

La modélisation du comportement de stockage est alors donnée par l'équation agrégée ci-dessous, qui, par ventilation, détermine le comportement par branche :

$$\Delta S_t = -0,00 + 0,65 \Delta S_{t-1} + 0,18 \Delta S_{t-2} + 0,12 \Delta DTotHS_t - 0,002 \Delta r3mr_{t-3}$$

(-0,23) (7,6)
(2,1)
(2,5)
(-3,3)

$R^2_{adj} = 61,7 \%$

$DW = 2,06$ $SER = 0,4 \%$ période d'estimation 1983T2-2014T4

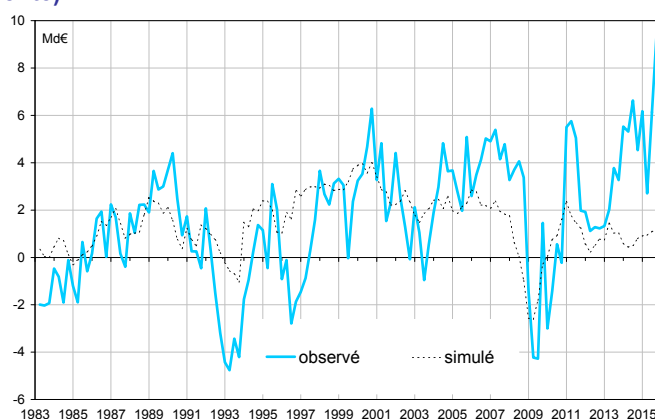
Notations :

ΔS	Logarithme du ratio du PIB en volume sur le PIB hors stocks en volume, égal au premier ordre à la variation des stocks rapportée au PIB hors stocks
$DTotHS$	Demande totale hors stocks en volume (en log)
$r3mr$	Taux d'intérêt réel à 3 mois (déflaté par le déflateur du PIB)

Commentaires et remarques :

- À court terme, les variations de stocks dépendent des variations de la demande totale (hors stocks).
- L'introduction du taux d'intérêt réel à 3 mois permet de modéliser le coût de stockage ou le coût d'opportunité des stocks à travers l'arbitrage entre actifs financiers et stockage.
- L'équation de variation des stocks peut être sujette à des problèmes d'endogénéité, la mesure de la demande totale hors stocks contemporaine étant comptablement reliée à la variation des stocks dans les branches où les stocks s'obtiennent par solde entre la production et la demande. Différents tests d'estimation par variables instrumentales (la demande contemporaine étant instrumentée par la demande mondiale ou la demande retardée) ont débouché sur des résultats très comparables à ceux de l'estimation par moindres carrés ordinaires qui a donc été conservée.

Graphique 33 : approximation de la variation des stocks, observée et simulée (en Md € en volume aux prix de l'année précédente)



Source : comptes nationaux de l'Insee, calculs des auteurs.

3.5. Boucle prix-salaires

3.5.1 Modélisation des salaires des branches marchandes

Le salaire modélisé correspond au salaire moyen par équivalent temps plein des branches marchandes. Il rapporte la masse salariale perçue par les salariés employés dans les branches marchandes au volume d'emploi en équivalent temps plein, de manière à contrôler l'effet des contrats courts ou des temps partiels sur le salaire moyen. À l'image des versions précédentes de Mésange, la modélisation du salaire retenue correspond à un modèle de négociation salariale de type « *wage setting* » (WS). Dans le cadre théorique WS, l'équation de salaire est

microfondée par une négociation entre employeurs et employés portant sur la rémunération totale (salaire super-brut⁴¹, cf. partie 2.3).

Les salaires des travailleurs qualifiés et des travailleurs non qualifiés sont modélisés séparément. L'introduction de deux équations de salaire au lieu d'une unique équation agrégée permet de prendre en compte la dynamique salariale spécifique à chaque catégorie de travailleurs. En particulier, le salaire minimum et les rigidités réelles (rôle modérateur du chômage) peuvent jouer différemment dans la négociation salariale de ces deux types de travailleurs.

Les déterminants de long terme de chacune des deux équations sont les suivants :

- la productivité apparente du travail et les prix de valeur ajoutée, auxquels le salaire s'ajuste intégralement ;
- le coin fiscal-social (cf. encadré 8) qui mesure l'écart entre la rémunération versée par l'employeur (salaire super-brut, c'est-à-dire le coût du travail) et la rémunération perçue par l'employé après déduction des cotisations et impôts (salaire super-net) ;
- une variable de « Smic réel efficace », qui mesure le surplus de croissance du Smic par rapport à ses déterminants structurels que sont les prix et la productivité (d'ores et déjà inclus dans l'équation) et qui permet de prendre en compte les effets de diffusion du salaire minimum légal sur les salaires ;
- le taux de chômage, utilisé comme un indicateur de la pression exercée par le contexte macroéconomique dans le modèle de formation des salaires. Le chômage modère ainsi, lorsqu'il est élevé, le niveau des salaires. La plus ou moins forte influence du chômage sur les salaires mesure le degré de rigidités réelles présentes dans l'économie s'agissant de la formation des salaires. Plus le coefficient devant le chômage – dans la suite dénommé coefficient β – est fort, plus les salaires réels s'ajustent à un surcroît ou à un déficit d'activité. Ainsi, en cas de choc d'offre négatif (hausse du prix du pétrole ou hausse de la fiscalité), plus le coefficient β est fort plus les salaires baissent et permettent alors une absorption du choc par les prix plutôt que par les quantités c'est-à-dire l'emploi et l'activité.

Ce mode de formation des salaires, considéré conjointement à la formation des prix de production, conduit à un chômage d'équilibre qui dépend des paramètres structurels de l'économie, à savoir le coin fiscal-social, le coût réel du capital et l'écart entre les prix de demande et les prix de valeur ajoutée et le Smic réel efficace (cf. encadré 9).

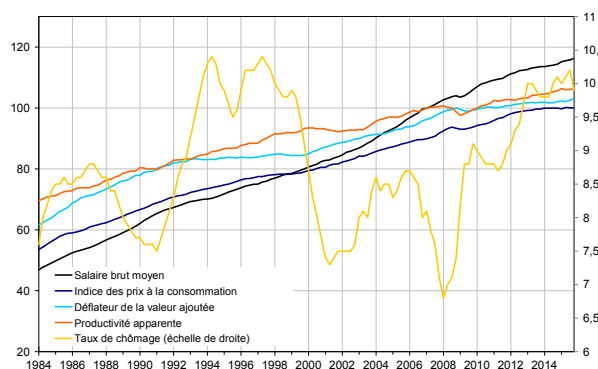
En raison de rigidités nominales et de délais de renégociation des contrats, les salaires ne s'ajustent pas immédiatement aux déterminants de long terme. La modélisation de court terme intègre le caractère graduel de ces ajustements, en incluant notamment des variations de prix et de productivité ainsi que l'indicateur de progression du Smic. À court terme, c'est le salaire brut qui est modélisé puisque c'est bien sur ce salaire que portent les rigidités nominales à cet horizon.

Enfin, une modélisation alternative des salaires à l'aide de courbes de Phillips, a également été étudiée : elle décrit un ajustement de court terme des salaires sans la détermination d'une cible de négociation à long terme (cf. encadré 10). Modélisés par des courbes de Phillips, les salaires en niveau ne dépendant pas à long terme du taux de chômage, contrairement à la modélisation de type « *wage setting* ». Cette modélisation alternative a débouché sur des variantes, présentées en tant que tests de sensibilité (cf. partie 4.4).

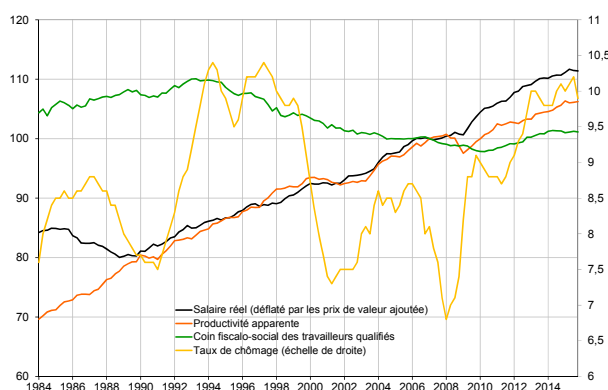
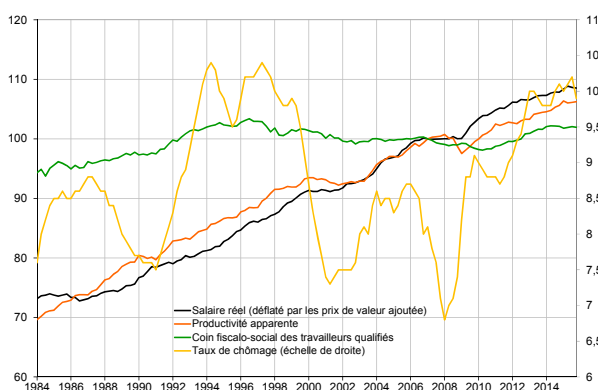
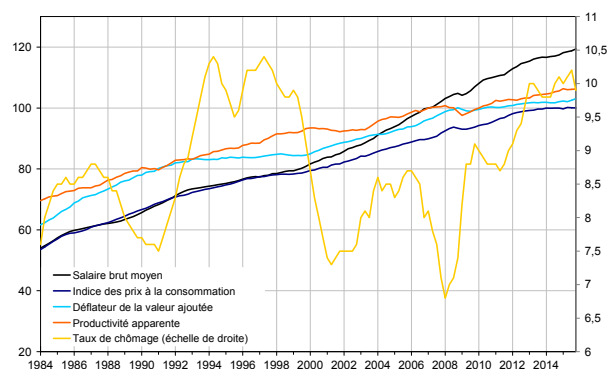
⁴¹ Le salaire super-brut est le coût total qui détermine la demande de travail côté entreprises. Côté salariés, négocier sur la base du salaire super-brut signifie que le salaire différé (revenus de remplacement financés par les cotisations sociales employeurs et salariés) est pris en compte.

