HAL
open science

France et Allemagne : une histoire du désajustement européen

Xavier Ragot, Mathilde Le Moigne

To cite this version:

Xavier Ragot, Mathilde Le Moigne. France et Allemagne : une histoire du désajustement européen. 2015. hal-01167180v1

HAL Id: hal-01167180

https://sciencespo.hal.science/hal-01167180v1

Preprint submitted on 25 Jun 2015 (v1), last revised 20 Aug 2015 (v2)

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Document de travail

2015-17

FRANCE ET ALLEMAGNE : UNE HISTOIRE DU DÉSAJUSTEMENT EUROPEEN

Mathilde Le Moigne
OFCE et ENS ULM

Xavier Ragot
Président OFCE et chercheur CNRS

Juin 2015

ofce

France et Allemagne : Une histoire du désajustement européen

Mathilde Le Moigne, Xavier Ragot

OFCE, Mars 2015

Résumé

La divergence économique entre la France et l'Allemagne depuis 1993 est impressionnante. Alors que les deux pays étaient dans des situations comparables à la fin des années 1990, l'Allemagne est aujourd'hui au voisinage du plein emploi - en dépit d'inégalités en hausse - et est un des pays les plus exportateurs du monde. La France connait un chômage historique et voit ses performances commerciales se dégrader continûment. Plusieurs explications à cette divergence ont été proposées. Cet article quantifie la contribution particulière de la modération salariale allemande débutant outre-Rhin au milieu des années 1990 sur l'écart de performances économiques franco-allemand. En effet, les salaires allemands sont restés extraordinairement stables après la réunification allemande, et ce essentiellement dans les services. À l'aide d'un modèle quantitatif de commerce international, nous trouvons que la modération salariale allemande est responsable de l'ordre de la moitié de l'écart de performances à l'exportation de la France par rapport à l'Allemagne, et explique environ 2% du taux de chômage français. Le problème de l'offre en France est essentiellement le résultat du désajustement européen.

Abstract

The economic divergence between France and Germany since 1993 is impressive. Whereas France and Germany both experienced similar economic situations at the end of the 1990s, Germany now reaches full employment - despite increasing inequalities - and is one of the biggest world exporters. France however experiences historical levels of unemployment and a deteriorating trade balance. Several causes have been put forward to explain such diverging trends. The current paper quantifies the specific role of wage moderation in Germany since 1993. Indeed, Germany is an outlier in Europe: its unit labor costs remain exceptionally low during the last two decades, mostly in the service sector due to nominal wage moderation. Using a quantitative model of international trade, we find that the German wage moderation is responsible for roughly half of the divergence in terms of trade balance, and explain an increase of more than 2% of the French unemployment rate. The French "supply side" problem is partly explained by the European divergence.

JEL : E24, E66, E02.
Mots-clés : France Allemagne, divergence européenne, marché du travail.

1 Introduction

Depuis la crise économique européenne de 2009, tous les regards convergent vers l'Allemagne. Alors que la France peine à redresser son activité économique, l'Allemagne semble en bien meilleure santé. Les symptômes du malaise français sont la faible croissance, un taux de chômage atteignant des niveaux historiques, des pertes de parts de marché à l'exportation, et un déficit de la balance courante. De l'autre côté du Rhin, notre voisin, proche du plein-emploi, est un des pays les plus exportateurs du monde.
Pourtant la proximité entre la France et l'Allemagne n'est plus à démontrer : proximité historique - les deux pays sont au coeur de la construction européenne et du marché commun -, mais également proximité économique, puisque les deux pays sont exposés au même environnement macro-économique, et présentent des structures d'offre similaires en termes de produits (Fontagné and Gaulier, 2008). La comparaison entre la France et l'Allemagne est devenu un exercice classique du débat public, mais se nourrit souvent d'une vision tronquée ou partielle du modèle allemand (Blot et al., 2015). L'explication des divergences entre la France et l'Allemagne a donné lieu à une moisson de causes possibles, que l'on peut résumer en 5 catégories.

