

## L'indexation des salaires dans les modèles macroéconomiques

---

Dans une économie caractérisée par des salaires nominaux rigides, l'indexation des salaires est un mécanisme par lequel le salaire nominal s'adapte à une innovation des prix inattendue au moment de la négociation salariale. Ce mécanisme peut aussi bien être prévu par la loi - comme en Belgique, au Luxembourg, en Finlande ou en Espagne<sup>1</sup> - que faire partie d'un accord contractuel entre les deux parties au contrat de travail, comme c'est le cas aux États-Unis, au Royaume-Uni et dans la plupart des pays.

A priori, le salaire nominal pourrait être indexé sur n'importe quel agrégat macroéconomique. En particulier, Blanchard (1979) montre qu'il serait optimal d'indexer directement les salaires sur les chocs. Toutefois, on observe que dans la réalité les contrats de salaire sont habituellement indexés sur l'inflation des prix à la consommation. Ce comportement peut être interprété comme une solution de 'second-best': l'évolution de l'indice des prix à la consommation est facilement observable tant par les firmes que par les syndicats, ce qui permet de contenir les coûts de transactions.

La note s'organise comme suit: une première partie opère une revue de la littérature portant sur l'indexation optimale des salaires, en économie fermée d'abord et ouverte ensuite. Cette partie se clôture sur les conséquences de la rigidités des salaires en terme de conduite de la politique monétaire. Dans sa deuxième partie, la note développe un modèle d'équilibre général dynamique stochastique simple. Ce dernier permet d'illustrer certaines intuitions de la première partie dans une modélisation basée sur des fondements microéconomiques qui autorisent une analyse rigoureuse de la politique d'indexation des salaires en terme de bien-être. Cette section fournit aussi l'occasion de décrire plus en détail ce que signifie exactement indexer les salaires sur l'inflation de long terme, et quelles sont les conséquences de ne pas le faire. Enfin, cette partie se termine par une revue de certaines critiques qui peuvent être adressées à ce modèle simple. La note se clôture par la présentation d'un modèle où le marché du travail est plus développé, permettant d'introduire du chômage involontaire via la théorie de l'appariement telle que développée par Diamond, Mortenssen et Pissarides. Ce modèle, estimé pour la zone euro, permet de montrer que le mode de fixation des salaires des nouveaux entrants est une bien plus grande source de rigidité réelle des salaires que l'indexation. De plus, la suppression de rigidité des salaires à l'embauche fait disparaître tout effet négatif de l'indexation des salaires pour l'économie réelle. Ce dernier résultat ainsi que le résultat obtenu en matière d'indexation optimale sonnent comme un écho à une littérature plus ancienne portant sur l'indexation comme instrument possible pour tendre vers l'efficacité en matière de partage du risque et les conditions pour que cette dernière ne porte pas atteinte à l'efficacité productive.

---

<sup>1</sup> Ou au contraire interdit par la loi, comme en Allemagne.

## **I. RAPIDE REVUE DE LA LITTÉRATURE SUR L'INDEXATION DES SALAIRES**

### **I.1 Premières formalisations**

Le débat sur les avantages et désavantages de l'indexation des salaires commence au début des années septante, avec l'émergence des chocs pétroliers. La littérature de cette époque identifie ces chocs énergétiques avec des chocs d'offre négatifs. Il est important de signaler que dans cette littérature pionnière, en l'absence d'indexation, les salaires nominaux sont constants et l'inflation érode le salaire réel, tandis que l'indexation complète des salaires à l'inflation des prix à la consommation implique que le salaire réel est parfaitement constant.

Dans ce cadre simplifié, Gray (1976) et Fisher (1977) montrent que le mécanisme d'indexation,

- d'une part, immunise l'économie réelle contre les effets de chocs monétaires: elle empêche le salaire réel de réagir à un choc inflationniste, de sorte que la demande d'emploi et donc l'output, n'est pas affecté;
- mais d'autre part, empêche le salaire réel de s'ajuster à la productivité du travail, induisant une volatilité excessive de la production et de l'emploi en réponse à des chocs d'offre.

*Dès lors, le degré optimal d'indexation des salaires à l'inflation des prix dépend de la structure des chocs qui atteignent l'économie. Quel que soit le choc subi par l'économie, l'indexation des salaires à l'inflation des prix tend à accroître la volatilité des prix.*

Blanchard (1979) insiste sur le fait que la politique monétaire joue un rôle essentiel dans la détermination du degré d'indexation optimal. *Une plus grande réaction de la politique monétaire à l'inflation entraîne une plus grande volatilité de l'output et de l'emploi suite à un choc réel, diminuant ainsi le degré d'indexation optimal.*

Dans le cadre de la littérature initiée par Barro et Gordon (1983) sur le biais d'inflation, Mourmouras (1993) montre que l'indexation des salaires à l'inflation des prix influence le biais d'inflation dans deux directions opposées. D'une part elle réduit le gain que la banque centrale obtient de l'inflation en termes d'output gap. D'autre part elle réduit le coût social de l'inflation (calculé de façon ad hoc) et diminue par conséquent la réticence de la banque centrale à mener une politique d'inflation. L'effet global est ambigu et dépend de la paramétrisation de l'économie. Heinemann (2006) montre également que la variance de l'inflation peut augmenter ou décroître avec l'indexation en fonction du poids que la banque centrale attache à la stabilité des prix dans sa fonction objectif.

### **I.2 Indexation des salaires et économie ouverte : une premier débat**

Au début des années quatre-vingts, différents auteurs s'essayent à comprendre le rôle de l'indexation des salaires dans une économie ouverte. Le modèle initial étudié comporte des rigidités nominales pour le salaire mais suppose des prix flexibles et que la parité de pouvoir d'achat est satisfaite.

Flood et Marion (1982) développent un modèle de petite économie ouverte (price taker) et travaillent sur l'interaction entre le régime de change et l'indexation optimale. Dans leur cadre de raisonnement, en régime de taux de change fixe, les fluctuations dans le niveau des prix étrangers constituent la seule source de perturbations pour le prix domestique. Dès lors, les chocs étrangers sont la seule cause de l'erreur de prédiction du prix domestique et la corrélation entre chocs réels domestiques et erreurs de prédiction du prix est nulle. Pour minimiser la variance de l'output, il est alors optimal d'éliminer l'erreur de prédiction du prix, ce qui peut se faire via l'indexation complète des salaires. Au contraire, si le taux de change est flexible, l'erreur de prédiction du prix domestique provient non seulement des prix étrangers, mais aussi du taux de change nominal qui est directement influencé par les chocs d'offre domestiques. Il s'ensuit une corrélation négative entre choc d'offre domestique et erreur de prédiction du prix domestique. Il est dès lors optimal de maintenir une erreur de prédiction du prix via une indexation seulement partielle pour minimiser la variance de l'output. Flood et Marion (1982) concluent que le plus efficace pour limiter la variance de l'output est d'adopter une politique de taux de change flexible avec une indexation partielle des salaires.

Dans le même cadre de raisonnement, pour des chocs de demande étrangère, Marston (1982) pointe l'importance du degré relatif d'indexation. Pour une élasticité prix supérieure à l'unité, un choc de demande étrangère va entraîner une appréciation (dépréciation) de la monnaie domestique si le degré d'indexation est plus faible (grand) dans l'économie domestique qu'à l'étranger. Cette appréciation (dépréciation) tempère (accroît) l'augmentation de l'output domestique. *Conclusion : confrontée à des chocs de demande étrangère, une économie avec une politique de taux de change fixe devrait préférer un taux d'indexation plus élevé que le reste du monde. Si au contraire le régime de taux de change est flexible, la préférence devrait aller à une plus faible indexation.*

Turnovsky (1983) élargit le modèle de petite économie ouverte de Flood et Marion (1982) à un modèle à deux pays, avec une complémentarité parfaite entre le bien domestique et le bien étranger pour produire le bien final. Dans ce cadre plus réaliste, il généralise en économie ouverte les résultats de Gray (1976) et Fisher (1977). Pour des chocs monétaires ou de demande, l'indexation complète des salaires au prix de l'output domestique permet de stabiliser l'output. Dans ce contexte d'économie ouverte, cela signifie toutefois une indexation seulement partielle au prix de la consommation. Pour les chocs d'offre, l'indexation des salaires augmente toujours la volatilité de l'output. Enfin, Turnovsky (1983) élargit ses résultats à l'interaction entre indexation des salaires et intervention sur le marché des changes. Il conclut que l'indexation totale des salaires à l'indice des prix à la consommation empêche les interventions sur le marché des changes de protéger la composante réelle de l'économie de perturbations stochastiques.

Aizenman (1985) part du même cadre que Turnovsky (1983) élargi à deux secteurs, abrité et exposé. Comme vu plus haut, en taux de change flexible, plus les chocs de productivité sont importants dans l'explication de la volatilité de l'output, plus l'indexation optimale est réduite. Or, plus le degré d'ouverture de l'économie est grand, plus les chocs monétaires de l'étranger affectent l'économie, réduisant l'importance relative des chocs d'offre dans l'explication de la volatilité de l'output. Aizenman (1985) en déduit que plus l'économie est ouverte, plus l'indexation optimale est élevée.

Aizenman (1984) considère non-seulement des rigidités nominales des salaires mais également des prix, impliquant des déviations de la parité de pouvoir d'achat. Il montre que sous cette hypothèse l'effet stabilisateur de l'indexation des salaires peut être fortement réduit. En effet, dans ce cas la volatilité du taux de change est fortement accrue par l'effet d'overshooting noté par Dornbusch (1976).

Aizenman et Frenkel (1985), à partir du cadre de Turnovsky (1983) travaillent sur l'optimisation jointe des politiques d'indexation et d'intervention monétaire. Ils établissent que si la politique de change répond de manière optimale aux perturbations du taux de change, alors l'indexation optimale des salaires à l'indice général des prix sera plus élevée qu'elle ne le serait en économie fermée. Toutefois ils soulignent qu'en économie ouverte, il existe bien d'autres variables que l'indice des prix à la consommation pour indexer les salaires et que l'on pourrait utiliser cette information plus riche pour déterminer une façon plus efficace d'ajustement les salaires face à des chocs inattendus.

Enfin, Calmfors et Johansson (2006) montrent que l'indexation des salaires peut s'avérer plus désirable dans une union monétaire qu'en dehors. Leur argument est que, face à des chocs d'offre asymétriques, l'indexation des salaires à l'inflation spécifique au pays constitue une source de flexibilité nominale des salaires et offre par ce biais un substitut (très) imparfait pour compenser la perte de l'indépendance de la politique monétaire.