Graphique 34 : déterminants de long terme des équations de salaire en niveau (indice 100=2007T1)

Salaires nominal brut des travailleurs qualifiés

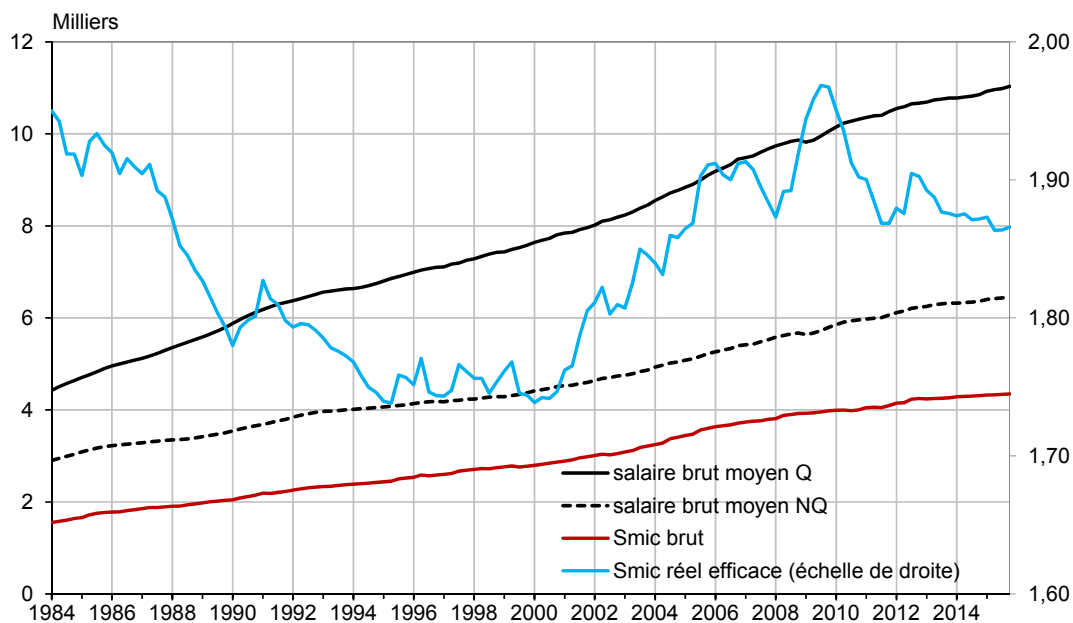


Salaires nominal brut des travailleurs non qualifiés



Source : comptes nationaux de l'Insee, calculs des auteurs.

Graphique 35 : évolution du Smic et des salaires bruts

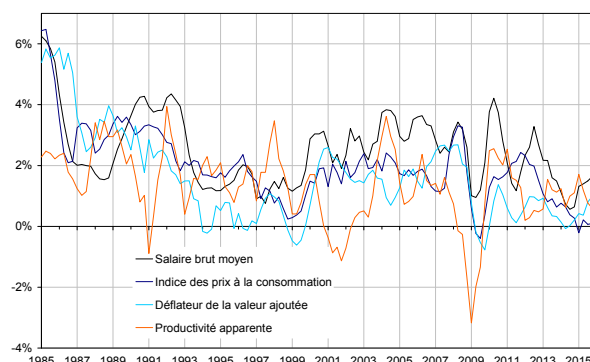
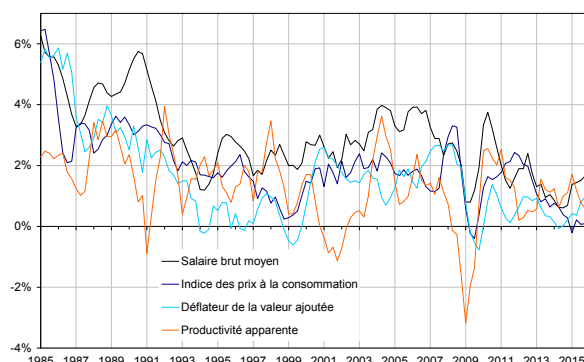


Source : comptes nationaux de l'Insee, calculs des auteurs.

Graphique 36 : déterminants des équations de salaire en glissement annuel

Salaire nominal brut des travailleurs qualifiés

Salaire nominal brut des travailleurs non qualifiés



Source : comptes nationaux de l'Insee, calculs des auteurs.

Encadré 8 : Coin fiscal-social des travailleurs qualifiés et des travailleurs non qualifiés

Le coin fiscal-social est défini comme le rapport du salaire super-brut au salaire super-net. Il a été choisi de construire un coin social spécifique aux deux types de travailleurs, qualifiés et non qualifiés. Ce coin diffère surtout par les allègements de cotisations employeurs ciblés sur les bas salaires. À noter que le coût du travail n'inclut pas le Crédit d'impôt compétitivité emploi (CICE). En effet, celui-ci n'est pas considéré en comptabilité nationale comme un allègement de cotisations sociales (voir partie 1 sur le mode de construction des données), a un fonctionnement économique probablement différent d'une pure exonération de cotisations⁴², et n'apparaît comptablement qu'en 2014, c'est-à-dire la dernière année de la période retenue en estimation⁴³.

Le coin fiscal reste identique pour les deux travailleurs. L'impôt sur le revenu (acquitté sur les revenus d'activité) se rattachant à la notion de foyer fiscal, calculer un taux séparé n'était pas envisageable.

$$CFS^{Q(resp. NQ)} = CS^{Q(resp. NQ)} \times CF$$

$$CS^{Q(resp. NQ)} = \frac{1 + TCE^{Q(resp. NQ)}}{1 - TCS^{Q(resp. NQ)} - TCSGCRDS} \quad CF = \frac{1}{1 - TIR}$$

Notations :

CFS^Q (resp. CFS^{NQ})	Coin fiscal-social : ratio entre la rémunération super-brute d'un travailleur qualifié (resp. non qualifié) et son salaire net après impôts
CS^Q (resp. CS^{NQ})	Coin social du CFS des travailleurs qualifiés (resp. non qualifiés) : ratio entre la rémunération super-brute d'un travailleur qualifié (resp. non qualifié) et son salaire net après cotisations sociales et CSG-CRDS
CF	Coin fiscal : ratio entre le salaire net avant impôt sur le revenu et le salaire net après impôt sur le revenu
TCE^Q (resp. TCE^{NQ})	Taux des cotisations sociales des employeurs pour les travailleurs qualifiés (resp. non qualifiés) (pourcentage du salaire brut, hors effet du CICE)
TCS^Q (resp. TCS^{NQ})	Taux des cotisations sociales des salariés pour les travailleurs qualifiés (resp. non qualifiés) (pourcentage du salaire brut)
TCSGCRDS	Taux de CSG-CRDS acquitté par les salariés sur le salaire brut
TIR	Taux d'imposition sur le revenu

À noter qu'en moyenne sur l'année 2014, les taux apparents de cotisations sociales employeurs et salariales s'élèvent respectivement à 36 % et 13 % du salaire brut en moyenne pour les travailleurs

⁴² Versement effectif aux employeurs retardé d'au moins un an : créance constatée lors du dépôt des comptes l'année suivant le versement des salaires ; imputation ou restitution de cette créance sur l'impôt sur les sociétés dû.

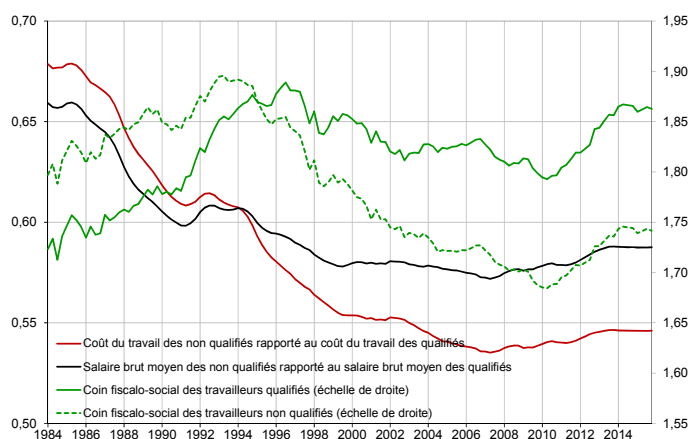
⁴³ Lors d'une prochaine réestimation du modèle où le CICE représenterait de nombreuses années de baisse du coût du travail, il conviendrait d'en tenir compte dans le coin fiscal-social.

qualifiés contre 26 % et 14 % en moyenne pour les travailleurs non qualifiés. Le taux apparent moyen de CSG-CRDS représente 8 % du salaire brut moyen. Enfin, s'agissant de l'impôt sur le revenu, compte tenu de la difficulté de séparer les recettes prélevées sur les revenus du travail et celles sur les revenus du capital, le taux d'imposition sur le revenu intervenant dans la définition du coin fiscal-social représente le taux apparent de l'impôt sur le revenu (recettes totales d'impôt sur le revenu divisées par une approximation de son assiette) et s'élève à près de 8 %.

Composantes du coin fiscal-social (en 2014)	Travailleurs qualifiés	Travailleurs non qualifiés
Taux de cotisations sociales employeurs (en % du salaire brut)	36,0	26,4
Taux de cotisations sociales salariés (en % du salaire brut)	13,2	13,7
Taux de CSG-CRDS (en % du salaire brut)	7,9	
Taux apparent d'imposition sur le revenu (en % du salaire net)	7,6	

Source : DADS, comptes nationaux de l'Insee, calculs des auteurs.

Graphique 37 : coût du travail et salaire brut des travailleurs qualifiés et non qualifiés



Source : comptes nationaux de l'Insee, calculs des auteurs.

Sur l'ensemble de la période d'estimation, l'évolution du coût du travail des travailleurs non qualifiés par rapport au coût du travail des travailleurs qualifiés suit les variations de leur coin fiscal-social. À partir du milieu des années 1990, sous l'effet des politiques d'allègements de cotisations employeurs ciblés sur les bas salaires, le coût du travail des non qualifiés évolue relativement moins vite que celui des qualifiés tandis que les salaires bruts progressent au même rythme.