1. Parmi les principaux facteurs avancés, la capacité d'innovation et de montée en gamme des exportateurs allemands est un argument récurrent. Stratégie « historique » de l'Allemagne depuis les années 1980 (Sorge and Streeck, 1988), elle serait rendue possible par une organisation industrielle particulière, le *Mittelstand*. Cette organisation est décrite par Herrigel (1995) comme un « ordre industriel décentralisé », composé d'une multitude de petites et moyennes entreprises hautement spécialisées, et encadrées par une législation favorisant l'innovation et la formation de main d'oeuvre qualifiée. Caractérisé par un mode d'organisation des entreprises favorable à l'implication des salariés (le « partenariat conflictuel », Müller-Jentsch (1986)), il permet par ailleurs, comme le souligne Boyer (2015), une large décentralisation des négociations salariales.
   De fait, la qualité des produits allemands, la capacité de maintenir un service après-vente qui s'adapte à la demande, et le constant effort d'innovation semblent avoir maintenu l'avantage hors-prix de l'Allemagne par rapport à la France sur les dernières décennies.
2. Une seconde explication concerne la meilleure intégration de l'Allemagne dans le commerce international. En particulier, les entreprises allemandes ont pu externaliser certaines tâches de production vers les pays européens de l'ex-bloc de l'est, où les coûts salariaux sont bien plus faibles (Grömling, 2008). Si certains économistes ont perçu cette évolution comme un risque pour l'Allemagne (Sinn (2006), « économie de bazar »), cette « optimisation des chaînes de valeur » aurait donné un avantage en termes de compétitivité-coût à l'Allemagne. À ce phénomène d'*outsourcing* s'ajouterait un positionnement stratégique de l'Allemagne, exportateur de biens d'équipement pour l'essentiel, sur le marché des économies émergentes fortement demandeurs de tels produits (Boyer, 2015).
3. Une troisième cause pour expliquer la divergence franco-allemande renvoie à la différence du coût du travail entre les deux pays. La modération

salariale allemande au cours des vingt dernières années, résultat de la double influence de la réunification allemande et d'une tradition de négociations salariales décentralisées (Dustmann et al., 2014), a été extraordinaire parmi les pays européens. Si celle-ci a principalement concerné les secteurs des biens non-échangeables, elle a indirectement fourni un avantage de compétitivité-coût aux secteurs exportateurs, utilisateurs de services aux entreprises non-échangeables dans leur processus de production. Il est probable que la stabilité des prix immobiliers en Allemagne (alors qu'ils étaient multipliés par plus de 2 en France depuis la fin des années 1990) ait également grandement favorisé cette modération salariale au cours des dernières années (Aglietta and Ragot, 2015).

4. Dans le même ordre d'idée, une quatrième cause avancée de manière récurrente dans les débats est l'influence des réformes du marché du travail allemand en 2003-2005, à la suite de la mise en place des lois Hartz (Agenda 2010) sur le taux de chômage de notre voisin. Visant le secteur tertiaire en priorité, ces réformes avaient pour but de renforcer la lutte contre le chômage en favorisant la création d'emplois à faibles salaires (Hartz II), en imposant les conditions d'acceptabilité de l'emploi et de mobilité pour les chômeurs (Harz I), et en diminuant les indemnités chômage dès 2005 (Hartz IV). De nombreux auteurs (Fitzenberger (2009), pour une synthèse critique) soulignent la flexibilisation du marché du travail induite, ainsi que le renforcement de la segmentation entre le marché « couvert » (Dustmann et al., 2014) de l'emploi dans le secteur exposé (concentrant des travailleurs hautement qualifiés et les hauts salaires), et le marché du travail « découvert » dans le secteur abrité (basses qualifications et faibles niveaux de revenus). De telles réformes n'ont pu, selon les analyses, que renforcer le déséquilibre des négociations salariales en faveur des employeurs - au moins dans le secteur des services - et l'augmentation des inégalités salariales en Allemagne (Blot et al., 2015). Il y a cependant consensus sur la contribution de ces lois à la réduction du chômage outre-Rhin jusqu'en 2008.
5. Enfin, une dernière explication proposée est la différence dans les structures de concurrence entre les deux pays. Une organisation plus concurrentielle des secteurs abrités de la concurrence internationale en Allemagne (services, immobiliers) - résultat hypothétique des réformes Hartz (Boyer, 2015) - rendrait possible une baisse des taux de marge et donc des prix dans ces secteurs, induisant une dévaluation relative du taux de change allemand par rapport au taux de change français (Bénassy-Quéré and Coulibaly, 2014). L'augmentation du contenu en services des exports européens d'une part (Cheptea et al., 2014), et l'augmentation des recours aux services dans les processus de production industriels d'autre part (Crozet and Milet, 2014) accentuent encore l'impact d'un tel décalage de concurrence dans des secteurs a priori exclus de la compétition internationale (Gaulier and Vicard, 2012).

Il semble qu'à ce jour il n'existe pas d'études permettant de réellement discriminer les ordres de grandeur de chacune des explications avancées. Parmi les causes mentionnées ci-dessus, quels sont les facteurs réellement importants ?

Pour répondre à cette question, nous présentons dans cet article l'histoire économique française et allemande de 1993 à 2012, en différenciant deux secteurs d'activité économique : le secteur des biens échangeables et donc exposés à la concurrence internationale - comme l'industrie et les services échangeables - et le secteur des biens non-échangeables - comme la construction ou les services à la personne. Une telle représentation du tissu productif permet d'appréhender l'essentiel des divergences européennes et de reproduire l'interdépendance commerciale de la France et de l'Allemagne. On reconstruit également les demandes domestiques et extérieures de ces produits, ainsi que la formation des prix de chaque secteur, afin de mettre en valeur la formation des coûts et des prix en France et en Allemagne. On peut ainsi reproduire, sur des séries longues (de 1993 à 2012), la dynamique des prix, des marges, des salaires, des coûts unitaires ainsi que des coefficients techniques pour chaque pays.