### **I.3 Indexation des salaires et rigidité du salaire réel**

D'après Layard, Nickel and Jackman (1991), la rigidité des salaires réels constitue un facteur explicatif déterminant du taux de chômage en Europe et de sa persistance au cours des années quatre-vingts. Dans leur analyse, la rigidité des salaires réels dépend également des caractéristiques institutionnelles de l'organisation du marché du travail et de la négociation salariale. Blanchard et Gali (2007) ont montré comment la présence de rigidité des salaires réels constitue une source d'inertie pour l'inflation, impliquant un degré de persistance de l'inflation plus important que celui généré par les seules fluctuations de l'output gap. La rigidité des salaires réels accroît pour la banque centrale le problème de l'arbitrage entre stabilisation de l'inflation d'une part et de l'output gap d'autre part et augmente de ce fait le coût des politiques de désinflation. Les coûts liés à la persistance de l'inflation en général étaient au cœur des conclusions de l'*Inflation Persistence Network*.

On observe en général que les salaires nominaux sont rigides à la baisse. Face à ce phénomène (par exemple lié à des considérations de salaire d'efficacité), les économistes préconisent de maintenir une légère inflation afin de graisser les rouages du marché du travail en rendant plus flexible à la baisse le salaire réel que le salaire nominal. L'indexation des salaires à l'inflation rend bien entendu ce raisonnement caduc en reportant le manque de flexibilité sur le salaire réel.<sup>2</sup> Finalement, l'indexation automatique des salaires réduit la marge d'ajustement requise pour la flexibilité des salaires relatifs entre secteurs. Ce sujet a motivé la constitution du *International Wage Flexibility Project* et a fait l'objet d'études au sein du *Wage Dynamic Network*.<sup>3</sup>

## II. INDEXATION DES SALAIRES DANS LES MODÈLES NEO-KEYNÉSIENS: ILLUSTRATION ET COMMENTAIRES

Un bon nombre des points soulevés ci-dessus peuvent être illustrés à l'aide d'un modèle d'équilibre général dynamique stochastique. De plus, ce type de modèle basé sur la théorie microéconomique permet de calculer des fonctions de bien-être basées sur l'utilité du ménage représentatif. Il n'y a toutefois que peu de papiers dans cette littérature qui traite explicitement du coût/bénéfice que génère pour l'économie le mécanisme de l'indexation des salaires. Les lignes qui suivent proposent un modèle simple qui permettra à la fois d'illustrer certains des points présentés plus haut et de développer un point de vue plus complet, basé sur le calcul d'une fonction de bien-être social dérivée des fondements microéconomiques du modèle.

### II.1 Description du modèle

Nous considérons ici un modèle d'équilibre général dynamique stochastique simple dans la mesure où il fait abstraction de variable d'état comme le capital.<sup>4</sup> Ce modèle est calqué sur le chapitre 6 du livre de Jordi Gali (2008) et est en tout point comparable<sup>5</sup> à l'article de référence de Erceg, Henderson et Levin (2000). Dans cet exercice, tant le marché du travail que le marché des biens sont en concurrence imparfaite et l'économie fait face à deux sources de rigidités nominales : prix et salaires ne peuvent être fixés de façon optimale par les agents qu'avec une certaine probabilité, fixe dans le temps, selon le schéma de Calvo (1983). Les entreprises (respectivement les ménages) qui sont contraintes à ne pas optimiser leurs prix (respectivement salaires) peuvent éventuellement indexer partiellement ce dernier sur l'inflation des prix observée à la période précédente.<sup>6</sup> Ceci se traduit dans l'approximation linéaire du modèle par les équations de formation des prix et des salaires suivantes :

$$\begin{aligned}\pi_t - \gamma_p \pi_{t-1} &= \beta (E_t \{\pi_{t+1}\} - \gamma_p \pi_t) + \lambda_p (\omega_t - mpl_t) + \eta_t^p \\ \pi_t^w - \gamma_w \pi_{t-1} &= \beta (E_t \{\pi_{t+1}^w\} - \gamma_w \pi_t) - \lambda_w (\omega_t - mrs_t) + \eta_t^w\end{aligned}$$

avec

- $\pi_t$  l'inflation des prix;
- $\pi_t^w$  l'inflation des salaires;
- $\omega_t$  le salaire réel agrégé;
- $mpl_t$  et  $mrs_t$  respectivement la productivité marginale du travail et le taux marginal de substitution (entre le revenu d'une heure de travail et l'heure de loisir sacrifiée) ;

<sup>2</sup> Voir à ce sujet Fagan et Messina (2009).

<sup>3</sup> Voir par exemple Babecky et al. (2010) et Messina et al. (2010).

<sup>4</sup> Ou, de façon identique, où le capital est considéré en quantité fixe dans l'économie et ne fait pas l'objet d'un comportement d'accumulation de la part des ménages comme c'est le cas dans la littérature néoclassique habituelle (Allais, 1947, Solow, 1956, Diamond, 1965, etc.).

<sup>5</sup> A la calibration des paramètres près.

<sup>6</sup> Dans la forme linéarisée du modèle que nous allons utiliser ici, l'hypothèse par défaut est que prix et salaires sont indexés sur l'inflation de long terme. Lorsque ces derniers sont indexés partiellement sur l'inflation observée à la période précédente, ils restent indexés pour la proportion restante sur l'inflation de long terme. Cette hypothèse est levée à la sous-section II.4 pour étudier l'impact sur l'équilibre stationnaire de ne pas indexer les prix et salaires sur l'inflation de long terme.

- les paramètres  $\gamma_p$  et  $\gamma_w$  représentent le degré d'indexation à l'inflation passée respectivement pour les prix et les salaires. Le paramètre  $\beta$  est le taux d'escompte subjectif des ménages ;
- les coefficients  $\lambda_p$  et  $\lambda_w$  des deux courbes de Phillips sont obtenus en combinant différents paramètres du modèle :

$$\circ \lambda_p = \frac{(1 - \beta\xi_p)(1 - \xi_p)}{\xi_p} \cdot \frac{1 - \alpha}{1 + \alpha(\varepsilon_p - 1)}$$

$$\circ \lambda_w = \frac{(1 - \beta\xi_w)(1 - \xi_w)}{\xi_w \cdot (1 + \varphi\varepsilon_w)}$$

où  $\xi_p$  (respectivement  $\xi_w$ ) représente la probabilité pour une firme (travailleur) de ne pas pouvoir ré-optimiser son prix (salaire). Le coefficient  $\varepsilon_p$  (respectivement  $\varepsilon_w$ ) représente l'élasticité de substitution entre biens (types de travail) sur ce marché en concurrence monopolistique.  $\varphi$  est l'inverse de l'élasticité de substitution entre loisir et salaire réel et  $1 - \alpha$  est l'élasticité de l'output au facteur travail.

Le reste du modèle consiste en (i) une équation IS dynamique, (ii) une fonction de production et (iii) une équation représentant la politique monétaire de la banque centrale. Soit respectivement :

$$\begin{aligned} c_t &= E_t \{c_{t+1}\} - \sigma^{-1} [i_t - E_t \{\pi_{t+1}\}] \\ c_t + \varepsilon_t^g &= \varepsilon_t^a + (1 - \alpha)n_t \\ i_t &= 0.8 \cdot i_{t-1} + (1 - 0.8) \cdot 1.5 \cdot \pi_t + \eta_t^i \end{aligned}$$

où  $c_t$  est la consommation,  $n_t$  le facteur travail et  $i_t$  le taux d'intérêt nominal. Le paramètre  $\sigma$  correspond à l'inverse de l'élasticité de substitution inter-temporelle,  $\varphi$  est l'inverse de l'élasticité de substitution entre loisir et salaire réel.

Dans les équations qui précèdent, cinq chocs exogènes ont été introduits, à savoir

- un choc de mark-up sur le marché des biens,  $\eta_t^p$ , qui peut aussi s'interpréter comme un choc dans les coûts de production ou encore une variation inattendue de l'élasticité de substitution entre biens;
- un choc de mark-up sur le marché du travail,  $\eta_t^w$ . Ce choc peut aussi être interprété comme une variation inattendue dans le pouvoir de négociation des travailleurs ou encore une variation inattendue de l'élasticité de substitution entre types de travail;
- un choc de demande exogène, qui suit un processus autorégressif d'ordre 1 :  $\varepsilon_t^g = 0.9 \cdot \varepsilon_{t-1}^g + \eta_t^g$ . Ce choc peut aussi bien représenter des variations inattendues des dépenses gouvernementales que de la balance commerciale;
- un choc de productivité, qui suit également un processus autorégressif d'ordre 1 :  $\varepsilon_t^a = 0.9 \cdot \varepsilon_{t-1}^a + \eta_t^a$  ;
- et enfin un choc de politique monétaire,  $\eta_t^i$ .

Pour une calibration donnée, on peut calculer la volatilité des variables du modèle conditionnelle à un choc ou à l'ensemble des chocs. En évaluant cette volatilité pour différents degrés d'indexation des salaires, on peut évaluer l'effet de l'indexation sur les différentes variables de l'économie. La calibration utilisée pour cet exercice est exactement semblable à celle utilisée par Gali (2008) et est décrite au Tableau 1 ci-dessous.

**Tableau 1 : calibration**

|                                 |        |           |       |
|---------------------------------|--------|-----------|-------|
| $\beta$                         | : 0.99 | $\alpha$  | : 1/3 |
| $\varepsilon_p = \varepsilon_w$ | : 6    | $\varphi$ | : 1   |
| $\xi_p$                         | : 2/3  | $\sigma$  | : 1   |
| $\xi_w$                         | : 3/4  |           |       |

## II.2 Généralisation du résultat de Gray (1976) et Fisher (1977)

Par rapport à la modélisation des années septante, le modèle néo-keynésien avec frictions nominales des prix et des salaires présente l'avantage d'introduire ces frictions de manière moins radicale. La rigidité nominale des salaires ne se traduit plus par des salaires nominaux constants et l'indexation des salaires à l'inflation ne rend pas les salaires réels parfaitement fixes.

De façon générale, le modèle d'équilibre général dynamique avec rigidité nominale des prix et des salaires permet de montrer que pour les chocs qui provoquent une réaction de l'inflation des prix et du salaire réel en sens opposés (par exemple un choc de productivité,  $\eta_t^a$ , ou un choc de mark-up sur le marché des biens,  $\eta_t^p$ ), l'indexation des salaires accroît la volatilité de l'inflation mais de ce fait rend le salaire réel moins réactif, et la réaction du travail et de l'output s'en trouve amplifiée (voir Tableau 2 en annexe).

Pour les chocs qui induisent une réaction de l'inflation des prix et des salaires réels dans la même direction, il importe également de voir si cette réaction est pro- ou contra-cyclique. Si elle est pro-cyclique (comme pour un choc de politique monétaire,  $\eta_t^i$ , ou un choc de demande,  $\eta_t^d$ ), l'indexation des salaires va accroître la volatilité de l'inflation des prix et des salaires et par conséquent la volatilité du salaire réel. Cette plus grande réaction du salaire réel va se traduire par une plus faible réaction de l'output, comme montré au Tableau 2. Si la réaction de l'inflation des prix et des salaires réels est contra-cyclique (comme pour le choc affectant le mark-up sur le marché du travail,  $\eta_t^w$ ) la plus grande volatilité du salaire réel aura l'effet contraire et accroîtra la volatilité de l'output.