L'impact du coin fiscal-social n'est pas estimé librement dans les deux relations de long terme des équations de salaire. En effet, la forte corrélation entre le coin fiscal-social et le niveau de chômage, qui tient notamment à la répercussion d'une hausse du chômage sur les prestations et les cotisations chômage en lien avec l'objectif d'équilibre budgétaire en jeu lors de la fixation des prélèvements obligatoires, gêne l'identification des paramètres estimés. Dans le prolongement des versions précédentes du modèle Mésange, le coefficient du coin fiscal-social est supposé unitaire pour les deux catégories de travailleurs. Ceux-ci sont donc supposés négocier leur salaire en fonction d'une cible de salaire super-net, qui reflète une mesure « immédiate » du pouvoir d'achat des salariés.

Encadré 9 : Détermination du taux de chômage de long terme dans un cadre théorique simplifié

On revient ici plus précisément sur la détermination théorique du taux de chômage de long terme dans le modèle Mésange, en se plaçant dans le cadre simplifié d'une économie à un seul secteur marchand et un seul travailleur (cf. partie 2)⁴⁴. Le taux de chômage s'écrit alors en fonction des exogènes de l'économie et des prix relatifs, à partir de la combinaison de deux séries d'équations :

- la frontière des prix des facteurs, qui exprime la maximisation du profit des entreprises : elle relie négativement à long terme (et à une constante multiplicative près) le coût réel efficace du travail $w - e - pva$ et le coût réel du capital $ck - pva$. Le coût réel du capital, par ailleurs, est ancré sur le taux d'intérêt réel, le taux de déclassement et la fiscalité du capital $\ln(r + \delta + \text{fisc})$ et sur les prix relatifs $petr - pva$:

$$w - e - pva = - (1 - \alpha)/\alpha (\tau_l + \alpha_l (petr - pva) + \ln(r + \delta + \text{fisc})) \quad (\text{FPF})$$

- la détermination du salaire⁴⁵, via l'équation (WS) et l'équation de demande de travail (LD), exprime une relation négative entre le taux de chômage u et le coût réel efficace du travail $w - e - pva$ et positive entre le taux de chômage et le coin fiscal-social et les prix relatifs $petr - pva$:

$$(1 - \sigma)(w - e - pva) = \theta_w (\tau_c + \alpha_c (petr - pva)) + \sigma_w cfs - \beta u \quad (\text{WS}')$$

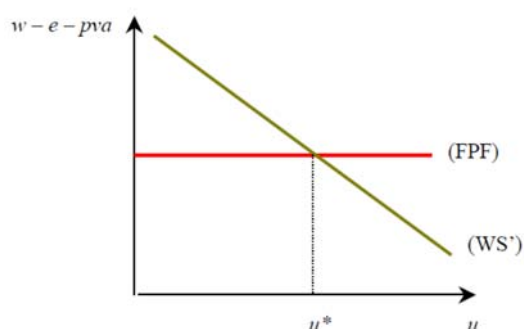
En se plaçant dans un équilibre partiel où les prix relatifs $petr - pva$ sont fixes, la frontière des prix des facteurs se représente dans le plan $(u, w - e - pva)$ sous la forme d'une courbe horizontale et la détermination du salaire sous la forme d'une courbe décroissante. L'intersection de ces deux courbes détermine le taux de chômage (sous cet équilibre partiel) :

$$u = 1/\beta [((1 - \alpha)/\alpha)(1 - \sigma)(\tau_l + \alpha_l (petr - pva) + \ln(r + \delta + \text{fisc})) + \theta_w (\tau_c + \alpha_c (petr - pva)) + \sigma_w cfs]$$

Sous cet équilibre partiel, le taux de chômage dépend de trois déterminants :

- le taux d'intérêt réel : une hausse du taux d'intérêt réel, toutes choses égales par ailleurs, déplace la courbe (FPF) vers le bas. Elle se traduit en effet par une hausse du coût réel du capital qui implique, pour que la maximisation du profit des entreprises soit assurée, une baisse du coût réel du travail. Celle-ci n'est possible que par une hausse du taux de chômage ;
- la fiscalité : celle-ci agit par différents canaux. Une hausse de la fiscalité du capital est comparable à une hausse du taux d'intérêt réel. Une hausse de la fiscalité du travail augmente le coin fiscal-social : la courbe (WS) est déplacée vers le haut. En effet, toutes choses égales par ailleurs, la hausse du coin fiscal-social augmente mécaniquement le coût réel du travail. Le coût réel du capital étant par ailleurs inchangé, la maximisation du profit des entreprises impose également au coût réel du travail de demeurer inchangé, ce qui est rendu possible par une hausse du taux de chômage. Une hausse de la TVA a des effets analogues en déplaçant aussi la courbe (WS) vers le haut ;
- les prix relatifs $petr - pva$: toutes choses égales par ailleurs, une hausse relative des prix de demande par rapport aux prix de valeur ajoutée conduit, d'une part, à une hausse du coût réel du capital (déplacement de la courbe (FPF) vers le bas) et d'autre part, à un déplacement de la courbe (WS) vers le haut (hausse du coût réel du travail). L'effet est positif sur le taux de chômage de long terme.

Détermination du taux de chômage de long terme dans un cadre simplifié



Le calcul pratique du chômage de long terme dans le modèle Mésange est plus complexe que dans le cadre théorique présenté ici, principalement du fait de la désagrégation du marché du travail (qualifiés et non qualifiés). Les mécanismes en présence ne sont toutefois pas éloignés globalement de ceux qui viennent d'être décrits.

⁴⁴ En particulier, ce cadre simplifié n'intègre pas de déterminant discrétionnaire tel que le Smic réel efficace.

⁴⁵ Compte tenu des formes (WS) estimées dans Mésange, on a $\theta_w = 0$ et $\sigma_w = 1$. Par soucis de cohérence avec la forme théorique présentée dans la partie 2, les valeurs de ces paramètres n'entrent pas en compte dans le jeu d'écriture des relations d'équilibre de l'encadré.

Le salaire des travailleurs qualifiés est modélisé par :

$$\Delta w_t^Q = \begin{matrix} 0,07 & + & 0,34 & \Delta w_{t-1}^Q & + & 0,21 & \Delta w_{t-2}^Q & + & 0,14 & \Delta ipc_t & + & 0,31 & \Delta ipc_{t-1} \\ (2,1) & & (3,9) & & (c) & & (1,6) & & (3,7) & & & & \\ & & + & 0,26 & \Delta prod_t & + & 0,16 & \Delta smic_t^{eff} & - & 0,004 & \Delta u_t & & \\ & & & (5,2) & & & (4,3) & & (-3,9) & & & & \end{matrix} - 0,05 \left[w_{spb}^Q - \left(prod + pva + CFS^Q + 0,12 smic_t^{eff} - 0,020 u_{t-2} + 0,05 sup^{09t1} \right) \right]_{t-1}$$

$R^2_{adj} = 60 \%$ $DW = 1,76$ $SER = 0,22 \%$ Période d'estimation 1989T1-2014T4

Le salaire des travailleurs non qualifiés est modélisé par :

$$\Delta w_t^{NQ} = \begin{matrix} 0,05 & + & 0,24 & \Delta w_{t-1}^{NQ} & + & 0,15 & \Delta w_{t-2}^{NQ} & + & 0,16 & \Delta ipc_t & + & 0,45 & \Delta ipc_{t-1} \\ (4,3) & & (3,1) & & (c) & & (2,1) & & (5,4) & & & & \\ & & + & 0,29 & \Delta prod_t & + & 0,17 & \Delta smic_t^{eff} & - & 0,004 & \Delta u_t & & \\ & & & (6,0) & & & (4,8) & & (-3,3) & & & & \end{matrix} - 0,08 \left[w_{spb}^{NQ} - \left(prod + pva + CFS^{NQ} + 0,48 smic_t^{eff} - 0,015 u_{t-2} + 0,0001 t + 0,07 sup^{09t1} \right) \right]_{t-1}$$

$R^2_{adj} = 70 \%$ $DW = 1,79$ $SER = 0,21 \%$ Période d'estimation 1989T1-2014T4

Notations :

w^Q (resp. w^{NQ})	Salaire brut nominal moyen des travailleurs qualifiés (resp. non qualifiés) des branches marchandes par équivalent temps plein (en log) ;
w_{spb}^Q (resp. w_{spb}^{NQ})	Salaire super brut nominal moyen des travailleurs qualifiés (resp. non qualifiés) des branches marchandes par équivalent temps plein (en log) ;
ipc	Indice des prix à la consommation (en log) ;
pva	Déflateur de la valeur ajoutée des branches marchandes (en log) ;
$prod$	Productivité apparente du travail, définie comme le rapport (en log) entre la valeur ajoutée des branches marchandes (en volume) et l'emploi salarié marchand en équivalent temps plein ;
$smic^{eff}$	Smic réel efficace, défini comme le rapport (en log) du Smic sur l'indice des prix à la consommation et sur la productivité apparente du travail lissée ⁴⁶ ;
CFS^Q (resp. CFS^{NQ})	Coin fiscal-social (en log), cf. encadré 8 ;
u	Taux de chômage (en points de pourcentage) ;
t	Tendance linéaire pour modéliser le différentiel entre les salaires, les prix et la productivité des non qualifiés depuis 1989 ;
sup^{09t1}	Variable indicatrice valant 1 après 2009q1, pour prendre en compte le changement de régime consécutif à la récession de 2009, et égale à 0 sinon ;

Commentaires et remarques :

- Conformément au modèle théorique (WS), le taux de chômage a un impact négatif sur la formation des salaires. En particulier, l'impact est plus important s'agissant du salaire des travailleurs qualifiés que de celui des non qualifiés⁴⁷. Ce résultat, conforme à l'intuition, signifie que les salaires des travailleurs non qualifiés présentent des rigidités réelles plus fortes, en lien avec la contrainte qu'exerce la proximité du salaire minimum légal (Smic). Cette caractéristique joue un rôle important lors de l'évaluation de l'impact de mesures de politique économique telles que les allègements de cotisations ciblées selon le coût du travail. Par rapport à la version précédente du modèle, l'estimation des deux équations indique une pression un peu plus faible du chômage sur les salaires, avec une semi-élasticité de long terme estimée à $-0,020$ pour les qualifiés et $-0,015$ pour les non qualifiés, soit en

⁴⁶ On utilise la moyenne mobile sur quatre trimestres pour lisser la série de productivité apparente.