Nous construisons un modèle permettant d'incorporer les explications présentées plus haut de la divergence franco-allemande, en se focalisant sur les déterminants de la compétitivité-prix et hors-prix de chaque pays. Ce modèle permet de réaliser des « histoires fictives » ou contrefactuels permettant de quantifier le rôle des différents facteurs proposés pour expliquer l'écart si important des balances commerciales française et allemande.

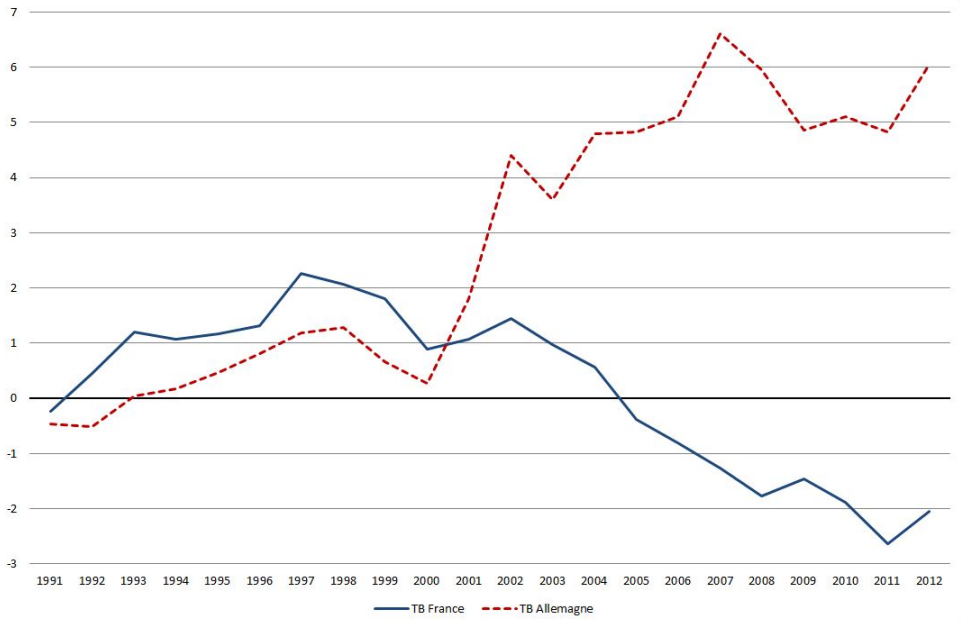
La conclusion des analyses développées dans cet article est que la modération salariale qui a été observée en Allemagne au cours des deux dernières décennies explique à elle seule 40% de l'écart des performances exportatrices entre la France et l'Allemagne. De ce fait, la modération salariale allemande a fortement pénalisé le secteur exportateur français. Le reste de l'écart s'explique par l'amélioration de la qualité des biens allemands et probablement la meilleure orientation géographique de l'Allemagne dans ses exportations.
Il est important de noter que dans cette analyse, nous ne prenons pas en compte l'effet indirect de la dégradation de la position commerciale de la France sur la capacité des entreprises françaises à investir, monter en gamme et améliorer la qualité de leurs biens. Cette analyse sous-estime donc l'impact économique de la modération salariale allemande sur le relèvement à long-terme de l'économie française.

Il apparaît ainsi que le problème du « retard productif français » relève en grande partie (pour 40% au moins) des désajustements nominaux entre la France et l'Allemagne. L'analyse de cet effet sur l'écart des taux de chômage entre les deux pays est plus incertains. Une estimation conservatrice est que cet écart d'évolution des coûts a contribué à une hausse du chômage en France de 2%.

2 La divergence franco-allemande

La balance commerciale d'un pays résume la capacité d'une économie à vendre plus qu'elle n'achète au reste du monde. Une comparaison des balances commerciales française et allemande résume l'histoire de la divergence du couple franco-allemand, et explique en partie le décalage de l'Allemagne avec le reste de la zone euro.

Figure 1 – Balances commerciales française et allemande en % du PIB national



Les balances commerciales française et allemande suivent une trajectoire similaire de 1991 à 2000, avant de diverger brutalement au début des années 2000. Alors que la France est déficitaire en 2012 de -2% de PIB, l'Allemagne enregistre un excédent commercial de 6% du PIB.

Alors que les importations françaises et allemandes suivent des trajectoires similaires sur tout la période, le début des années 2000 est caractérisé en France par un ralentissement de la croissance des exportations, à un taux inférieur à celui des importations, ce qui explique la dégradation rapide de la balance commerciale. Le lancement de l'euro au début des années 2000 semble au contraire marquer un rebond des exportations allemandes, qui croissent de manière plus importante à partir de 2003, à un rythme bien plus élevé que les importations (10 points de plus entre 2003 et 2007).