Le mécanisme et le résultat abondent dans le sens de Gray (1976) et Fisher (1977), mais la modélisation plus précise permet certainement une meilleure prise en compte quantitative. *Surtout, la conclusion de Gray (1976) et Fisher (1977) reste valide, à savoir que la structure des chocs qui atteignent l'économie est primordiale pour évaluer l'effet global de l'indexation des salaires.* En adoptant des volatilités relatives pour les chocs considérés ci-dessus semblables à celles estimées pour la zone euro par Smets et Wouters (2003), on peut reproduire l'exercice mené ci-dessus mais pour l'ensemble des chocs considérés (cf. bas du Tableau 2). Pour cette structure stochastique, on constate que l'indexation des salaires tend à accroître la volatilité de l'inflation des prix et des salaires, et accroît la volatilité de l'output via une plus grande rigidité du salaire réel.

## II.3 Un pas plus loin: calcul de l'indexation optimale sur base d'une fonction de bien être

Le modèle néo-keynésien décrit plus haut offre l'avantage d'une représentation de l'économie basée sur des fondements microéconomiques et permet ainsi de calculer une fonction de bien-être social calculée comme l'agrégation sur un horizon infini de la moyenne des fonctions d'utilité périodiques escomptées de chacun des agents économiques. Bien évidemment, le temps de travail de chaque individu et la production de chaque firme sera différente sous l'hypothèse de Calvo, sauf à l'équilibre stationnaire. Cette situation crée un écart par rapport à la situation efficiente où la contrainte de Calvo ne s'applique pas et où prix et salaires sont libres de s'ajuster à chaque période. En effet, la disparité des prix et des salaires génère une dispersion inefficace des demandes de biens et de types de travail que les individus préféreraient consommer ou fournir en quantités équivalentes.

On peut dès lors calculer la perte de bien-être social engendrée par une politique économique, par exemple la politique monétaire, mais aussi dans le cas qui nous occupe, une politique d'indexation, par rapport à l'économie sans rigidités nominales des prix et des salaires. Dans la mesure où cette perte de bien-être relative est directement reliée à la dispersion des prix et des salaires, comme expliqué plus haut, ce calcul nécessite de recourir à une approximation du second-ordre. Exprimée en pourcentage de la consommation à l'état stationnaire, la perte de bien-être provoquée par la rigidité nominale des prix et des salaires augmente avec la volatilité de l'output gap<sup>7</sup> ainsi qu'avec la volatilité de la dispersion des prix et de la dispersion des salaires.

Ce n'est donc pas la volatilité de l'output qui affecte le bien-être agrégé mais bien celle de l'output gap. Pour les chocs qui affectent également l'économie contrefactuelle sans rigidités nominales des prix et des salaires, à savoir les chocs de productivité et de demande dans le modèle qui nous occupe, cette notion peut s'avérer très différente de l'output. De même, ce n'est pas tant l'inflation des prix et des salaires qui importe pour le calcul de la perte relative de bien-être social que la dispersion des prix et des salaires. Or une politique d'indexation a pour effet d'affecter la dispersion dans la mesure où les prix et/ou salaires qui ne sont pas ré-optimisés sont ajustés au moins partiellement à l'inflation des prix passée.

Considérons tout d'abord un choc de productivité. Le tableau 3a en annexe nous apprend que pour ce type de choc, il existe un degré optimal d'indexation des salaires à l'inflation des prix strictement positif. En effet, bien que l'indexation a pour effet de rendre le salaire réel relativement plus rigide, et accroît la dispersion des prix, elle permet de réduire significativement la volatilité de la distribution des salaires dans l'économie, ainsi que la volatilité de l'output gap. Ce sont ces effets en directions opposées qui résultent en un degré d'indexation optimal. Si l'on indexe les prix plutôt que les salaires, c'est cette fois la dispersion des prix qui va s'en trouver réduite tandis que celle des salaires augmente, mais la conclusion reste inchangée. Ce résultat est tout à fait conforme à ceux obtenus par Cho (2003) et Amano, Ambler et Ireland (2007). Conformément aux attentes, le degré d'indexation optimal sera d'autant plus grand que les rigidités nominales sont grandes et que la politique monétaire est accommodante. Toutefois, il faut remarquer que le gain de bien-être procuré par l'indexation optimale est assez limité : soit 1.3 centième d'un pourcent de la consommation à l'équilibre stationnaire pour l'indexation des salaires et 2.7 centièmes d'un pourcent de la consommation d'équilibre pour l'indexation des prix.

En présence de choc de politique monétaire ou de choc de demande exogène, l'intuition présentée à la section précédente se trouve confortée, à savoir que l'indexation tant des prix que des salaires permet d'immuniser partiellement l'économie réelle de choc nominaux (cf. Tableaux 3b et 3c en annexe). Dans la mesure où elle permet également de réduire la dispersion des prix et des salaires, une politique d'indexation permettra toujours de réduire la perte de bien être.<sup>8</sup> Toutefois, le gain maximal de bien-être procuré par l'indexation est assez faible : 2.1 centièmes d'un pourcent de la consommation à l'équilibre stationnaire pour l'indexation des salaires.

Pour un choc de mark-up sur le marché du travail (cf. Tableau 3d), l'indexation des salaires (respectivement des prix) augmente la volatilité de l'output, mais réduit par contre la volatilité de la dispersion des salaires (respectivement des prix), entraînant au total une réduction unilatérale de la perte de bien-être, bien que très faible (moins de 1 centième de pourcent de la consommation à l'équilibre stationnaire).

Le seul choc pour lequel l'indexation des prix et des salaires se révèle avoir toujours un effet néfaste sur le bien-être social est un choc affectant le mark-up sur le marché des biens.<sup>9</sup> Toutefois, il ressort du tableau concernant ce choc (Tableau 3e en annexe) que les effets de l'indexation des salaires dans ce cadre-là sont relativement réduits (4 millièmes d'un pourcent de la consommation stationnaire). C'est essentiellement le mécanisme d'indexation des prix qui pose problème et

<sup>7</sup> C'est-à-dire la différence entre l'output dans l'économie avec frictions nominales des prix et des salaires et chocs de mark-up et l'output de l'économie efficiente, c'est-à-dire sans frictions nominales ni chocs inefficients.

<sup>8</sup> Il est à noter qu'en cette matière, l'indexation des salaires est toutefois plus performante que celle des prix.

<sup>9</sup> Qui peut être alternativement interprété comme un choc de coût de production, par exemple un renchérissement des prix de l'énergie.

provoque une importante perte de bien-être : plus de 1 dixième d'un pourcent de la consommation stationnaire.

En adoptant une structure stochastique de l'économie semblable à celle estimée pour la zone euro par Smets et Wouters (2003), on peut reproduire l'exercice mené ci-dessus mais pour l'ensemble des chocs considérés (cf. Tableau 3f en annexe). Il en résulte qu'il existe bien un degré optimal d'indexation, tant pour les prix que pour les salaires. L'influence des chocs pour lesquels l'indexation des salaires réduit la perte relative de bien-être social fait en sorte que le degré d'indexation optimal est relativement élevé. Pour l'indexation des prix, ce niveau est nettement plus faible, à cause de l'effet très négatif de ce type d'indexation suite à un choc de mark-up sur le marché des biens. Il peut être intéressant d'attirer l'attention à ce stade sur le fait que le degré optimal d'indexation varie en fonction des rigidités nominales des prix et des salaires. D'une part les paramètres relatifs aux rigidités nominales interviennent dans la pondération de la fonction de bien-être, et d'autre part, l'indexation combinée avec les rigidités nominales des prix et des salaires détermine le degré de rigidité du salaire réel.

Enfin, il est intéressant de considérer une politique monétaire alternative qui réagirait aux variations de prix plutôt qu'aux variations d'inflation. Le ciblage des prix a entre autres été étudié par Svensson (1999) qui montre qu'une telle politique a l'avantage d'introduire une dépendance au passé et a pour effet de rendre le niveau des prix stationnaire, deux caractéristiques saillantes d'une politique monétaire optimale sous l'hypothèse de « commitment ». Dans le cas de notre modèle simple, une politique de ciblage des prix plutôt que de l'inflation fait complètement disparaître le gain de bien-être procuré par l'indexation des prix ou des salaires conditionnellement à un choc de productivité. De même, pour tous les chocs pour lesquels il est optimal d'indexer entièrement les prix et les salaires à l'inflation passée, le gain relatif en termes de bien-être social est réduit par rapport à ce qu'il était sous la politique de ciblage de l'inflation. Il résulte de tout ceci, que sous la politique de ciblage des prix, considérant la même structure stochastique de l'économie, le degré optimal d'indexation tant pour les prix que pour les salaires est nul (cf. Tableau 3g). Ce résultat conforte l'intuition de Blanchard (1979) selon laquelle le degré d'indexation optimal est intimement lié au degré plus ou moins accommodant de la politique monétaire.

#### **II.4 Indexation des prix et salaires sur l'inflation de long terme et efficience de l'équilibre stationnaire**

Comme mentionné à la note de bas de page 6 ci-dessus, la toute grande majorité des modèles néo-keynésiens posent l'hypothèse simplificatrice que les prix et les salaires -ou la part de ceux-ci qui n'est pas indexée sur l'inflation de la période précédente- sont indexés sur l'inflation de long terme.<sup>10</sup> Cette hypothèse permet d'obtenir un équilibre stationnaire assez simple où toutes les entreprises (alt. travailleurs) pratiquent le même prix (alt. salaire) et fournissent une même quantité de biens (alt. de travail). L'équilibre stationnaire est alors efficient. Lorsque tous les prix et salaires sont automatiquement ajustés sur l'inflation de long terme, cet élément étant une constante, il disparaît de l'approximation de Taylor du premier degré ordre autour de l'état stationnaire, ce qui explique que cette hypothèse simplificatrice n'apparaît pas explicitement dans les équations dynamiques présentées à la section II.1.

Que se passe-t-il dans le modèle néo-keynésien si l'on renonce à l'indexation automatique des prix et des salaires sur l'inflation de long terme? La première constatation est que, si à l'équilibre stationnaire le niveau général des prix augmente et que les firmes et les travailleurs ne peuvent s'y ajuster qu'avec une certaine probabilité (selon l'hypothèse de Calvo), l'équilibre stationnaire sera caractérisé par une dispersion des prix et des salaires, dispersion des prix et des salaires qui va résulter en des inefficiences coûteuses en termes de PIB et en termes de bien-être.