⁴⁷ L'utilisation d'un taux de chômage différencié pour les travailleurs qualifiés et les travailleurs non qualifiés ne permettant pas d'améliorer les résultats de l'estimation, elle a été abandonnée.

agrégé $-0,018$ (pondérée par la part dans l'emploi) contre une valeur de $-0,023$ en agrégé dans Mésange 2010. Cet ordre de grandeur est cependant cohérent avec la littérature, qui met en avant la difficulté d'exhiber un lien fort entre le chômage et la dynamique salariale, en particulier sur la période récente⁴⁸.

- Conformément aux versions antérieures de Mésange, l'hypothèse d'indexation unitaire de la rémunération au coin fiscal-social à long terme a été reconduite. À long terme, les deux composantes du coin fiscal-social, ont été contraintes à avoir une incidence identique. Sujette à débat sur le plan théorique (Le Bihan et Sterdyniak, 1998 ou Bonnet et Mahfouz, 1996), de telles hypothèses ne se révèlent pas toujours compatibles avec les données (cf. encadré 8) et la littérature empirique peine à s'accorder sur l'incidence fiscale de ces prélèvements. Il est théoriquement légitime d'attendre une grande variabilité dans la réaction du salaire super-brut au coin fiscal-social. Elle traduit notamment le fait que la fiscalité est en partie un salaire différé, ce que les salariés peuvent plus ou moins intégrer à leur processus de négociation salariale⁴⁹. Comme la sensibilité des salaires au taux de chômage, elle peut aussi traduire le degré de rigidités réelles dans la formation des salaires : en particulier, au voisinage du Smic, le salaire super-net ne peut que marginalement s'adapter à une modification du système fiscal. Dans le choix retenu ici, l'ensemble des rigidités réelles est supposé passer par la relation entre salaire et chômage.
- À long terme, les salaires pour les deux catégories de travailleurs sont parfaitement indexés sur les prix de valeur ajoutée. Ce choix, imposé dans les estimations, traduit l'hypothèse d'une stabilité à long terme de la part de la valeur ajoutée rémunérant le travail (ou réciproquement, le taux de marge) dans l'économie. À court terme, seules les variations des prix de consommation ont un impact sur la progression des salaires⁵⁰. La condition d'homogénéité dynamique, qui n'est pas rejetée par les données, a été imposée pour permettre une indexation plus rapide des salaires aux prix.
- Innovation par rapport à la version précédente du modèle, la variable de Smic réel efficace⁵¹ modélise les hausses de salaire minimum au-delà des fondamentaux économiques⁵². Conformément à l'intuition, cette variable a un impact positif sur la formation des salaires. Les effets de diffusion à long terme sont de forte ampleur pour les travailleurs non qualifiés et se retrouvent, dans une moindre mesure, pour les travailleurs qualifiés⁵³. Ces effets ont été quantifiés à partir d'une analyse microéconomique de la diffusion du salaire minimum à l'ensemble de l'échelle salariale (Aeberhardt et al., 2012), tenant compte de la distribution des salaires au sein de chaque catégorie de travailleurs (cf. graphique 38). Ainsi calibré, l'effet de diffusion agrégé sur l'ensemble des travailleurs, s'élève à long terme autour de 0,20, ce qui est également cohérent avec les ordres de grandeur présentés dans la littérature (Koubi et Lhommeau, 2007, Goarant et Muller, 2011 et Cette, Chouard et Verdugo, 2012).

⁴⁸ Voir Allard-Prigent *et al.* (2002) p.25, qui présente une analyse comparée des semi-élasticités du salaire au taux de chômage, telles qu'estimées dans la littérature. Plus récemment, le chapitre 3 du WEO d'avril 2013, ainsi que Blanchard et al. (2015) analysent les évolutions récentes de ce paramètre et concluent qu'il a diminué au cours des trente dernières années.

⁴⁹ Les deux cas extrêmes seraient : (i) une réaction nulle lorsque l'intégralité de la fiscalité est perçue comme un salaire différé (à travers par exemple le service d'une pension de retraite ou d'allocations chômage), auquel cas la cible de salaire négociée par le salarié est le salaire superbrut ; (ii) une réaction unitaire lorsque les cotisations sont perçues comme une taxe pure, qui ampute le pouvoir d'achat des salariés sans contrepartie immédiate.

⁵⁰ Cette caractéristique, qui découle de l'estimation libre des données, s'explique notamment par le rôle que joue les différents mécanismes légaux de revalorisation des prix et salaires, lesquels s'appuient sur des indices de prix de consommation.

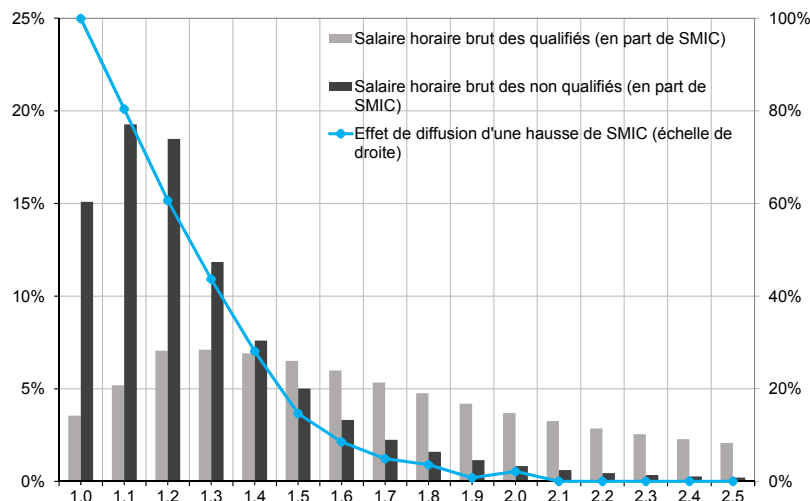
⁵¹ La progression du Smic qui ne s'explique ni par l'évolution de la productivité moyenne ni par la hausse des prix, déjà prises en compte par ailleurs dans la spécification.

⁵² Pour garantir l'existence d'un sentier de croissance régulier à long terme, la règle légale de revalorisation du Smic n'a pas été appliquée en projection. Comme toutes les variables de salaire, le Smic est supposé croître au rythme des prix et du progrès technique. Le Smic réel efficace est donc supposé rester constant, en l'absence de toute mesure économique visant à augmenter le salaire minimum.

⁵³ Le critère de classification utilisé pour la construction des deux catégories de travailleurs implique qu'une partie non négligeable des travailleurs qualifiés présente également des rémunérations proches du Smic (voir partie 1).

Ces effets de diffusion, qui s'ajoutent aux déterminants de long terme des salaires que sont les prix et la productivité, traduisent la pérennité de la contrainte exercée par l'existence d'un salaire minimum dans la fixation des salaires. À court terme, la progression du Smic joue également un rôle positif sur la dynamique salariale, qui modélise la transmission graduelle des hausses du Smic à une partie de l'échelle des salaires.

Graphique 38 : diffusion d'une hausse de Smic en fonction de la distribution des salaires bruts en 2012



Source : DADS validité 2012, comptes nationaux de l'Insee, calculs des auteurs.

- Dans l'ensemble, ces deux équations de salaire ont une dynamique de court terme très semblable. À l'instar des dynamiques de court terme des équations d'emploi (cf. partie 3.2.2), cela s'explique en partie par le mode de construction des données par type de qualifications.
- L'analyse de la dynamique des salaires sur trente ans fait apparaître des chocs et dérives transitoires par rapport aux fondamentaux qui sont pris en compte à l'aide de ruptures de constante et/ou de tendance. Les années 1984-1989, identifiées comme particulières par l'algorithme de Bai et Perron (2003), ont été exclues de la période d'estimation. Un autre point de rupture est identifié en 2009.

Élasticité du salaire moyen des travailleurs qualifiés des branches marchandes :

	t	1 an	2 ans	5 ans	LT
Prix (+1 % sur les prix de VA et l'IPC)	0,14	0,59	1,08	1,05	1,00
Productivité apparente (+1%)	0,26	0,45	0,77	0,99	1,00
Taux de chômage (+1 point)*	-0,43	-0,61	-1,09	-1,83	-1,98
Smic réel efficace (+1 %)	0,16	0,22	0,27	0,15	0,12

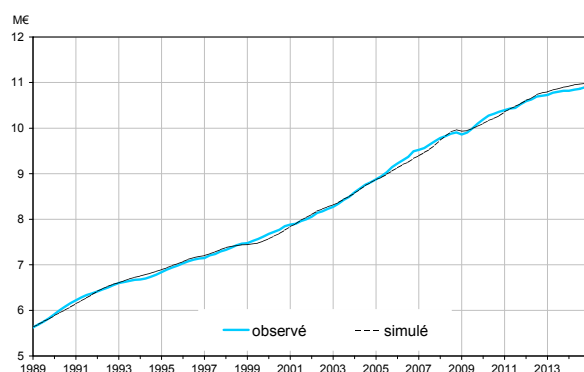
*Il s'agit de semi-élasticités.