Ce graphe reflète un aspect important du déséquilibre européen actuel : l'essentiel de la croissance allemande provient de la croissance externe (notamment des grands émergents), qui permet à l'Allemagne d'être proche du plein emploi. Elle se situe à cet égard en contrepoint du reste de l'Europe : au cours des années 2000, la demande intérieure allemande n'augmentait que de 10%, tandis qu'elle augmentait de près de 35% en moyenne dans le reste de la zone euro entre 2000 et 2008. Alors que le reste de l'Europe voit sa croissance tirée (ou maintenue en stagnation) par la demande intérieure, l'Allemagne doit sa croissance à ses performances commerciales, et l'orientation géographique de ses exportations (figure 7 en annexe).

Quels sont alors les déterminants du succès commercial allemand ? Ce succès se fait-il au détriment d'autres économies européennes et notamment de la France ? Pour répondre à ces questions, la section suivante étudie la différence entre les secteurs exportateurs français et allemands.

3 Les secteurs échangeables et non-échangables en France et en Allemagne

Dans cette section, nous simplifions la structure des économies française et allemande en construisant - par l'agrégation des branches sectorielles des comptabilités nationales de la France et de l'Allemagne - deux secteurs d'activité par pays : le secteur des biens échangeables et le secteur des biens non-échangeables. Cela permet de présenter les principales différences entre la France et l'Allemagne sur la période 1993 à 2012, pour laquelle les données annuelles sont toutes disponibles.

Le choix de la décomposition de la production en deux secteurs abrité et exposé répond à un triple objectif de simplification des données, de rigueur par rapport à la littérature sur les questions de commerce international [1], et à une nécessaire prise en compte des différences institutionnelles entre les secteurs échangeables et non-échangeables au sein des deux pays.

3.1 Qu'est-ce que le secteur des biens échangeables ?

On considère de manière classique que le secteur exposé rassemble l'ensemble des biens destinés à l'exportation, et l'on range donc dans cette catégorie l'agriculture, sylviculture et pêche, l'agro-alimentaire, l'industrie manufacturière et extractive, les technologies d'information et de communication, et les services financiers et d'assurance. Le secteur abrité rassemble l'ensemble des biens non exportables : la construction, le commerce de gros et de détail, le transport, l'hébergement et la restauration, les services immobiliers, les autres services, notamment les services principalement non marchands. Les décompositions françaises et allemandes des secteurs d'activité dans la comptabilité nationale sont assez proches, sans pour autant être exactement équivalentes. La nomenclature allemande recouvre en effet moins de catégories que la décomposition française, ce qui n'empêche pas pour autant d'identifier clairement la partie exposée à la concurrence internationale de la partie abritée de l'économie.

On considère que les services aux entreprises sont des biens mixtes, dans la mesure où une partie seulement de ces produits peut être exportée. Cette dénomination recouvre notamment en France les « activités spécialisées scientifiques et techniques » (exportables et délocalisables), ainsi que les « activités de services administratifs et de soutien » (activité domestique propre à l'administration française) [2] . En Allemagne, la dénomination « Unternehmendienstleister »

1. On pense ici à l'effet Balassa-Samuelson et aux écarts de productivités induisant des effets sur les indices de prix à la consommation.
2. Définition INSEE, nomenclature NAF rév. 2 (2008)

recoupe la même distinction [3]. On a donc réparti ces services, proportionnellement aux poids relatifs des deux secteurs dans l'économie nationale.

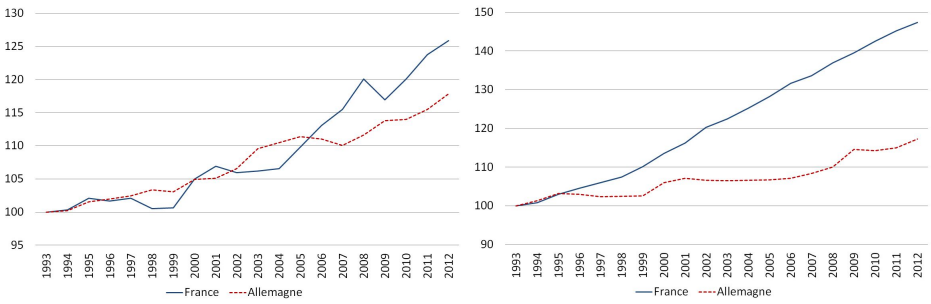
La part du secteur exposé à la concurrence internationale dans la valeur ajoutée en France est plus faible que celle de l'Allemagne. La différence provient essentiellement de la taille du secteur industriel, plus grande en Allemagne. La part du secteur exposé en France s'élevait à 26% au début de la période qui nous intéresse, en 1991, et a légèrement augmenté à partir de la fin des années 1990, pour atteindre près de 29% en 2012. À l'inverse en Allemagne, la part du secteur exposé dans la VA nationale a diminué au début des années 1990 (passant de 42% à 38% entre 1991 et 1996, résultat vraisemblable du démantèlement d'une partie de l'industrie est-allemande devenue obsolète suite à la réunification) pour ensuite se stabiliser autour de 40% de la VA jusqu'en 2012.