Ceci peut être montré en dérivant pour le modèle néo-keynésien de base présenté à la section II.1 l'output à l'équilibre stationnaire sous les différentes hypothèses d'indexation sur l'inflation de long terme.

---

<sup>10</sup> Ou alternativement, que l'inflation des prix et des salaires est nulle à l'équilibre stationnaire de l'économie.



Le point de référence est le modèle avec concurrence monopolistique sur le marché des biens et sur le marché du travail et indexation complète des prix et des salaires sur l'inflation de long terme. Le PIB à l'équilibre stationnaire se calcule alors comme

$$Y_0 = \left[ \frac{\varepsilon_p - 1}{\varepsilon_p} \frac{\varepsilon_w - 1}{\varepsilon_w} (1 - \alpha) A^{\frac{1+\varphi}{1-\alpha}} \right]^{\frac{1-\alpha}{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha}}$$

où  $A$  est le niveau de la productivité totale des facteurs à l'équilibre stationnaire tandis que les autres paramètres sont décrits à la section II.1 ci-dessus. Comme annoncé, l'inflation de long terme n'affecte pas le PIB puisque la politique d'indexation complète permet d'éviter les dispersions inefficaces de prix et de salaires. Si par contre, les salaires sont indexés sur l'inflation de long terme, mais pas les prix, le PIB à l'équilibre stationnaire devient

$$Y_p = Y_0 \cdot \Omega_p$$

avec

$$\Omega_p = \left[ \left( \frac{1 - \xi_p \pi^{\frac{\varepsilon_p}{1-\alpha}}}{1 - \xi_p} \right)^\varphi \frac{1 - \beta \xi_p \pi^{\frac{\varepsilon_p}{1-\alpha}}}{1 - \beta \xi_p \pi^{\varepsilon_p - 1}} \left( \frac{1 - \xi_p \pi^{\varepsilon_p - 1}}{1 - \xi_p} \right)^{\frac{\varepsilon_p(\varphi+\alpha)+(1-\alpha)}{(1-\varepsilon_p)(1-\alpha)}} \right]^{\frac{1-\alpha}{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha}}$$

et l'on voit cette fois que l'inflation de long terme  $\pi$  intervient dans le calcul, en combinaison avec le paramètre de Calvo  $\xi_p$ , qui indique la probabilité pour une entreprise de ne pas pouvoir fixer son prix de manière optimale mais au contraire de conserver le prix qu'elle appliquait à la période précédente. Bien sûr, si  $\xi_p = 0$  ou si  $\pi = 1$ , on retrouve  $Y_0 = Y_p$ .

Si maintenant les prix sont indexés mais pas les salaires, le PIB à l'état stationnaire devient

$$Y_w = Y_0 \cdot \Omega_w$$

avec

$$\Omega_w = \left[ \frac{1 - \beta \xi_w \pi^{\varepsilon_w(1+\varphi)}}{1 - \beta \xi_w \pi^{\varepsilon_w - 1}} \left( \frac{1 - \xi_w \pi^{\varepsilon_w - 1}}{1 - \xi_w} \right)^{\frac{\varepsilon_w(1+\varphi)+1}{(1-\varepsilon_w)}} \right]^{\frac{1-\alpha}{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha}}$$

Finalement, si ni les prix ni les salaires ne sont indexés sur l'inflation de long terme, le PIB à l'équilibre stationnaire se calcule comme

$$Y_{pw} = Y_0 \cdot \Omega_w \cdot \Omega_p .$$

Sur base de ces équations il est aisé de calculer la perte permanente de PIB encourue en n'indexant pas, soit les prix, soit les salaires, soit les deux. Cette perte en pourcentage s'exprime comme

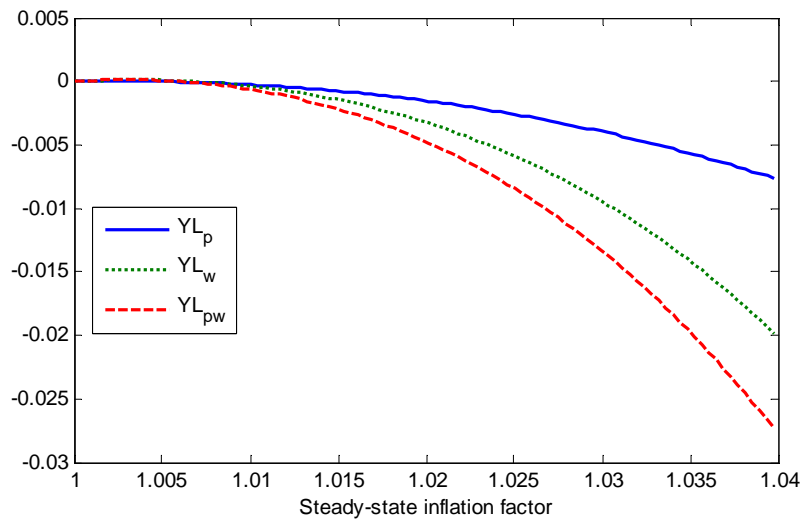
$$YL_p = \Omega_p - 1 ,$$

$$YL_w = \Omega_w - 1 ,$$

$$YL_{pw} = \Omega_w \Omega_p - 1 .$$

En utilisant la calibration du Tableau 1 de la section II.1 ci-dessous, on peut calculer la perte de PIB pour différents niveaux d'inflation de long terme. C'est l'exercice présenté au Graphique 1.

Graphique 1: Perte de PIB, en % de la situation avec indexation complète



De cet exercice, il apparaît que la perte de PIB encourue en n'indexant pas sur l'inflation de long terme reste relativement limitée pour de faibles niveaux d'inflation. Ainsi, pour une inflation annuelle de 2 %, n'indexer ni les prix ni les salaires sur l'inflation de long terme coûte 1/2 % du PIB de l'économie avec indexation complète. Il est intéressant de noter que le PIB de l'équilibre stationnaire est plus sensible à la non-indexation des salaires qu'à la non-indexation des prix. Ce résultat provient partiellement du paramètre  $\xi_w > \xi_p$ , mais aussi du paramètre  $\varphi$  représentant l'inverse de l'élasticité de substitution entre loisir et salaire réel. Augmenter même légèrement la valeur de ce paramètre accroîtra fortement la perte de PIB. Enfin, le graphique 1 montre que le coût de ne pas indexer sur l'inflation de long terme s'accroît rapidement et de façon exponentielle pour des degrés d'inflation plus élevés. Ainsi, pour une inflation annuelle de 4 %, ce coût s'élève à près de 3 % et pour une inflation de 8 %, il monte à 21 % (non montré sur le Graphique 1). Pour une inflation annuelle supérieure à 10 %, la perte de PIB est totale. Ce résultat surprenant provient de l'hypothèse de Calvo selon laquelle la probabilité de ne pas re-négocier son prix et/ou salaire est constante. En cas de non-indexation sur l'inflation de long terme, il y a donc une certaine proportion des prix et/ou salaires qui ne sont plus adaptés depuis de nombreuses périodes. Le coût d'une inflation de long terme élevée évolue exponentiellement à cette dernière. Cet aspect du modèle disparaîtrait si l'on adoptait l'hypothèse de Taylor selon laquelle les contrats de prix et/ou salaire ont une durée fixe dans le temps. Dans ce cas le coût de l'inflation de long terme augmentera bien sûr avec cette dernière, mais de façon beaucoup plus raisonnable. Il est intéressant à ce sujet de remarquer que, comme le *Wage Dynamic Network* l'a montré, les salaires dans la zone euro, et particulièrement en Belgique, sont renégociés à intervalles quasiment fixes.

Comme indiqué plus haut, la perte de PIB n'est pas la seule encourue. En effet, la dispersion des prix et des salaires entraîne également que les ménages fournissent des quantités de travail inutilement élevées. Sous l'hypothèse de «state contingent contracts», ou alternativement de «grands ménages» représentatifs, la consommation est égalisée pour tous les agents, ce qui n'est pas le cas du travail fourni sous l'hypothèse de concurrence monopolistique sur le marché du travail. Ainsi, avec une fonction d'utilité séparable en consommation et loisir, et iso-élastique en ces deux biens, l'agrégation des utilités individuelles nous donne de façon générique à l'équilibre stationnaire

$$U = \int_0^j U(j) dj = \frac{Y^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{0}{1+\varphi}$$

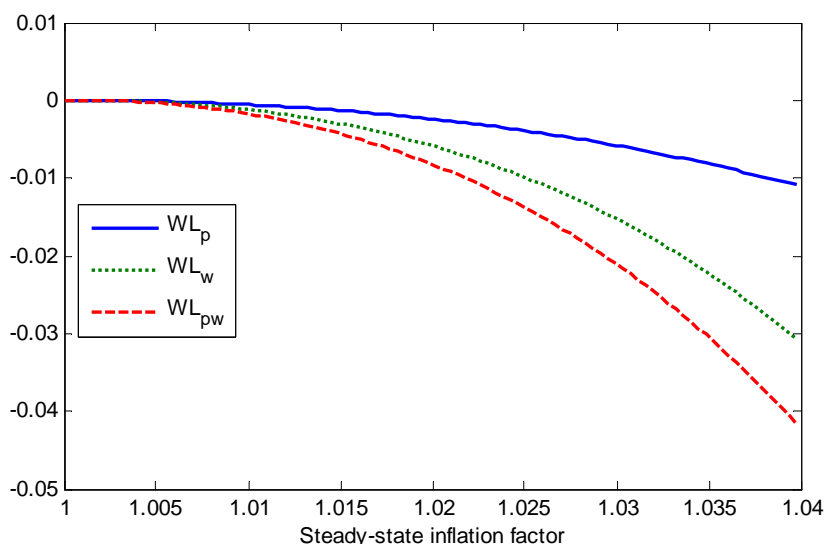
La perte de bien-être provenant de la non-indexation des prix et/ou des salaires peut alors s'exprimer en pourcentage de la consommation<sup>11</sup> d'équilibre stationnaire dans l'économie avec indexation complète à l'inflation de long terme :

<sup>11</sup> Qui dans notre économie avec capital fixe est identique au PIB.

$$WL_p = \frac{U_p - U_0}{Y_0}, \quad WL_w = \frac{U_w - U_0}{Y_0} \quad \text{et} \quad WL_{pw} = \frac{U_{pw} - U_0}{Y_0}.$$

Le graphique 2 ci-dessous reprend les valeurs de ces pertes de bien-être calculées pour la calibration présentée au Tableau 1.

**Graphique 2: Perte de bien-être, en % de la consommation de l'économie avec indexation complète**



Le Graphique 2 montre que, comme attendu, les pertes de bien-être exprimées en pourcentage de la consommation stationnaire de l'économie avec indexation complète sont quelque peu plus élevées que les pertes de PIB. Ainsi, dans l'économie qui n'indexe ni les prix ni les salaires, pour une inflation annuelle de 2 % cette perte s'élève à 0.8 % de la consommation de l'équilibre stationnaire de l'économie avec indexation complète. Pour une inflation annuelle de 4 %, ce coût passe à 4.2 %.