Élasticité du salaire moyen des travailleurs non qualifiés des branches marchandes :

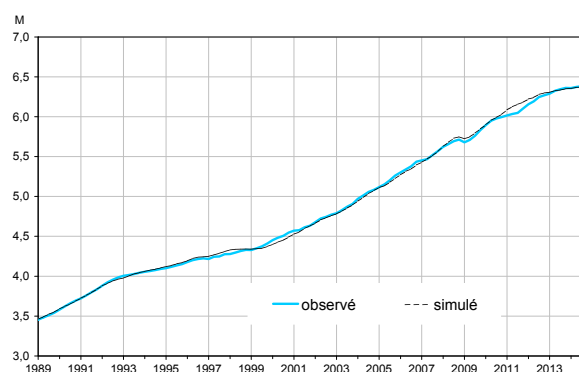
	t	1 an	2 ans	5 ans	LT
Prix (+1 % sur les prix de VA et l'IPC)	0,16	0,70	1,11	1,02	1,00
Productivité apparente (+1%)	0,29	0,47	0,77	0,97	1,00
Taux de chômage (+1 point)*	-0,35	-0,43	-0,80	-1,40	-1,49
Smic réel efficace (+1 %)	0,17	0,26	0,40	0,47	0,48

*Il s'agit de semi-élasticités.

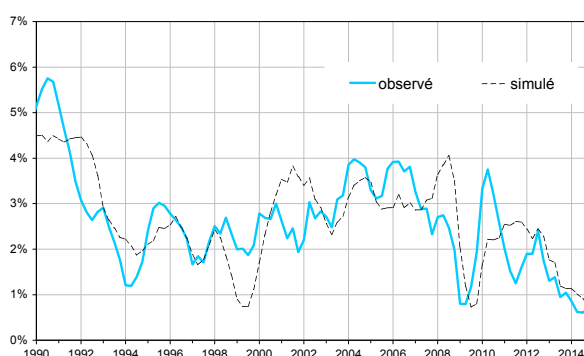
Graphique 39 : séries historiques et simulations dynamiques des équations de salaire des travailleurs qualifiés (à gauche) et des travailleurs non qualifiés (à droite)



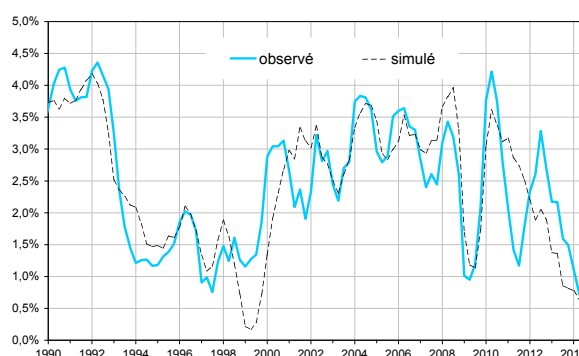
En niveau



En niveau



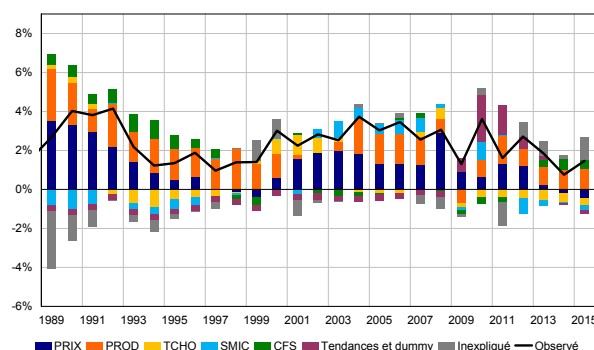
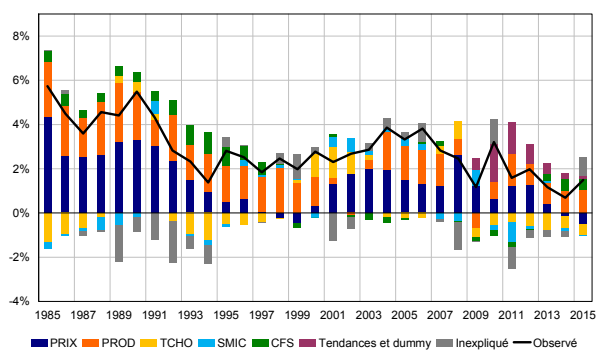
En glissement annuel



En glissement annuel

Source : comptes nationaux de l'Insee, calculs des auteurs.

Graphique 40 : contribution des variables explicatives aux salaires des travailleurs qualifiés (à gauche) et des travailleurs non qualifiés (à droite)



Source : comptes nationaux de l'Insee, calculs des auteurs.

Encadré 10 : Équations de salaire estimées à l'aide de courbes de Phillips

En raison des débats toujours d'actualité sur la modélisation des salaires dans les modèles macroéconomiques, une modélisation des salaires qui repose sur la courbe de Phillips est également présentée, comme le faisait déjà la version de 2010 de Mésange. À la différence de l'approche WS, la courbe de Phillips décrit un ajustement de court terme des salaires aux prix et au taux de chômage, qui n'implique pas de déterminer une cible de négociation salariale en niveau à long terme.

La présentation de ces deux approches permet d'étudier la sensibilité du modèle à certains paramètres et hypothèses clés de la dynamique salariale. En particulier, et contrairement aux formes WS, la modélisation des salaires par une courbe de Phillips conduit à un taux de chômage de long terme indépendant du coin fiscal-social (cf. partie 4.4).

L'estimation porte sur le coût du travail de chaque catégorie de salarié, pour une période allant de 1986 à 2014.

La courbe de Phillips associée au salaire super-brut des salariés non qualifiés est :

$$\begin{aligned} \Delta wsb_t^{NQ} = & \underset{(4,0)}{0,01} + \underset{(5,1)}{0,41 \Delta ipc_t} + \underset{(c)}{0,32 \Delta ipc_{t-1}} + \underset{(3,8)}{0,27 \Delta pva_t} + \underset{(5,0)}{0,26 \Delta prod_t} \\ & + \underset{(3,9)}{0,07 \Delta smic_t^{eff}} + \underset{(3,9)}{0,07 \Delta_3 smic_{t-2}^{eff}} - \underset{(-3,2)}{0,004 \Delta u_t} + \underset{(8,1)}{0,55 CFS^{NQ}} - \underset{(-3,9)}{0,0011 u_{t-4}} \\ & - \underset{(-4,5)}{0,004 inf^{90t1}} + \underset{(3,4)}{0,002 sup^{09t1}} \end{aligned}$$

$R^2_{adj} = 67,5 \%$; $DW = 1,80$; $SER = 0,25 \%$; période d'estimation 1986T1-2014T4

La courbe de Phillips associée au salaire super-brut des salariés qualifiés est :

$$\begin{aligned} \Delta wsb_t^Q = & \underset{(2,2)}{0,01} + \underset{(4,0)}{0,37 \Delta ipc_t} + \underset{(c)}{0,15 \Delta ipc_{t-1}} + \underset{(3,6)}{0,31 \Delta ipc_{t-4}} + \underset{(2,6)}{0,17 \Delta pva_{t-4}} \\ & + \underset{(4,0)}{0,22 \Delta prod_t} + \underset{(2,3)}{0,09 \Delta smic_{t-4}^{eff}} - \underset{(-4,4)}{0,006 \Delta u_t} + \underset{(6,2)}{0,45 CFS^Q} - \underset{(-1,7)}{0,0005 u_t} \end{aligned}$$

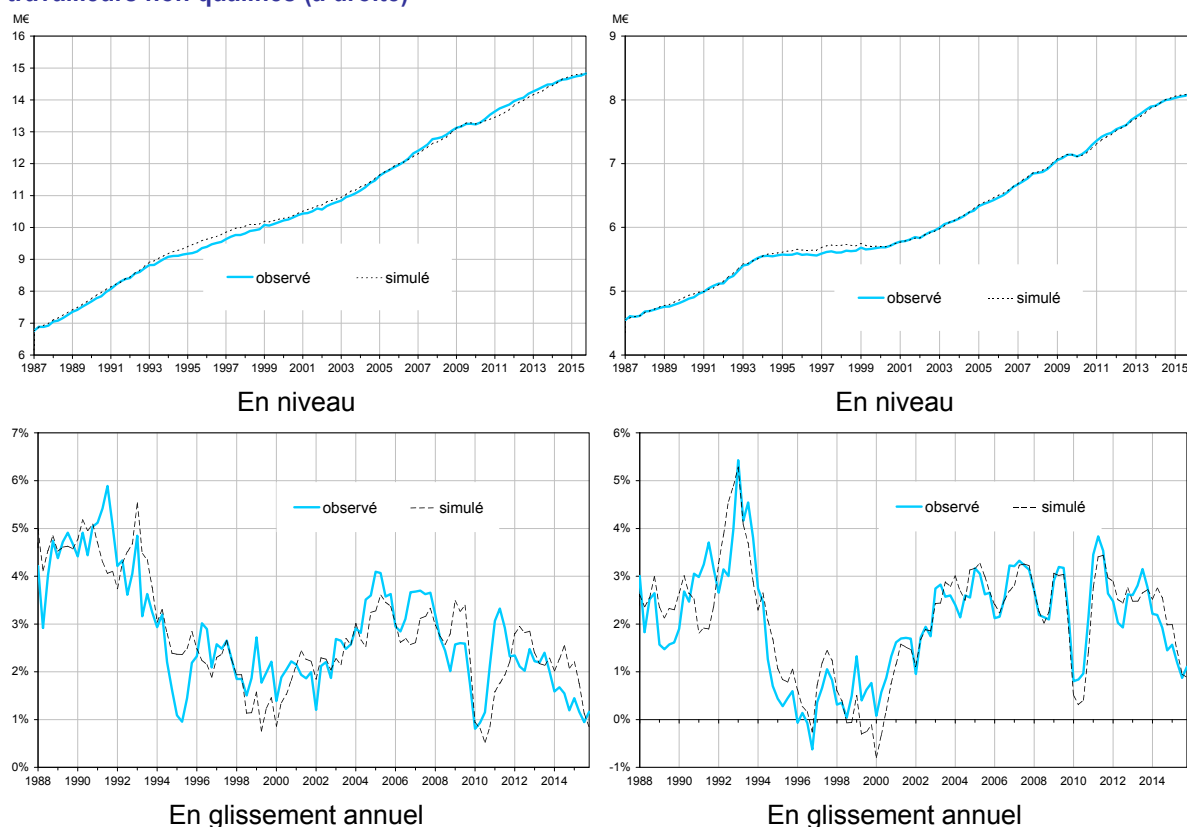
$R^2_{adj} = 56,6 \%$; $DW = 1,53$; $SER = 0,28 \%$; période d'estimation 1986T1-2014T4