Ces chiffres révèlent une différence initiale essentielle entre la France et l'Allemagne, avec un secteur abrité de la concurrence internationale beaucoup plus conséquent en France que chez son voisin. Une analyse proposée par Boyer (2015) pour expliquer la relative petite taille du secteur exposé français souligne l'importance historique en France du soutien de l'État centralisé à quelques grands champions industriels, soutien qui a été progressivement abandonné à partir du début des années 1990. Par contraste, l'organisation du tissu productif allemand reposant sur une myriade de petites et moyennes entreprises a maintenu la taille du secteur des biens échangeables relativement constante au cours de deux dernières décennies.

3.2 Les sources de divergence entre la France et l'Allemagne

Coûts unitaires de production

La divergence productive entre la France et l'Allemagne est largement visible dans l'évolution des coûts unitaires de production depuis 1993. Les coûts unitaires de production sont les coûts totaux nominaux de la production d'une unité de biens (abstraction faite de l'évolution de son prix de vente).



(a) Secteur exposé (b) Secteur abrité

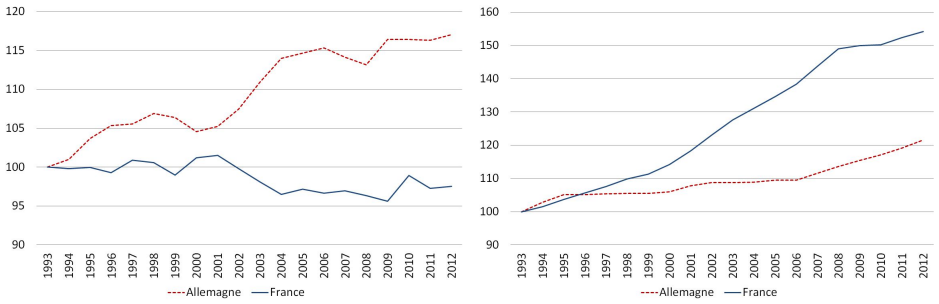
FIGURE 2 – Coûts unitaires de production

3. Klassifikation der Wirtschaftszweige (2008), StatistichesBundesamt.

On constate que dans le secteur exposé à la concurrence internationale, les coûts de production unitaires français sont en moyenne inférieurs aux coûts allemands, quoique l'écart se réduise significativement à partir de 2006, date à laquelle les coûts unitaires de production se mettent à augmenter plus rapidement en France qu'en Allemagne. Dans le secteur des biens non-échangeables en revanche, la divergence entre les deux pays est flagrante. Alors que les coûts unitaires français dans le secteur abrité croissent continûment entre 1993 et 2012, et s'apprécient de 47% sur la période, les coûts unitaires allemands augmentent à un rythme beaucoup plus lent, et sont dépassés en niveau par les coûts français dès 2005. Sur la période, ils n'ont augmenté que de 17%. Ainsi en 2012, les coûts de production unitaires français dans le secteur exposé ne sont que 8% plus élevés que les coûts allemands par rapport aux niveaux de 1993, alors qu'ils sont 30% plus élevés dans le secteur des biens non-échangeables.

Évolution des prix

La différence des coûts nominaux entre les secteurs ne s'est pas traduite linéairement par une différence entre les prix de vente des biens dans les deux secteurs.



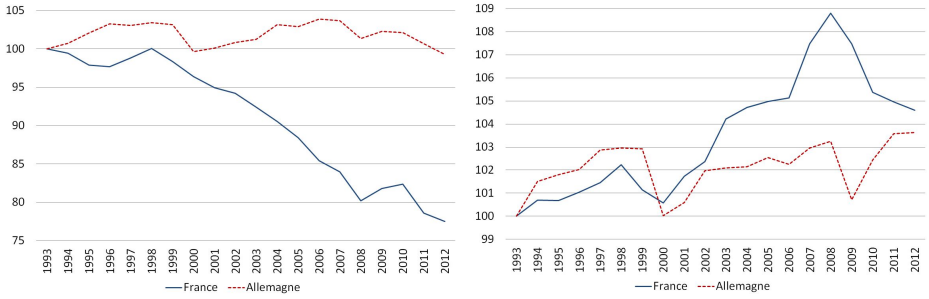
(a) Secteur exposé (b) Secteur abrité

FIGURE 3 – Indices des prix

En effet, une comparaison de l'indice des prix entre les deux pays révèlent qu'en niveau, les prix allemands n'ont fait que rattraper les prix français entre 1991 et le milieu des années 2000. Deux tendances se distinguent : dans le secteur des biens échangeables, les prix français sont demeurés relativement stables sur toute la période, et ont même diminué à partir du début des années 2000. En 2012, l'indice des prix français du secteur exposé s'est déprécié de 3% par rapport à son niveau de 1993. L'indice des prix allemands à l'inverse, s'est continûment apprécié sur la période 1991-2012, et a augmenté de 17% par rapport à son niveau de 1993.