Il est intéressant de comparer ces pertes de bien-être à l'équilibre stationnaire, avec les pertes de bien-être calculées à la section précédente pour les fluctuations dues au cycle des affaires de l'économie (calculées sous l'hypothèse d'une indexation complète à l'indexation de long terme, garantissant l'efficacité de l'équilibre stationnaire). Pour une inflation de long terme de 2 % annuelle, les coûts en terme de bien-être de ne pas indexer à l'inflation de long terme sont supérieurs de 0.29 % (= 0.8 % - 0.51 %) de la consommation stationnaire de l'économie efficiente par rapport aux coûts dynamiques causés par l'ensemble des chocs (cf. Tableau 3f, colonne 1, en annexe). Même pour de faibles taux d'inflation de long terme, la perte de bien-être causée par l'inefficacité de l'équilibre stationnaire hors indexation est déjà supérieure à la perte de bien-être causée par la dispersion des prix et des salaires due au cycle des affaires dans l'économie dont l'équilibre stationnaire est rendu efficient par l'indexation des prix et des salaires sur l'inflation de long terme. On peut subodorer à partir de cette expérience, que dans l'économie sans indexation à l'inflation de long terme la perte de bien-être causée par le cycle des affaires va encore accroître cet écart. Toutefois ce point nécessite une vérification formelle et donc la résolution dynamique du modèle sans indexation sur l'inflation de long terme.

Un tel calcul n'ait jamais été réalisé pour l'instant dans la littérature dans le cadre de rigidité nominale des prix et des salaires. Toutefois, Ascari (2004) et Cogley et Sbordone (2008) ont travaillé sur la dynamique du modèle avec rigidité nominale des prix en abandonnant l'hypothèse de l'indexation des prix sur l'inflation de long terme. Les résultats qu'ils obtiennent sont que, les effets sur l'équilibre stationnaire de la non-indexation des prix sur l'inflation de long terme affectent particulièrement le coefficient du coût marginal dans la courbe de Phillips néo-keynésienne. Tant que l'on ne considère pas de choc sur l'objectif d'inflation de l'autorité monétaire, l'effet sur la dynamique reste toutefois très limité pour des taux d'inflation de long terme de l'ordre de 2 pourcents. Cogley et Sbordone (2008) ont estimé les paramètres de la courbe de Phillips néo-keynésienne en supposant un choc persistant sur l'objectif d'inflation. Ce choc joue alors un rôle très important et ils trouvent que la non-indexation sur

l'inflation tendancielle entraîne une plus forte persistance de l'inflation. Cette plus grande persistance de l'inflation implique que l'arbitrage par la banque centrale entre inflation et output gap est encore rendue plus complexe par l'absence d'indexation sur l'inflation de long terme. Cogley et Sbordone (2008) utilisent même cette caractéristique pour estimer un paramètre de Calvo ( $\xi_p$ ) plus faible que celui qui sort des habituelles estimations macroéconomiques et dès lors plus en ligne avec les observations microéconomiques. L'extension au cas avec rigidité nominale des salaires doit toutefois encore d'être dérivée et testée pour ses implications en matière de persistance de l'inflation et d'impact sur les pertes de bien-être causées par les fluctuations de l'économie dues au cycle des affaires. La logique nous permet déjà d'en anticiper la direction, mais seule une dérivation précise nous permettra d'en connaître l'amplitude.

## II.5 Critique du modèle DSGE simple

Bien que le modèle présenté ci-dessus fasse l'hypothèse d'une différenciation sectorielle et d'une différenciation du type de travail, ces dernières sont relativement artificielles dans la mesure où il s'agit de concurrence monopolistique, c'est-à-dire que, *in fine*, la seule raison de préférer un bien ou un type de travail à un autre est son prix relatif. Dans le monde réel la différenciation se fait également entre secteur à haute valeur ajoutée ou non, secteur de pointe ou en récession, etc. Or c'est une critique souvent adressée au système d'indexation qu'il empêche le salaire réel de s'ajuster à des chocs sectoriels, et par là même rend plus difficile la réallocation intersectorielle du facteur travail.

Bien que cette critique soit fondée, il faut noter qu'un choc de mark-up sur le marché des biens ( $\eta_t^p$  dans la section précédente) peut être interprété comme choc de productivité sectoriel ainsi que de Walque, Smets et Wouters (2006) l'ont montré. Et l'exercice précédent conclut bien que pour ce type de choc, l'indexation des salaires nuit au bien-être social.

Enfin, dans le modèle simple présenté plus haut, l'économie considérée est fermée, ce qui est peu représentatif de notre pays. Fahr et Smets (2010) construisent un modèle à deux pays composants une union monétaire. Ces pays sont différenciés par leur degré de rigidité nominale et réelle des salaires. Le modèle introduit une asymétrie en rendant le salaire nominal plus rigide à la baisse qu'à la hausse (en particulier pour des raisons liées au salaire d'efficience). Les auteurs montrent qu'en cas de choc de productivité négatif commun aux différents pays, l'économie dont les salaires réels sont les plus rigides à cause d'une indexation plus forte des salaires, (i) subit une plus forte hausse des prix et du salaire nominal, (ii) subit de ce fait une perte de compétitivité importante et persistante et (iii) détruit plus d'emploi. Le caractère asymétrique et non-linéaire du modèle fait qu'en présence d'un choc positif suffisamment grand, le salaire réel du pays avec indexation sera *moins* rigide que celui de son partenaire, principalement à cause d'une plus faible diminution des prix. Il en résulte également une perte de compétitivité, quoique nettement moins importante que dans le cas du choc négatif. L'analyse de Fahr et Smets (2010) est toutefois relativement limitée dans la mesure où elle ne considère que des (grands) chocs de productivité et n'inclut pas d'étude du bien-être agrégé.

Enfin, il faut noter qu'en cas de chocs asymétriques (parfaitement négativement corrélés), le pays caractérisé par une rigidité à la baisse des salaires réels souhaiterait bénéficier d'une politique monétaire plus accommodante si c'est lui qui subit le choc négatif. Au plus ce pays ne compose qu'une très faible partie de l'union monétaire, au moins ce désir sera rencontré.

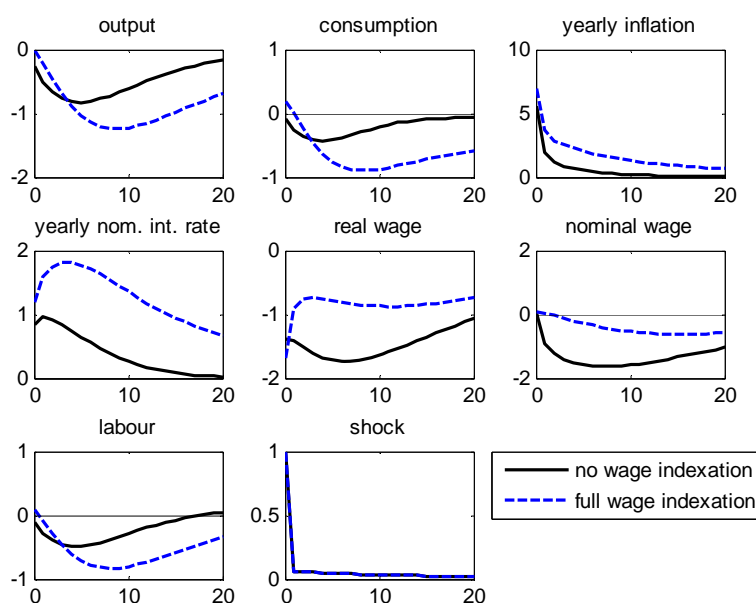
### III. MODÈLE DSGE AVEC CHÔMAGE FRICTIONNEL ESTIMÉ POUR LA ZONE EURO: INDEXATION ET SALAIRE DES TRAVAILLEURS ENTRANTS

Dans le modèle présenté à la section II.1 ci-dessus, la représentation simplifiée du marché du travail ne permet pas la prise en considération du chômage involontaire. Afin de mieux cerner les conséquences des frictions qui perturbent la rencontre de l'offre et de la demande de travail, de Walque et al. (2009) ont introduit un modèle d'appariement à la Diamond-Mortensen et Pissarides. Ce modèle est estimé pour la zone euro<sup>12</sup> par de Walque et al. (2010) et utilisé pour examiner les conséquences macroéconomiques des observations microéconomiques issues du *Wage Dynamic Network*. La prise en considération des flux travail-chômage permet d'introduire des rigidités nominales sur les salaires de deux types :

- les travailleurs qui ont un job ne peuvent renégocier leur salaire qu'avec une certaine probabilité. Cette probabilité est estimée à 40 %.
- les travailleurs qui viennent de trouver un travail ont une certaine probabilité de pouvoir négocier leur salaire (estimée à 40 %). S'ils ne négocient pas leur salaire, ils reçoivent le salaire en vigueur dans la firme qui les a engagés.

L'effet de l'indexation pour un choc de mark-up sur le marché des biens dans ce modèle estimé est illustré au graphique 1 ci-dessous. Dans ce modèle, et pour ce choc, l'indexation des salaires rend le salaire réel beaucoup plus rigide, avec pour effet de presque doubler la réaction de l'emploi.

**Graphique 1 : choc de mark-up sur le marché des biens (chômage frictionnel)**



Toutefois, l'enquête menée dans le cadre du *Wage Dynamic Network* (cf. Babecky et al. 2010) a montré que l'indexation des salaires n'est pas la seule atteinte à la flexibilité du salaire réel. Le salaire des travailleurs nouvellement engagés n'est, dans la plupart des cas, pas négocié librement aux conditions du marché mais bien soumis à la structure des salaires en cours dans l'entreprise. Cette pratique, justifiée par des considérations liées au salaire d'efficience, prive les salaires d'une source potentielle de flexibilité et joue un rôle crucial en matière de rigidité des salaires réels.

Dans le modèle macroéconomique avec chômage frictionnel, cette rigidité des salaires des nouveaux engagés s'exprime à travers la probabilité qu'ils ont de négocier leur salaire. Cette probabilité est estimée identique à celle pour les travailleurs déjà en place. Cela signifie que, parmi les nouveaux engagés, les seuls qui négocient leur salaire sont ceux qui sont embauchés par des firmes en cours de négociation salariale. Le tableau suivant reprenant les volatilités de quelques variables calculées à partir du modèle estimé (tous les chocs sont ici pris en considération) montre clairement que

<sup>12</sup> Données trimestrielles de 1990 à 2007.

l'indexation des salaires n'est que peu responsable de la rigidité du salaire réel, comparativement à l'absence de négociation libre des salaires à l'embauche.