Notations :

wsb^Q (resp. wsb^{NQ})	Salaire super brut nominal moyen des travailleurs qualifiés (resp. non qualifiés) des branches marchandes par équivalent temps plein (en log) ;
ipc	Indice des prix à la consommation (en log) ;
pva	Déflateur de la valeur ajoutée des branches marchandes (en log) ;
$prod$	Productivité apparente du travail, définie comme le rapport (en log) entre la valeur ajoutée des branches marchandes (en volume) et l'emploi salarié marchand en équivalent temps plein ;
$smic^{eff}$	Smic réel efficace, défini comme le rapport (en log) du Smic sur l'indice des prix à la consommation et sur la productivité apparente du travail lissée ⁵⁴ ;
CFS^Q (resp. CFS^{NQ})	Coin fiscal-social (en log), cf. encadré 8 ;
u	Taux de chômage (en points de pourcentage) ;
inf^{90t1}	Variable indicatrice valant 1 avant 1990q1, pour prendre en compte le changement de régime lié à la « grande modération » à partir de 1990 ;
sup^{09t1}	Variable indicatrice valant 1 après 2009q1, pour prendre en compte le changement de régime consécutif à la récession de 2009, et égale à 0 sinon ;

⁵⁴ On utilise la moyenne mobile sur quatre trimestres pour lisser la série de productivité apparente.

Graphique 41 : simulé dynamique des salaires des travailleurs qualifiés (à gauche) et des travailleurs non qualifiés (à droite)



Source : comptes nationaux de l'Insee, calculs des auteurs.

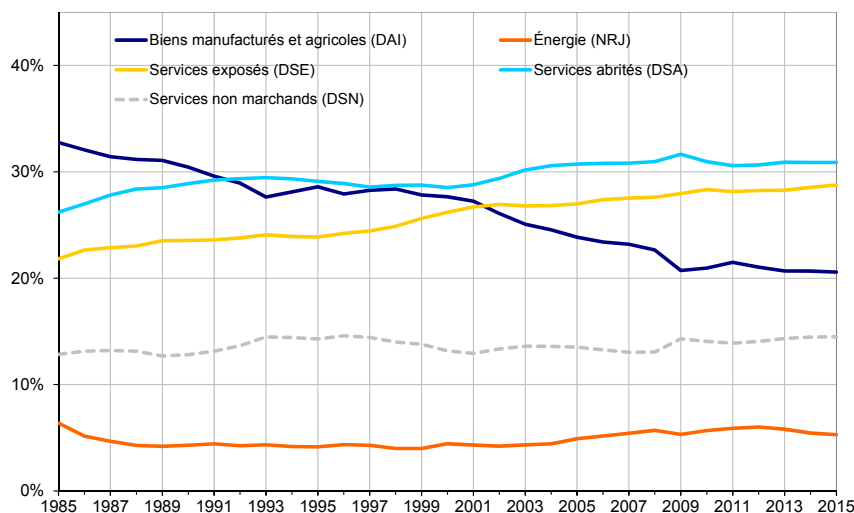
Commentaires et remarques :

- L'indexation des salaires aux prix est unitaire à partir de quatre trimestres pour les salariés qualifiés, un trimestre pour les salariés non qualifiés. Ce moindre délai d'ajustement traduirait la plus forte indexation du salaire des non qualifiés, plus bas, sur les mécanismes légaux de revalorisation.
- L'existence de plusieurs concepts de prix (prix de valeur ajoutée et IPC) fait apparaître des termes de l'échange. À long terme, l'indexation porte à 85 % sur l'IPC pour les qualifiés, contre environ 70 % pour les non qualifiés. Ce résultat pourrait traduire un pouvoir de négociation légèrement plus fort du premier type de salariés, qui parviennent davantage à imposer le prix pertinent pour leur pouvoir d'achat comme indice de revalorisation.
- Une condition d'homogénéité dynamique a été imposée dans les deux équations, pour garantir que le chômage qui découle à long terme des équations de salaire soit indépendant du rythme d'inflation du sentier de long terme et puisse dès lors être assimilé à un NAIRU.
- À la différence des équations de salaire de forme (WS), la rémunération des salariés non qualifiés est plus sensible au chômage que celle des qualifiés. Ce résultat n'est pas contradictoire avec l'existence de rigidités réelles fortes pour le salaire des non qualifiés et peut s'expliquer par la forte corrélation négative qui existe entre le chômage et les politiques de baisse du coût du travail, mises en place depuis les années 1990, qui ciblent davantage les bas salaires.
- Les variables de productivité, de coin fiscal-social et de chômage en variation ont un impact semblable pour les deux types de salariés à court terme. Ceci peut refléter le mode de construction des données par type de qualifications.

3.5.2 Prix d'offre

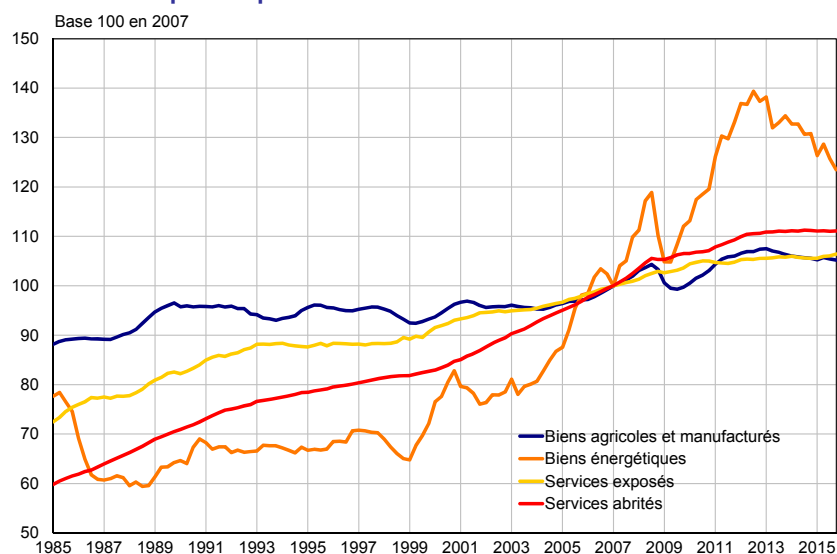
Les prix de production sont estimés sur chacune des branches retenues de façon indépendante. Seuls les prix de production des services non marchands ne sont pas modélisés par une équation à correction d'erreur (*cf.* partie 3.7). La modélisation économétrique des prix de production a été préférée à celle des prix de valeur ajoutée dans la mesure où les premiers correspondent mieux à la logique de maximisation du profit par le producteur (chiffre d'affaires moins l'ensemble des coûts, y compris intrants).

Graphique 42 : répartition de la production en valeur entre les différents produits⁵⁵



Source : comptes nationaux de l'Insee, calculs des auteurs.

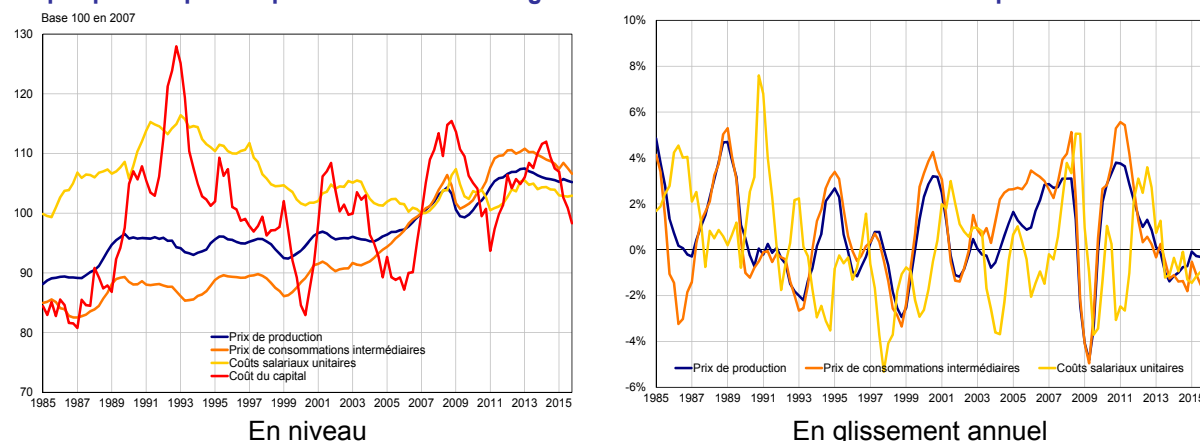
Graphique 43 : évolution des prix de production en niveau



Source : comptes nationaux de l'Insee, calculs des auteurs.

⁵⁵ Les poids des différentes branches dans la production sont différents des poids de ces branches dans la valeur ajoutée. Par exemple, les biens agricoles et manufacturés représentent un poids plus important dans la production (21 % en 2015) que dans la valeur ajoutée totale (13 % en 2015), car c'est une branche qui utilise plus d'intrants que les autres branches, proportionnellement à sa production. À titre de comparaison, la branche des services exposés représentait 29 % de la production en 2015 et 27 % de la valeur ajoutée. La branche des services abrités représentait 31 % de la production en 2015 et 34 % de la valeur ajoutée. La branche énergie représentait 5 % de la production en 2015 et 3 % de la valeur ajoutée. Enfin, le secteur non marchand représentait 14 % de la production en 2015 et 23 % de la valeur ajoutée.

Graphique 44 : prix de production en biens agricoles et manufacturés et variables explicatives



Source : comptes nationaux de l'Insee, calculs des auteurs.