Dans le secteur abrité de la concurrence internationale en revanche, les prix français ont augmenté beaucoup plus rapidement que ceux du pays voisin, avec une appréciation de 54 points entre 1993 et 2012, tandis que les prix allemands ne se sont appréciés que de 21% dans la même période. Il apparaît donc que dans le secteur des biens échangeables, les prix français ont moins augmenté que les coûts nominaux, tandis que dans le secteur protégé, ils ont bien suivi l'évolution des coûts de production. Cela conduit à une hausse importante du prix relatif des biens non-échangeables par rapport aux biens échangeables en France.

Taux de marge
Une autre représentation de ce phénomène est la chute des taux de marge français de plus de 20 points entre 1998 et 2012 dans le secteur des biens échangeables, à l'opposé du taux de marge allemand maintenu stable sur la même période.

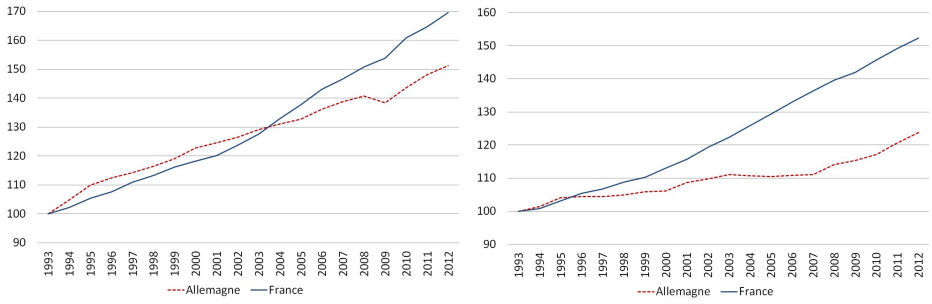


(a) Secteur exposé (b) Secteur abrité

FIGURE 4 – Taux de marge

Ce graphe révèle un réel effort de marge de la part des entreprises françaises pour maintenir leur compétitivité-prix (ce que soulignent les rapports du CEO et du CEPII), le taux de marge étant utilisé comme variable d'ajustement face à l'apparition de nouveaux compétiteurs. Il reflète également la faible élasticité prix des exportations allemandes dans le commerce international, les entreprises allemandes occupant une position d'oligopole sur leurs biens exportés (Ducoudré and Éric Heyer, 2014; Artus, 2010).
En revanche dans le secteur abrité, le taux de marge des entreprises françaises s'apprécie très légèrement de 4 points, et demeure là encore constant en Allemagne, révèlant ainsi une différence dans la structure compétitive de ces secteurs (point sur lequel insiste le rapport Gallois (2011)).

Salaires nominaux
En France, les salaires ont augmenté régulièrement et de manière comparable dans les deux secteurs. Le salaire individuel moyen (cotisations sociales incluses) dans le secteur exposé à la concurrence internationale a augmenté de près de 70% entre 1993 et 2012, tandis que le salaire individuel moyen dans le secteur abrité augmentait de 52% dans le même temps. Cette dynamique est dans la moyenne européenne, et la France ne fait donc pas figure d'exception à cet égard. En revanche, l'évolution des salaires nominaux allemands paraît beaucoup plus atypique, notamment dans le secteur des biens non-échangeables, où le salaire individuel moyen est resté extraordinairement stable sur près de dix ans. En effet, alors que les salaires nominaux dans le secteur des biens échangeables s'apprécient de 51% entre 1993 et 2012, le salaire moyen dans le secteur abrité ne s'apprécie que de 10% entre 1993 et 2001, et reste ensuite à ce niveau jusqu'en 2008, date à laquelle il recommence à augmenter légèrement. En 2012, les salaires nominaux allemands dans le secteur des biens non-échangeables ne se sont donc apprécié que de 25% par rapport au niveau de 1993, soit moitié moins que la France.