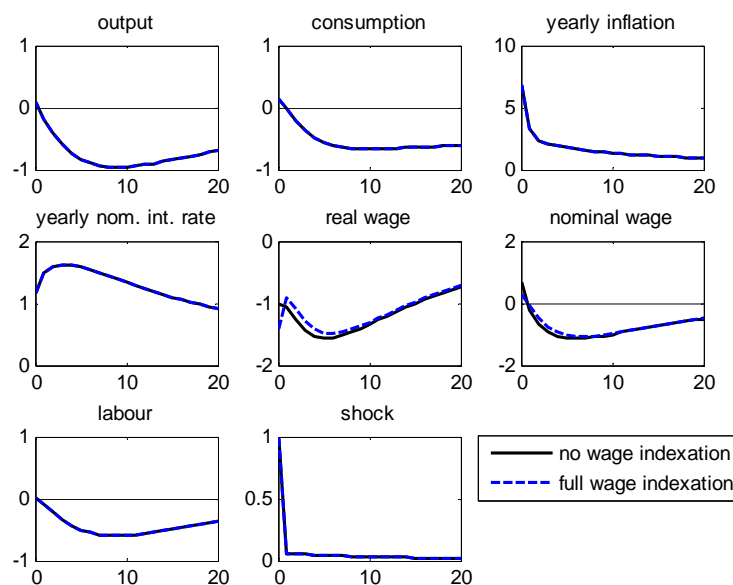
TABLE 1. Standard deviations and autocorrelations.

|                    |            | Data         | Benchmark    | Full wage indexation | Flexible wage for new hires |
|--------------------|------------|--------------|--------------|----------------------|-----------------------------|
| Output             | std. dev.  | 0.854        | 1.044        | 1.097                | 1.008                       |
|                    | ser. corr. | <i>0.841</i> | <i>0.843</i> | <i>0.849</i>         | <i>0.830</i>                |
| Total hours worked | std. dev.  | 0.715        | 0.736        | 0.790                | 0.667                       |
|                    | ser. corr. | <i>0.802</i> | <i>0.811</i> | <i>0.820</i>         | <i>0.780</i>                |
| Real wage          | std. dev.  | 0.606        | 0.550        | 0.514                | 1.400                       |
|                    | ser. corr. | <i>0.826</i> | <i>0.759</i> | <i>0.712</i>         | <i>0.709</i>                |
| Inflation          | std. dev.  | 0.177        | 0.206        | 0.285                | 0.254                       |
|                    | ser. corr. | <i>0.125</i> | <i>0.331</i> | <i>0.495</i>         | <i>0.428</i>                |

Source : de Walque et al. (2010)

Il est intéressant également de se demander quel serait l'effet de l'indexation des salaires si l'on considérait une économie dans laquelle les salaires des nouveaux engagés ne seraient pas soumis à la politique salariale en cours dans leur entreprise mais négociés librement en fonction des conditions macroéconomiques. Il apparaît directement de cette expérience (cf. graphique 2 ci-dessous) que dans ce cas, l'économie est totalement neutre à l'indexation automatique des salaires. Ce résultat est en fait assez intuitif dans la mesure où le salaire des nouveaux engagés représente une part substantielle du coût marginal des entreprises. De plus, c'en est la seule composante qui puisse potentiellement être affectée par la politique d'indexation des salaires à l'inflation. Puisque ce salaire est maintenant supposé librement négocié, il intègre à chaque période l'inflation des prix et la notion d'indexation ne joue que pour le salaire des travailleurs déjà en place, qui n'intervient en aucune façon dans le calcul du coût marginal.

Graphique 2: choc de mark-up sur le marché des biens, chômage frictionnel et salaire flexible des nouveaux engagés



Deux conclusions ressortent de l'expérience menée avec ce modèle:

- la rigidité des salaires à l'embauche joue un rôle plus préjudiciable en matière de rigidité des salaires et de destruction d'emploi que l'indexation des salaires;
- une fois supprimée la rigidité des salaires à l'embauche, les attentes rationnelles des agents font que l'indexation des salaires ne joue plus le moindre rôle en matière de rigidité du salaire réel et de destruction d'emploi.

Comme indiqué à la section suivante, ces conclusions offrent un écho intéressant à une littérature plus ancienne relative à l'indexation comme instrument de partage du risque.

#### **IV. L'INDEXATION COMME INSTRUMENT DE PARTAGE DU RISQUE: DEBAT DU DEBUT DES ANNEES 90.**

Les travaux sur le partage du risque et l'efficacité des contrats de travail ont particulièrement fleuri dans les années quatre-vingts sous l'impulsion de Leif Danziger et ont été poursuivis au début des années nonante par Jacques Drèze et divers co-auteurs. Ces derniers ont inscrit leur recherche dans le cadre d'extensions du modèle de Capital Asset Pricing à plusieurs biens et avec aléas sur les prix (Geanopoulos and Shubik, 1990).

Dans un modèle épuré où la valeur ajoutée est la somme des salaires et des profits, sous l'hypothèse d'une utilité quadratique tant pour les travailleurs que pour les investisseurs (aversion au risque linéaire), Drèze (1991, pp. 245-266) montre que l'efficacité de premier rang sur le marché du travail en présence d'inflation peut être obtenue en laissant à chaque travailleur le choix entre les alternatives suivantes:

- un salaire réel fixe indexé sur les prix à la consommation;
- un salaire indexé sur la valeur ajoutée agrégée (avec un salaire moyen supérieur à celui de la proposition précédente, pour rémunérer les travailleurs par une prime pour la part qu'ils acceptent de prendre dans le risque agrégé);
- toute combinaison convexe des deux propositions précédentes.

L'optimum de premier rang requiert que les ménages combinent cette forme flexible d'indexation avec un portefeuille d'obligations sans risque et des parts dans un fonds mutuel regroupant les profits de toutes les entreprises. Chaque ménage obtient alors un revenu composé d'une partie fixe et une autre partie proportionnelle à la valeur ajoutée agrégée. Dans ce cas, chaque revenu individuel est fonction linéaire du revenu national et l'incertitude autour de cet agrégat est partagé entre tous les ménages en proportion de leur aversion marginale au risque. Les ménages dépourvus d'actifs mobiliers peuvent atteindre l'optimum de premier rang en déterminant la part de leur salaire qu'ils souhaitent indexer sur le revenu national.

Il faut toutefois noter que cet optimum de premier rang a pour conséquence de faire coexister différentes formulations de salaires au sein d'une même entreprise. Face à cette difficulté, Drèze (1993) propose que chaque entreprise choisisse sa propre formule de salaire et que les travailleurs décident où postuler selon leur propre préférence, ou, plus simplement, que la formule de salaire soit décidée au niveau de l'économie dans son ensemble. Sur base de ses propres estimations de l'aversion au risque pour les travailleurs et pour les investisseurs, il pousse pour une formule d'indexation à 50% sur les prix à la consommation et à 50% sur le revenu national nominal.

Le raisonnement ci-dessus s'applique uniquement aux salaires des travailleurs sous contrat, pour lesquels les salaires peuvent inclure une composante d'assurance revenu. Mais dans une économie décentralisée, l'efficacité productive requiert que le salaire des travailleurs nouvellement engagés soit fixé à la productivité marginale. Dès lors, les salaires requis pour un partage du risque efficient peuvent différer des salaires satisfaisants à l'efficacité productive. Ces deux considérations peuvent toutefois être conciliées au travers de contrats de travail de long terme. Drèze (1993) propose un optimum de premier rang basé sur des revenus variables de la sécurité sociale. Dans une autre contribution (Drèze et Gollier, 1993) il propose un optimum de second rang basé sur de fortes rigidités réelles. Il faut toutefois noter que dans cette analyse de l'optimum de second rang *"la protection du revenu dans les états du monde défavorables aux salariés est uniquement motivée par des considérations d'efficacité en matière de partage du risque, et aucunement par des considérations de justice distributive"*.

Il est maintenant intéressant d'établir des liens entre cette littérature sur le partage du risque et les enseignements tirés de nos modèles d'équilibre général ci-dessus. Tout d'abord, il faut rappeler que, du point de vue de l'économie du risque et de l'incertain l'indexation des salaires peut être perçue comme un instrument pour accroître l'efficacité en matière de partage du risque dans un environnement caractérisé par une incertitude en matière d'inflation. Plus encore, la rigidité réelle des salaires peut servir d'instrument pour atteindre un optimum de second rang permettant de résoudre la contradiction partage du risque/efficacité productive. Ceci nous ramène directement à la conclusion de la section III ci-dessus. De plus, nous avons vu dans la présente note que la rigidité réelle des salaires peut produire de fortes fluctuations de l'emploi, mais l'exercice en matière d'analyse de bien-être mené à la section II.3 (avec la restriction qu'il s'agit d'une étude en économie fermée<sup>13</sup>) conclut malgré cela en faveur d'un certain degré d'indexation des salaires (tout en excluant toute forme d'indexation des prix).

## BIBLIOGRAPHIE

- Aizenman, J. (1984), "Modelling deviations from purchasing power parity", *International Economic Review*, 25(1), pp. 175-191.
- Aizenman, J. (1985), "Wage flexibility and openness", *Quarterly Journal of Economics*, 100(2), pp. 539-550.
- Aizenman, J. et J. Frenkel (1985), "Optimal wage indexation, foreign exchange interventions and monetary policy", *American Economic Review*, 75(3), pp. 402-423.
- Amano R., S. Ambler et P. Ireland (2007), "Price level targeting, wage indexation and welfare", Boston College mimeo.
- Ascari, G. (2004), "Staggered prices and trend inflation: some nuisances", *Review of Economic Dynamics*, 7, pp. 642-667.
- Babecky J., P. Du Caju, T. Kosma, M. Lawless, J. Messina et T. Rööm (2010), "Downward nominal and real wage rigidity: survey evidence from European firms", *Scandinavian Journal of Economics*, 112(4), pp. 884-910.
- Barro, R. and D. Gordon (1983), "A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model", *Journal of Political Economy*, 91, pp. 589-610.
- Blanchard, O. (1979), "Wage Indexing Rules and the Behavior of the Economy", *Journal of Political Economy*, 87(4), pp. 798-815.
- Blanchard O. et J. Galí (2007) "Real Wage Rigidities and the New Keynesian Model", *Journal of Money, Credit and Banking*, 39(1), pages 35-65.
- Calvo, G. (1983), "Staggered prices in a utility maximizing framework", *Journal of Monetary Economics*, 12(3), pp.383-398.
- Cho, J. (2003), "Optimal wage indexation", Hong Kong University mimeo.
- Clamfors, L. et A. Johansson (2006), "Nominal wage flexibility, wage indexation and monetary union", *Economic Journal*, 116(1), pp. 283-308.
- Cogley, T. et A. Sbordone (2008), "Trend inflation, indexation, and inflation persistence in the New Keynesian Phillips curve", *American Economic Review*, vol. 98(5), pp. 2101-26.
- De Walque, G., F. Smets et R. Wouters (2006), "Price shocks in general equilibrium : alternative specifications", *CESifo Economic Studies*, 52(1), pp. 153-176.
- De Walque, G., O. Pierrard, H. Sneessens et R. Wouters (2009), "Sequential bargaining in a New-Keynesian model with frictional employment and staggered wage negotiation", *Annales d'Economie et de Statistiques*, 95/96, pp. 223-250.
- De Walque, G., J. Jimeno, M. Krause, H. Le Bihan, S. Millard et Frank Smets (2010), "Some Macroeconomic and Monetary Policy Implications of New Micro Evidence on Wage Dynamics", *Journal of the European Economic Association*, 8(2-3), pp. 506-513.
- Dornbusch, R. (1976), "Expectations and exchange rate dynamics", *Journal of Political Economy*, 84, pp. 1161-1176.