Les prix de production dans chaque branche sont donnés par :

...en biens agricoles et manufacturés (21 % du total de la production en 2014)

$$\Delta pprod_t^{DAI} = -0,08 + 0,62 \Delta pci_t^{DAI} + 0,13 \Delta dtoths_t^{DAI} + 0,11 \Delta csu_t^{DAI} + 0,06 \Delta tuc_t$$

(-4,7) (18,0) (4,5) (4,4) (2,8)

$$-0,10 \left[pprod_{t-1}^{DAI} - \left(0,31 \left(0,65 \left(0,12.w_eff_nq_{t-1} + 0,88.w_eff_q_{t-1} \right) + 0,35.c k_{t-1} \right) + 0,69.pci_{t-1}^{DAI} \right) \right]$$

(-5,3) (****) (****)

R²adj: 86 % DW : 1,97 SER : 0,23 % Période d'estimation : 1985T1 – 2014T4

...en biens énergétiques (5 % du total de la production en 2014)

$$\Delta pprod_t^{NRJ} = -0,01 + 0,69 \Delta pci_t^{NRJ}$$

(-2,4) (37,5)

$$-0,06 \left[pprod_{t-1}^{NRJ} - \left(0,27 \left(0,4 \left(0,1.w_eff_nq_{t-1} + 0,9.w_eff_q_{t-1} \right) + 0,6.c k_{t-1} \right) + 0,73.pci_{t-1}^{NRJ} \right) \right]$$

(-2,4) (-)

R²adj: 93 % DW : 2,12 SER : 0,68 % Période d'estimation : 1985T1 – 2014T4

...en services exposés (29 % du total de la production en 2014)

$$\Delta pprod_t^{DSE} = -0,04 + 0,13 \Delta dtoths_t^{DSE} + 0,09 \Delta csu_t^{DSE} + 0,08 \Delta csu_{t-1}^{DSE}$$

(-2,1) (3,4) (2,8) (2,3)

$$+ 0,18.0,25.(csu_{t-2}^{DSE} - csu_{t-6}^{DSE}) + 0,48 \Delta pci_t^{DSE}$$

(3,2) (-) (11,0)

$$-0,04 \left[pprod_{t-1}^{DSE} - \left(0,48 \left(0,65 \left(0,15.w_eff_nq_{t-1} + 0,85.w_eff_q_{t-1} \right) + 0,35.c k_{t-1} \right) + 0,52.pci_{t-1}^{DSE} \right) \right]$$

(-2,2) (-)

R²adj: 65 % DW : 1,71 SER : 0,26 % Période d'estimation : 1985T1 – 2014T4

...en services abrités (31 % du total de la production en 2014)

$$\begin{aligned} \Delta pprod_t^{DSA} = & \underset{(-3,6)}{-0,01} + \underset{(6,7)}{0,44} \cdot \Delta pprod_{t-1}^{DSA} + \underset{(5,6)}{0,25} \cdot \Delta pci_t^{DSA} + \underset{(2,7)}{0,09} \cdot \Delta d\text{int}hs_{t-2}^{DSA} \\ & + \underset{(3,1)}{0,05} \cdot \underset{c}{0,5} \cdot (pximmo_t - pximmo_{t-2}) \\ & - \underset{(-3,8)}{0,02} \cdot \left[\underset{c}{pprod_{t-1}^{DSA}} - \left(\underset{c}{0,57} \cdot \left(\underset{c}{0,43} \cdot \left(\underset{c}{0,28} \cdot w_eff_nq_{t-1} + \underset{c}{0,72} \cdot w_eff_q_{t-1} \right) + \underset{c}{0,57} \cdot ck_{t-1} \right) + \underset{c}{0,43} \cdot pci_{t-1}^{DSA} \right) \right. \\ & \left. - \underset{(***)}{0,20} \cdot pximmoRel_{t-1} \right] \end{aligned}$$

R²adj: 70 % DW : 1,76 SER : 0,17 % Période d'estimation : 1985T1 – 2014T4

Notations :

pprod ^x	Prix de production dans la branche x (en log)
pci ^x	Prix de consommations intermédiaires dans la branche x (en log)
dtoths ^x	Demande totale hors stocks (consommations finales et intermédiaires, investissement et exportations) adressée à la branche x en volume (en log)
dinth ^s	Demande intérieure hors stocks (consommations finales et intermédiaires, investissement) adressée à la branche x en volume (en log)
csu ^x	Coûts salariaux unitaires (rapport de la masse salariale super-brute et de la VA en volume) dans la branche x (en log)
w_eff_nq ^x	Salaires super-brut des non qualifiés, déflaté par l'efficacité du travail dans les branches marchandes (en log)
w_eff_q ^x	Salaires super-brut des qualifiés, déflaté par l'efficacité du travail dans les branches marchandes (en log)
tuc	Taux d'utilisation des capacités de production
ck	Coût du capital (en log)
trend	Tendance linéaire
pximmo	Prix de l'immobilier (en log)
pximmoRel	Prix de l'immobilier déflatés par les prix de production de la branche DSA (en log)

Commentaires et remarques :

- Les coefficients des relations de long terme des équations de prix de production sont contraints selon une forme théorique assise sur les coûts de production, en cohérence avec le cadre théorique du modèle et avec le mode de construction de ces prix en comptabilité nationale (approche par les coûts et non par la demande). En particulier, les prix de production sont des « prix de base » et n'intègrent dès lors pas de marges commerciales ou de transport, ces dernières étant comptabilisées en production de la branche commerce et de la branche transport (respectivement dans les secteurs DSA et DSE) puis au niveau des prix de demande. Pour chaque branche, l'élasticité des prix de production au coût des consommations intermédiaires correspond au poids de ces dernières dans la production de la branche en valeur⁵⁶. De même, l'élasticité des prix de production aux coûts de chacun des facteurs (travail et capital) correspond à la part de leur rémunération dans la valeur ajoutée de la branche. Enfin, l'élasticité des prix de production aux coûts salariaux unitaires qualifiés et non qualifiés correspond à la masse salariale relative des qualifiés et des non qualifiés dans la branche.
- À court terme, les prix de production réagissent également aux variations des coûts des différents facteurs de production comme les coûts salariaux unitaires ainsi qu'aux prix des consommations intermédiaires.

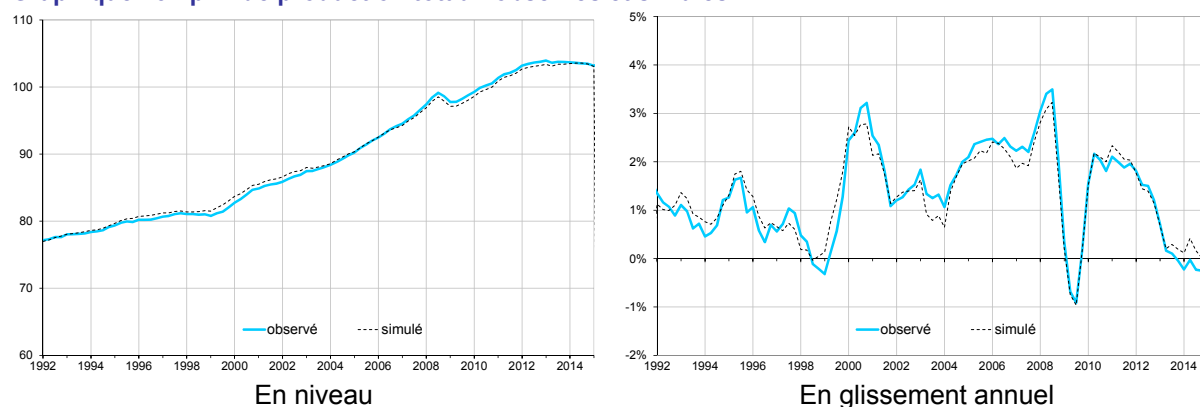
⁵⁶ Il s'agit des poids en valeur en moyenne sur l'année 2014. En toute rigueur, il convient de prendre les poids en volume aux prix de l'année précédente mais ces derniers sont extrêmement proches des poids en valeur.

- Un terme de demande (demande intérieure ou demande totale) dans la dynamique de court terme des prix de production permet de tenir compte des tensions sur les capacités de production. Ces termes de demande n'apparaissant que dans le court terme de l'équation, ils n'ont pas d'impact sur le niveau des prix de production à long terme.
- Le taux d'utilisation des capacités de production (TUC) contribue également à l'impact du cycle économique sur les prix de production. Cette variable n'est présente que dans l'équation en biens agricoles et manufacturés, les données historiques sur lesquelles se base l'estimation du TUC étant mesurées seulement sur l'industrie. La présence de cette variable dans le court terme et le long terme de l'équation permet de tenir compte des effets de tensions sur les facteurs de production, notamment en cas de hausse ou de baisse marquée de la demande (cf. encadré 11).
- Enfin, les prix de production du secteur abrité dépendent également des prix de l'immobilier. Cette prise en compte est nécessaire du fait de la présence dans la production du secteur abrité à la fois de la production de logements neufs, mais également des services de logement⁵⁷. À court terme, il s'agit de la simple croissance des prix de l'immobilier. Cependant, à long terme, on utilise les prix relatifs, c'est-à-dire déflatés par les coûts de production du secteur abrité, de façon à ne garder que la croissance des prix de l'immobilier non imputable aux coûts de production.