(a) Secteur exposé

(b) Secteur abrité

FIGURE 5 – Salaires nominaux

Deux causes principales peuvent expliquer cette stabilité des salaires en Allemagne.
La première est la résultante de la chute du mur de Berlin en 1990, et de la mauvaise gestion de la réunification des deux Allemagne (Dustmann et al., 2014). Le choix politique fait en 1990, de considérer la parité totale entre un Mark de l'ouest et un Mark de l'est, a contribué à une considérable augmentation du coût du travail à l'est, les salaires en RDA n'étant pas corrélés à la productivité réelle des entreprises est-allemandes (Sinn, 2000; Grömling, 2008). L'explosion du chômage et des faillites à l'est a entrainé des transferts astronomiques entre l'Allemagne de l'ouest et l'Allemagne de l'est qui sont estimés par les experts allemands à 900 milliards d'euros entre 1991 et 2003, soit 50% du PIB moyen d'une année, et trois fois la valeur totale de la dette grecque. Ces montants ont été payés sans solidarité européenne par les Allemands eux-mêmes. Dustmann et al. (2014) avancent l'idée que ce choc macroéconomique a considérablement changé le rapport de force entre les salariés et les entreprises. Cela, couplé à des formes de négociations décentralisées des salaires, a conduit à une modération salariale durable.
Bien que Dustmann et al. (2014) récusent l'argument d'une stratégie de *dumping* social allemande, d'autres auteurs soulignent également le rôle, certes reconnu moindre mais non négligeable, des réformes Hartz menées en Allemagne en 2004-2005. L'un des impacts de ces lois a notamment été la créaction d'emplois à très faibles revenus et avec une couverture sociale pour le moins précaire dans les secteurs d'activité les moins compétitifs (mini-jobs et midi-jobs, essentiellement dans les services).
Il n'est pas non plus à exclure une explication plus classique et moins propre à l'Allemagne que sont les pressions induites par l'internationalisation des processus de production liée à la mondialisation, avec la menace implicite de délocalisation qui a pu contribuer à la modération salariale dans le cadre d'accords compétitivité-emploi.

Cette modération salariale allemande se traduit aujourd'hui par des écarts considérables entre la France et l'Allemagne. En 2012, les salaires nominaux allemands sont 20% inférieurs à ceux de la France dans le secteur exposé, et 30% inférieurs dans le secteur abrité, en comparaison de leur niveau en 1993. Le choix de l'année 1993 comme année de référence peut toujours être débattue. Si l'on prenait l'année 200 comme année de base les résultats seraient peut

différents.

4 L'écart de compétitivité-coût entre la France et l'Allemagne

Pour expliquer la divergence des performances exportatrices entre la France et l'Allemagne nous revenons aux deux composantes fondamentales de la concurrence internationale : la compétitivité-prix et la compétitivité hors-prix, qui est une mesure de la qualité des biens.

Une composante essentielle de la compétitivié-prix est l'évolution du coût de production. L'écart entre la compétivité-prix et la compétitivité-coût d'un secteur est le taux de marge que les entreprises appliquent à leurs coûts. On a vu plus haut que le taux de marge des entreprises françaises s'est considérablement réduit dans le secteur exposé au cours de la période 1993-2012.

Cette section s'intéresse maintenant à la compréhension de la seule différence de compétitivité-coût entre la France et l'Allemagne. Comment expliquer la différence des coûts de production entre ces deux pays dans le secteur des biens échangeables ?

4.1 Décomposition des coûts unitaires de production

Entre 1993 et 2012, le coût unitaire de production dans le secteur des biens échangeables a augmenté de 26% en France et de seulement 18% en Allemagne. Ainsi, la France a perdu 8% sur la période en termes de compétitivité-coût.

Afin d'appréhender plus précisément les causes des tendances précédentes, nous reconstruisons la structure de production de chaque secteur (échangeable et non-échangeable) pour chaque pays (France et Allemagne) pour chaque année de 1993 à 2012, tout en tenant compte du reste du monde. Les catégories de consommations intermédiaires utilisées dans la production sont les biens en provenance des secteurs échangeables de l'Allemagne, de la France et enfin les biens intermédiaires échangeables en provenance du reste du monde (RDM). Nous supposons que le reste du monde produit un type de biens intermédiaires pour l'Allemagne et un autre type pour la France. Cela nous permet de considérer deux indices des prix pour les biens importés du RDM par la France et l'Allemagne (et ainsi de prendre en compte la baisse relative des intrants achetés par l'Allemagne). Enfin, les entreprises de chaque secteur dans chaque pays peuvent également utiliser les biens non-échangeables produits domestiquement.

Dès lors, une analyse de la contribution de chaque facteur de production à la divergence des coûts est possible. C'est l'objet du tableau suivant. La méthodologie est présentée en Annexe.