<sup>13</sup> Malheureusement aucun travaux de Drèze et ses co-auteurs n'aborde le problème de l'indexation des salaires dans le cadre d'une petite économie ouverte. Dans son travail joint avec Modigliani (Drèze 1991, pp. 319-360), il se positionne fortement en faveur de modération salariale et de partage du temps de travail mais s'oppose farouchement à des réduction des contributions à la sécurité sociale pour les employeurs.



- Drèze, J. (1991), *Underemployment equilibria: essays in theory, econometrics and policy*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Drèze, J. (1993). "Can varying social insurance contributions improve labour market efficiency?", in A. B. Atkinson, ed. *Alternatives to Capitalism: the Economics of Partnership*, London, MacMillan.
- Drèze, J. and C. Gollier (1993). "Risk-sharing on the labour market and second-best wage rigidities", *European Economic Review* 37, 1457-1482.
- Erceg C., D. Henderson, A. Levin (2000), "Optimal monetary policy with staggered wage and price contracts", *Journal of Monetary Economics*, 46(2), pp. 281-313.
- Fahr, S. et F. Smets (2010), "Downward wage rigidities and optimal monetary policy in a monetary union", *Scandinavian Journal of Economics*, 112(4), 812-840.
- Flood, R. et N. Marion (1982), "The transmission of disturbances under alternative exchange rate regimes with optimal indexing", *Quarterly Journal of Economics*, 97, 43-66.
- Fagan G. et J. Messina (2009), Downward wage rigidity and optimal steady-state inflation, ECB Working Paper n°1048.
- Fischer, S. (1977), "Long-Term Contracts, Rational Expectations, and the Optimal Money Supply Rule", *Journal of Political Economy* 85, pp. 163-190.
- Gali, J. (2008), *Monetary Policy, Inflation and the Business Cycle: an Introduction to the New Keynesian Framework*, Princeton University Press.
- Geanopoulos, J.D. and M. Shubik, (1990). "The Capital Asset Pricing Model as a general equilibrium model with incomplete markets", *The Geneva Papers on Risk and Insurance Theory* 15, pp. 55-71.
- Gray, J.A. (1976), "Wage indexation: a macroeconomic approach", *Journal of Monetary Economics*, 2, pp. 221-235.
- Heinemann, F. (2006) "Wage Indexation and Monetary Policy", *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 162(3), pp. 486-504.
- Layard R., S. Nickel et R. Jackman (1991), *Unemployment: Macroeconomic Performance and the Labour Market*, Oxford University Press.
- Marston, R. (1982), "Wages, relative prices and the choice between fixed and flexible exchange rate", *Canadian Journal of Economics*, 15, 87-103.
- Messina, J., C. Duarte, M. Izquierdo, P. Du Caju et N.L. Hansen (2010), "The Incidence of Nominal and Real Wage Rigidity: An Individual-Based Sectoral Approach", *Journal of the European Economic Association*, 8(2-3), pages 487-496.
- Minford, P., E. Novell et B. Webb (2003), "Nominal contracting and monetary targets: drifting into indexation", *Economic Journal*, 113, 65-100.
- Mourmouras, I. (1993), "Time Consistency, Indexation and the Costs of Inflation", *Economics Letters* 42, pp. 361-365.
- Smets, F. et R. Wouters, "An estimated DSGE model of the euro area", *Journal of the European Economic Association*, 1(5), pp. 1123-1175.
- Svensson, L. (1999), "Price level targeting versus inflation targeting: a free lunch?" *Journal of Money, Credit and banking*, 31, 277-295.
- Turnovsky, S. (1983), "Wage indexation and exchange market intervention in a small open economy", *Canadian Journal of Economics*, 16, 574-592.

**Annexes****Tableau 2: indexation des salaires et volatilité**

| <b>choc de productivité</b>                     |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| degré d'index. des sal.                         | 0     | 0.2   | 0.4   | 0.6   | 0.8   | 1     |
| $\text{var}(y_t)$                               | 3.100 | 3.373 | 3.678 | 4.020 | 4.402 | 4.829 |
| $\text{var}(\pi_t)$                             | 1.100 | 1.165 | 1.235 | 1.311 | 1.392 | 1.477 |
| $\text{var}(\pi_t^w)$                           | 0.288 | 0.333 | 0.417 | 0.543 | 0.713 | 0.931 |
| $\text{var}(\omega_t)$                          | 1.705 | 1.561 | 1.418 | 1.278 | 1.141 | 1.010 |
| <b>choc de mark-up sur le marché des biens</b>  |       |       |       |       |       |       |
| degré d'index. des sal.                         | 0     | 0.2   | 0.4   | 0.6   | 0.8   | 1     |
| $\text{var}(y_t)$                               | 0.090 | 0.098 | 0.106 | 0.117 | 0.129 | 0.144 |
| $\text{var}(\pi_t)$                             | 0.703 | 0.714 | 0.725 | 0.737 | 0.751 | 0.765 |
| $\text{var}(\pi_t^w)$                           | 0.007 | 0.033 | 0.112 | 0.248 | 0.443 | 0.697 |
| $\text{var}(\omega_t)$                          | 0.112 | 0.095 | 0.080 | 0.069 | 0.062 | 0.058 |
| <b>choc de politique monétaire</b>              |       |       |       |       |       |       |
| degré d'index. des sal.                         | 0     | 0.2   | 0.4   | 0.6   | 0.8   | 1     |
| $\text{var}(y_t)$                               | 0.480 | 0.464 | 0.447 | 0.430 | 0.414 | 0.397 |
| $\text{var}(\pi_t)$                             | 0.056 | 0.060 | 0.063 | 0.068 | 0.072 | 0.077 |
| $\text{var}(\pi_t^w)$                           | 0.072 | 0.079 | 0.088 | 0.099 | 0.112 | 0.128 |
| $\text{var}(\omega_t)$                          | 0.001 | 0.002 | 0.004 | 0.006 | 0.009 | 0.013 |
| <b>choc de demande</b>                          |       |       |       |       |       |       |
| degré d'index. des sal.                         | 0     | 0.2   | 0.4   | 0.6   | 0.8   | 1     |
| $\text{var}(y_t)$                               | 1.766 | 1.687 | 1.605 | 1.523 | 1.440 | 1.358 |
| $\text{var}(\pi_t)$                             | 0.222 | 0.233 | 0.245 | 0.258 | 0.271 | 0.285 |
| $\text{var}(\pi_t^w)$                           | 0.153 | 0.169 | 0.191 | 0.218 | 0.252 | 0.291 |
| $\text{var}(\omega_t)$                          | 0.033 | 0.026 | 0.019 | 0.014 | 0.010 | 0.007 |
| <b>choc de mark-up sur le marché du travail</b> |       |       |       |       |       |       |
| degré d'index. des sal.                         | 0     | 0.2   | 0.4   | 0.6   | 0.8   | 1     |
| $\text{var}(y_t)$                               | 0.130 | 0.144 | 0.160 | 0.178 | 0.198 | 0.221 |
| $\text{var}(\pi_t)$                             | 0.070 | 0.074 | 0.079 | 0.084 | 0.090 | 0.096 |
| $\text{var}(\pi_t^w)$                           | 3.266 | 3.205 | 3.141 | 3.076 | 3.009 | 2.939 |
| $\text{var}(\omega_t)$                          | 0.396 | 0.406 | 0.416 | 0.428 | 0.440 | 0.452 |
| <b>tous les chocs ensemble</b>                  |       |       |       |       |       |       |
| degré d'index. des sal.                         | 0     | 0.2   | 0.4   | 0.6   | 0.8   | 1     |
| $\text{var}(y_t)$                               | 5.306 | 5.486 | 5.698 | 5.949 | 6.243 | 6.587 |
| $\text{var}(\pi_t)$                             | 2.167 | 2.264 | 2.368 | 2.481 | 2.601 | 2.729 |
| $\text{var}(\pi_t^w)$                           | 3.833 | 3.866 | 3.998 | 4.234 | 4.578 | 5.037 |
| $\text{var}(\omega_t)$                          | 2.308 | 2.146 | 1.989 | 1.841 | 1.703 | 1.578 |

Tableau 3 : indexation des salaires et perte de bien-être

| Tableau 3a : choc de productivité          |              |              |              |              |              |              |
|--------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| degré d'index. des prix                    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| degré d'index. des sal.                    | 0            | 0.2          | 0.4          | 0.6          | 0.8          | 1            |
| $\text{var}(\tilde{y}_t)$                  | 0.359        | 0.288        | 0.299        | 0.249        | 0.186        | 0.181        |
| $\text{var}(\pi_t - \gamma_p \pi_{t-1})$   | 0.069        | 0.076        | 0.073        | 0.077        | 0.087        | 0.092        |
| $\text{var}(\pi_t^w - \gamma_w \pi_{t-1})$ | 0.018        | 0.012        | 0.012        | 0.008        | 0.006        | 0.010        |
| <b>WL</b>                                  | <b>0.083</b> | <b>0.078</b> | <b>0.075</b> | <b>0.070</b> | <b>0.074</b> | <b>0.084</b> |
| degré d'indexation des prix                | 0            | 0.2          | 0.4          | 0.6          | 0.8          | 1            |
| degré d'indexation des sal.                | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| $\text{var}(\tilde{y}_t)$                  | 0.359        | 0.335        | 0.324        | 0.330        | 0.361        | 0.418        |
| $\text{var}(\pi_t - \gamma_p \pi_{t-1})$   | 0.069        | 0.052        | 0.038        | 0.026        | 0.018        | 0.015        |
| $\text{var}(\pi_t^w - \gamma_w \pi_{t-1})$ | 0.018        | 0.019        | 0.020        | 0.022        | 0.023        | 0.025        |
| <b>WL</b>                                  | <b>0.083</b> | <b>0.073</b> | <b>0.065</b> | <b>0.059</b> | <b>0.056</b> | <b>0.058</b> |
| Tableau 3b : choc de politique monétaire   |              |              |              |              |              |              |
| degré d'index. des prix                    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| degré d'index. des sal.                    | 0            | 0.2          | 0.4          | 0.6          | 0.8          | 1            |
| $\text{var}(\tilde{y}_t)$                  | 2.083        | 2.012        | 1.941        | 1.868        | 1.795        | 1.723        |
| $\text{var}(\pi_t - \gamma_p \pi_{t-1})$   | 0.015        | 0.016        | 0.017        | 0.018        | 0.020        | 0.021        |
| $\text{var}(\pi_t^w - \gamma_w \pi_{t-1})$ | 0.020        | 0.017        | 0.014        | 0.011        | 0.009        | 0.007        |
| <b>WL</b>                                  | <b>0.074</b> | <b>0.069</b> | <b>0.064</b> | <b>0.059</b> | <b>0.055</b> | <b>0.053</b> |
| degré d'index. des prix                    | 0            | 0.2          | 0.4          | 0.6          | 0.8          | 1            |
| degré d'index. des sal.                    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| $\text{var}(\tilde{y}_t)$                  | 2.083        | 2.034        | 1.988        | 1.950        | 1.923        | 1.914        |
| $\text{var}(\pi_t - \gamma_p \pi_{t-1})$   | 0.015        | 0.012        | 0.009        | 0.006        | 0.004        | 0.004        |
| $\text{var}(\pi_t^w - \gamma_w \pi_{t-1})$ | 0.020        | 0.019        | 0.019        | 0.019        | 0.019        | 0.019        |
| <b>WL</b>                                  | <b>0.074</b> | <b>0.070</b> | <b>0.067</b> | <b>0.065</b> | <b>0.062</b> | <b>0.061</b> |