Élasticités des prix de production du secteur marchand :

	T	1 an	2 ans	5 ans	LT
Demande (+1 %)	0,03	0,08	0,10	0,06	0,00
Coût du capital (+1 %)	0,00	0,01	0,04	0,11	0,21
Prix de CI (+1 %)	0,44	0,48	0,52	0,53	0,54
TUC (+1 %)	0,01	0,02	0,04	0,06	0,07
Salaires (+1 %)	0,03	0,07	0,13	0,16	0,20

Graphique 45 : prix de production totaux observés et simulés

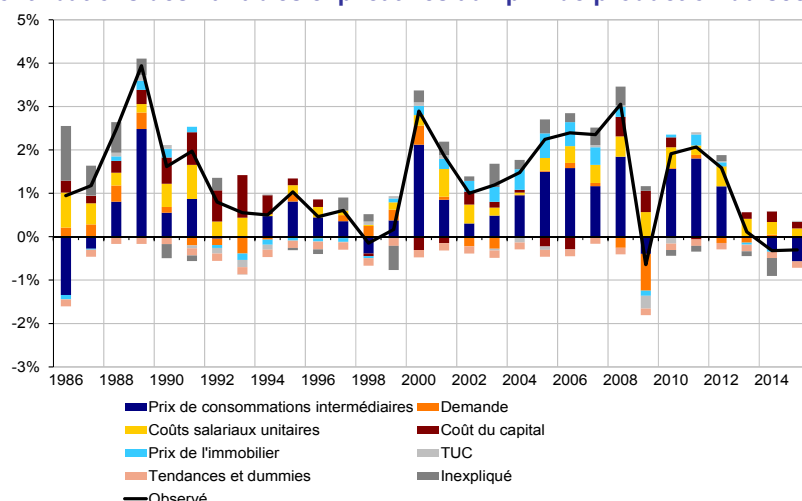


Source : comptes nationaux de l'Insee, calculs des auteurs.

Note : les prix des branches non marchandes, non modélisés, ainsi que les volumes, sont supposés connus dans la reconstitution du simulé total.

⁵⁷ La construction (FZ) représentait 40 % de la production en services abrités en 2015 et les activités immobilières (LZ) 46 %.

Graphique 46 : contributions des variables explicatives aux prix de production du secteur marchand



Source : comptes nationaux de l'Insee, calculs des auteurs.

Encadré 11 : Modélisation du taux d'utilisation des capacités de production

Le taux d'utilisation des capacités de production est modélisé comme un résidu de Solow, sur la base de l'équation ci-dessous, les pondérations α et $1-\alpha$ correspondant à la part de la rémunération des facteurs de production dans la valeur ajoutée, en moyenne sur les branches marchandes :

$$(TUC.KNET)^\alpha (L.eff)^{1-\alpha} = VA$$

Notations :

TUC	Taux d'utilisation des capacités de production
KNET	Stock de capital net en volume
L	Emploi salarié marchand
eff	Efficacité du travail
VA	Valeur ajoutée des branches marchandes
α	Part de la rémunération du travail dans la valeur ajoutée

Le stock de capital est modélisé de la façon suivante :

$$KNET_t = \left(1 - \frac{tdec_t}{4}\right) \cdot KNET_{t-1} + IE_t$$

Notations :

tdec	Taux de dépréciation du capital
IE	Investissement des entreprises en volume

3.5.3 Prix de demande

La modélisation des prix de demande a fait l'objet d'une simplification par rapport au précédent Mésange. Les prix de demande sont à présent indexés sur les prix d'offre à l'aide d'équations comptables (au lieu de modèles à correction d'erreur). Cette modélisation permet d'accélérer la vitesse de convergence du modèle et d'améliorer la cohérence entre prix d'offre et prix de demande en évitant de générer des écarts difficiles à justifier entre les différents postes de demande (faute d'information permettant d'objectiver ces écarts éventuels dans le modèle).

Les équations concernées sont les suivantes :

- prix de consommation des ménages (DAI, DSE, DSA, NRJ)
- prix de consommation publique (DAI, DSE, DSA)
- prix de consommations intermédiaires (DAI, DSE, DSA, NRJ⁵⁸)
- prix d'investissement des entreprises (DAI, DSE, DSA)
- prix d'investissement des ménages (DSE, DSA)

Les équations de prix de demande prennent la forme générale suivante⁵⁹ :

$$pz^x = ct_z^x (1 + tva_z^x)(1 + imp^x)(1 + mt^x) poffre^x$$

Notations :

pz^x	Prix de demande z (consommation, investissement, consommations intermédiaires) en produit x
$poffre^x$	Prix d'offre sous-jacent utilisé en produit x
tva_z^x	Taux apparent de TVA sur la demande z de produit x
imp_z^x	Autres impôts sur les produits x
mt_z^x	Marges de transport sur les produits x
ct_z^x	Cale

Commentaires et remarques :

- Cette nouvelle approche permet d'accélérer la convergence du modèle et d'éviter des écarts de vitesse de convergence des différents prix (engendrés par des équations estimées) qui peuvent être parfois difficiles à justifier.
- L'ensemble des prix de demande est indexé sur les prix d'offre, définis comme les prix des ressources nationales totales, comprenant les prix de la production domestique aux prix de base et ceux des ressources importées, mais également les marges commerciales, les impôts sur les importations (D212) et les subventions sur les produits (D319)⁶⁰. Les marges de transport⁶¹, la TVA et les autres impôts sur les produits (D214) sont ensuite ajoutés aux prix d'offre pour obtenir les prix de demande.
- À des fins variantielles, les prix d'investissement des entreprises sont uniquement indexés sur les prix de la ressource intérieure (prix de la production domestique, marges commerciales et subventions à la production). Comme pour les autres prix de demande, on incorpore également les marges de transport, la TVA et les autres impôts sur les produits. L'objectif est en effet, à l'instar de ce qu'on observe sur les salaires, de limiter au maximum la dépendance des coûts des facteurs aux prix étrangers qui sont un ancrage fixe dans le modèle⁶².
- La relation n'étant pas exacte, il est nécessaire d'ajouter un coefficient technique devant la somme pondérée.
- Cette approche reste perfectible : une modélisation spécifique pourrait être retenue pour les prix DAI ou NRJ qui, du fait de l'existence de stocks, peuvent entraîner un désajustement à court terme entre prix d'offre et prix de demande. En pratique, la différence

⁵⁸ Prix des consommations intermédiaires en NRJ de l'économie « hors branche NRJ ».

⁵⁹ Pour les prix de consommation relatifs aux produits énergétiques, la forme est modifiée de façon à prendre en compte les accises énergétiques qui, par définition, portent sur les volumes consommés et non leurs prix.

⁶⁰ Les impôts sur les importations et les subventions sur les produits sont intégrés à l'indice des prix des ressources nationales totales, car c'est sur cette grandeur que portent la TVA et les autres impôts sur la production. À noter que les prix d'importation ne sont pas disponibles aux prix de base.

⁶¹ Il n'existe pas de marges de transport dans la branche des services abrités.

⁶² Pour les salaires, ce résultat s'obtient simplement en privilégiant des prix de valeur ajoutée pour l'indexation à long terme, plutôt que des prix de consommation.

pouvant apparaître entre prix d'offre et prix de demande, souvent faible en variante, est soldée sur la valeur des stocks (et donc implicitement leur prix).

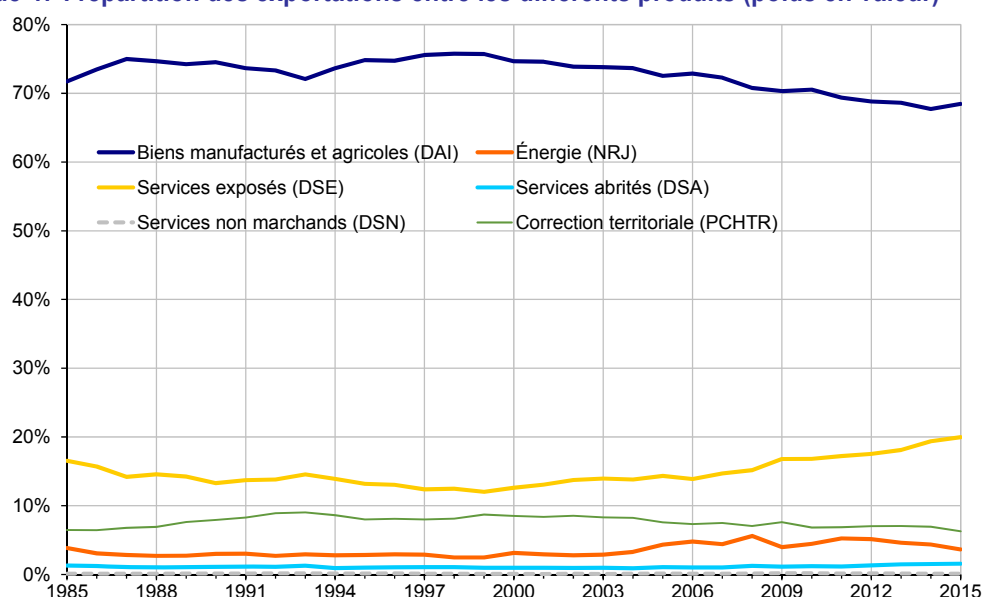
- Enfin, la modélisation des prix de consommation en NRJ des ménages et des entreprises (hors branche NRJ) prend en compte le fait que les impôts sur l'énergie sont assis sur les volumes et non pas sur les valeurs.

3.6. Commerce extérieur

3.6.1 Volume d'exportations

Les volumes d'exportations ont été modélisés pour les branches de biens agricoles et manufacturés, énergie et services exposés⁶³. Ces trois branches représentaient 91 % du total des exportations en 2014. Par nature, la branche des services abrités présente peu d'intérêt pour la dynamique des exportations et est donc introduite dans le modèle *via* une indexation sur la demande mondiale adressée à la France, tout comme les services non marchands. La part des différents agrégats dans le total des exportations en valeur est assez stable sur la période (cf. graphique 47). On observe toutefois depuis le début des années 2000 une hausse de la part des exportations de services exposés au détriment des biens agricoles et manufacturés. Sur le plan théorique, les volumes d'exportations résultent d'un comportement de maximisation de son utilité par un consommateur étranger en présence de deux produits imparfaitement substituables : un produit domestique et un produit étranger. Les volumes sont donc déterminés par deux variables : la demande mondiale adressée à la France et la compétitivité-prix à l'exportation.

Graphique 47 : répartition des exportations entre les différents produits (poids en valeur)



Source : comptes nationaux de l'Insee, calculs des auteurs.

⁶³ Les exportations en services exposés comprennent essentiellement des activités scientifiques et techniques (MN, environ 50 % de la valeur des exportations en services exposés) et des services de transport et entreposage (HZ, environ 25 %).