Tableau 3c : choc de demande

|                                              | 0            | 0.2          | 0.4          | 0.6          | 0.8          | 1            |
|----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| degré d'index. des prix                      | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| degré d'index. des sal.                      | 0            | 0.2          | 0.4          | 0.6          | 0.8          | 1            |
| $\text{var}(\tilde{y}_t)$                    | 0.357        | 0.326        | 0.297        | 0.269        | 0.243        | 0.220        |
| $\text{var}(\pi_t - \gamma_p \pi_{t-1})$     | 0.014        | 0.015        | 0.015        | 0.016        | 0.017        | 0.018        |
| $\text{var}(\pi_t^w - \gamma_w \pi_{t-1}^w)$ | 0.010        | 0.007        | 0.004        | 0.002        | 0.001        | 0.001        |
| <b>WL</b>                                    | <b>0.031</b> | <b>0.026</b> | <b>0.022</b> | <b>0.019</b> | <b>0.017</b> | <b>0.017</b> |
| degré d'index. des prix                      | 0            | 0.2          | 0.4          | 0.6          | 0.8          | 1            |
| degré d'index. des sal.                      | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| $\text{var}(\tilde{y}_t)$                    | 0.357        | 0.340        | 0.326        | 0.315        | 0.309        | 0.310        |
| $\text{var}(\pi_t - \gamma_p \pi_{t-1})$     | 0.014        | 0.010        | 0.007        | 0.004        | 0.003        | 0.002        |
| $\text{var}(\pi_t^w - \gamma_w \pi_{t-1}^w)$ | 0.010        | 0.010        | 0.010        | 0.010        | 0.010        | 0.010        |
| <b>WL</b>                                    | <b>0.031</b> | <b>0.028</b> | <b>0.026</b> | <b>0.024</b> | <b>0.022</b> | <b>0.022</b> |

Tableau 3d : choc de mark-up sur le marché du travail

|                                              | 0            | 0.2          | 0.4          | 0.6          | 0.8          | 1            |
|----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| degré d'index. des prix                      | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| degré d'index. des sal.                      | 0            | 0.2          | 0.4          | 0.6          | 0.8          | 1            |
| $\text{var}(\tilde{y}_t)$                    | 0.130        | 0.144        | 0.160        | 0.178        | 0.198        | 0.221        |
| $\text{var}(\pi_t - \gamma_p \pi_{t-1})$     | 0.004        | 0.005        | 0.005        | 0.005        | 0.006        | 0.006        |
| $\text{var}(\pi_t^w - \gamma_w \pi_{t-1}^w)$ | 0.204        | 0.203        | 0.201        | 0.200        | 0.199        | 0.198        |
| <b>WL</b>                                    | <b>0.338</b> | <b>0.336</b> | <b>0.334</b> | <b>0.333</b> | <b>0.331</b> | <b>0.330</b> |
| degré d'index. des prix                      | 0            | 0.2          | 0.4          | 0.6          | 0.8          | 1            |
| degré d'index. des sal.                      | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| $\text{var}(\tilde{y}_t)$                    | 0.130        | 0.141        | 0.154        | 0.169        | 0.186        | 0.204        |
| $\text{var}(\pi_t - \gamma_p \pi_{t-1})$     | 0.004        | 0.003        | 0.003        | 0.002        | 0.001        | 0.001        |
| $\text{var}(\pi_t^w - \gamma_w \pi_{t-1}^w)$ | 0.204        | 0.204        | 0.203        | 0.203        | 0.203        | 0.202        |
| <b>WL</b>                                    | <b>0.338</b> | <b>0.337</b> | <b>0.336</b> | <b>0.335</b> | <b>0.334</b> | <b>0.334</b> |

Tableau 3e : choc de mark-up sur le marché des biens

|                                            |              |              |              |              |              |              |
|--------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| degré d'index. des prix                    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| degré d'index. des sal.                    | 0            | 0.2          | 0.4          | 0.6          | 0.8          | 1            |
| $\text{var}(\tilde{y}_t)$                  | 0.090        | 0.098        | 0.106        | 0.117        | 0.129        | 0.144        |
| $\text{var}(\pi_t - \gamma_p \pi_{t-1})$   | 0.044        | 0.045        | 0.045        | 0.046        | 0.047        | 0.048        |
| $\text{var}(\pi_t^w - \gamma_w \pi_{t-1})$ | 0.000        | 0.000        | 0.000        | 0.000        | 0.000        | 0.001        |
| <b>WL</b>                                  | <b>0.033</b> | <b>0.034</b> | <b>0.034</b> | <b>0.035</b> | <b>0.036</b> | <b>0.037</b> |
| degré d'index. des prix                    | 0            | 0.2          | 0.4          | 0.6          | 0.8          | 1            |
| degré d'index. des sal.                    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| $\text{var}(\tilde{y}_t)$                  | 0.090        | 0.155        | 0.259        | 0.425        | 0.688        | 1.093        |
| $\text{var}(\pi_t - \gamma_p \pi_{t-1})$   | 0.044        | 0.061        | 0.080        | 0.102        | 0.125        | 0.154        |
| $\text{var}(\pi_t^w - \gamma_w \pi_{t-1})$ | 0.000        | 0.001        | 0.001        | 0.002        | 0.004        | 0.007        |
| <b>WL</b>                                  | <b>0.033</b> | <b>0.047</b> | <b>0.063</b> | <b>0.082</b> | <b>0.106</b> | <b>0.137</b> |

Tableau 3f : tous les chocs ensembles

|                                            |              |              |              |              |              |              |
|--------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| degré d'index. des prix                    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| degré d'index. des sal.                    | 0            | 0.2          | 0.4          | 0.6          | 0.8          | 1            |
| $\text{var}(\tilde{y}_t)$                  | 1.681        | 1.577        | 1.485        | 1.410        | 1.357        | 1.330        |
| $\text{var}(\pi_t - \gamma_p \pi_{t-1})$   | 0.135        | 0.142        | 0.148        | 0.155        | 0.163        | 0.171        |
| $\text{var}(\pi_t^w - \gamma_w \pi_{t-1})$ | 0.240        | 0.228        | 0.218        | 0.211        | 0.207        | 0.209        |
| <b>WL</b>                                  | <b>0.512</b> | <b>0.495</b> | <b>0.482</b> | <b>0.474</b> | <b>0.473</b> | <b>0.481</b> |
| degré d'index. des prix                    | 0            | 0.2          | 0.4          | 0.6          | 0.8          | 1            |
| degré d'index. des sal.                    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| $\text{var}(\tilde{y}_t)$                  | 1.681        | 1.693        | 1.758        | 1.905        | 2.176        | 2.618        |
| $\text{var}(\pi_t - \gamma_p \pi_{t-1})$   | 0.135        | 0.130        | 0.130        | 0.135        | 0.149        | 0.174        |
| $\text{var}(\pi_t^w - \gamma_w \pi_{t-1})$ | 0.240        | 0.241        | 0.243        | 0.245        | 0.248        | 0.252        |
| <b>WL</b>                                  | <b>0.512</b> | <b>0.510</b> | <b>0.514</b> | <b>0.523</b> | <b>0.542</b> | <b>0.573</b> |

Tableau 3g : tous les chocs ensembles (ciblage des prix)

| degré d'index. des prix                    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
|--------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| degré d'index. des sal.                    | 0            | 0.2          | 0.4          | 0.6          | 0.8          | 1            |
| $\text{var}(\tilde{y}_t)$                  | 2.450        | 2.538        | 2.633        | 2.735        | 2.844        | 2.961        |
| $\text{var}(\pi_t - \gamma_p \pi_{t-1})$   | 0.043        | 0.044        | 0.044        | 0.044        | 0.045        | 0.045        |
| $\text{var}(\pi_t^w - \gamma_w \pi_{t-1})$ | 0.221        | 0.222        | 0.224        | 0.225        | 0.227        | 0.229        |
| $\text{var}(w_t)$                          | 2.644        | 2.601        | 2.562        | 2.525        | 2.491        | 2.461        |
| <b>WL</b>                                  | <b>0.427</b> | <b>0.431</b> | <b>0.435</b> | <b>0.440</b> | <b>0.445</b> | <b>0.450</b> |
| degré d'index. des prix                    | 0            | 0.2          | 0.4          | 0.6          | 0.8          | 1            |
| degré d'index. des sal.                    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| $\text{var}(\tilde{y}_t)$                  | 2.450        | 3.135        | 4.164        | 5.710        | 8.025        | 11.433       |
| $\text{var}(\pi_t - \gamma_p \pi_{t-1})$   | 0.043        | 0.056        | 0.071        | 0.089        | 0.109        | 0.134        |
| $\text{var}(\pi_t^w - \gamma_w \pi_{t-1})$ | 0.221        | 0.223        | 0.227        | 0.232        | 0.241        | 0.253        |
| $\text{var}(w_t)$                          | 2.644        | 2.767        | 2.939        | 3.187        | 3.550        | 4.080        |
| <b>WL</b>                                  | <b>0.427</b> | <b>0.451</b> | <b>0.483</b> | <b>0.527</b> | <b>0.590</b> | <b>0.680</b> |