Le tableau représente la contribution de chaque facteur à l'écart de coût entre la France et l'Allemagne sur la période 1993-2012. La seconde colonne indique la contribution totale du facteur. Une contribution positive indique que le facteur a contribué à une hausse plus grande des coûts français. Une contribution négative indique que le facteur a contribué à une hausse plus grande des coûts allemands. La somme des contributions de tous les facteurs (colonne 2) est

	Effet total	Contrib. écart prix	Contrib. écart volume
Biens importés du RDM	-2.23	-0.43	-1.80
Biens importés d'All.	-0.24	0	-0.24
Biens importés de Fr.	0.65	0	0.65
Biens non-échangeables	0.76	0.36	0.40
Travail	2.05	0.53	1.51
Somme	1	0.46	0.54

Table 1 – Décomposition de l'écart de coût unitaire total entre France et Allemagne

1 : elle explique donc l'intégralité de l'écart de coût. La troisième et la quatrième colonnes décomposent la contribution de chaque facteur en un effet prix et un effet volume : un facteur peut devenir plus cher car on achète un même volume plus cher, ou parce que l'on achète un volume plus grand au même prix.

La première ligne présente la contribution des biens importés du reste du monde par la France et par l'Allemagne. L'effet est fortement négatif, notamment pour les volumes. Cela signifie que l'Allemagne a substantiellement accru l'achat de biens intermédiaires provenant du reste du monde (-1.80). Il est important de souligner ici que cet *outsourcing* plus important en Allemagne qu'en France se fait à un coût plus élevé outre-Rhin (-0.43).
En effet, l'indice des prix de consommations intermédiaires importé s'est apprécié de près de 25% pour l'Allemagne entre 1991 et 2012, alors qu'il se dépréciait de 4% en France (voir figure 9 en annexe). En niveau, les prix des consommations intermédiaires allemandes importées du reste du monde n'ont fait que rattraper les prix français jusqu'au milieu des années 2000, pour ensuite les dépasser (figure 8 en annexe).

Les deuxième et troisième lignes présentent l'effet des biens importés d'Allemagne et de France dans l'évolution des coûts de production. Pour ces biens, il n'y a pas d'effet prix car ces biens sont payés au même prix par les deux pays. On voit que l'Allemagne a acheté plus de biens en provenance d'Allemagne et la France plus de biens en provenance de France, et donc à des prix en niveau relativement équivalent (figure 3).

La quatrième ligne montre la contribution des biens non échangeables. La structure du secteur abrité de chaque économie explique une partie de l'écart de coûts entre les deux pays. La France a consommé plus de bien non-échangeables français et plus chers (figure 3) par rapport à la consommation de biens non-échangeables allemands dans la production allemande.
À cet égard, il est important de souligner que la tertiarisation croissante des économies développées (Crozet and Milet, 2014) et le recours de plus en plus important à l'externalisation des services aux entreprises pèse ici lourdement dans la réduction des coûts de production allemands par rapport à la France.

La dernière ligne indique la contribution du seul facteur travail dans le secteur des biens échangeables. La France a utilisé bien plus de travail dans le secteur exposé que l'Allemagne, à un prix plus élevé comme on l'a déjà souligné

(figure 5, section 3.2).

De cette comparaison il ressort que l'Allemagne a largement externalisé sa production, pas nécessairement sur des biens moins chers - fait *a priori* contre-intuitif - , ce qui lui a néanmoins permis d'économiser sur les autres facteurs de production.

Bien qu'il faille considérer la dynamique de tous ces facteurs de manière conjointe, le tableau précédent révèle également que la modération salariale allemande dans les secteurs abrité et exposé (somme des deux dernières lignes de la troisième colonne) contribue pour près de 90% à l'écart des coûts de production entre la France et l'Allemagne.

4.2 La forte externalisation de la production de l'Allemagne

L'examen de l'évolution de la structure productive de chaque secteur dans chaque pays confirme la très forte externalisation et la délocalisation d'une grande partie de la chaîne de production allemande par rapport à la France. Cela confirme en partie la thèse de Hans Werner Sinn, concernant la « *Bazaar Economy* » allemande. Ce dernier soutient en effet que l'Allemagne ne serait plus aujourd'hui qu'un centre de conception et d'assemblage, tandis que l'essentiel de la production intermédiaire serait importée des pays d'Europe de l'est ou de Chine, à moindre coût. À défaut de pouvoir confirmer l'origine géographique des consommations intermédiaires de chaque pays, la tendance à un plus grand recours aux intrants en provenance du reste du monde est évidente.

La part des consommations intermédiaires importées dans le total des consommations intermédiaires s'élève en effet en 2012 en Allemagne à 52,3%, quand elle n'est que de 35,5% en France, pour le secteur des biens échangeables. Dans le secteur abrité, cette part s'élève à 55,3% pour l'Allemagne, en comparaison de 38,1% en France.

Rapportées au volume de production, ces parts sont moins significatives : ainsi en 2012 dans le secteur exposé à la concurrence internationale, les inputs importés du reste du monde (France exclue) représentaient 26,6% de la production totale de biens échangeables, contre 25,9% pour les inputs domestiques. En France, ces proportions sont respectivement 17% de consommations intermédiaires importées du reste du monde (Allemagne exclue) contre 37% d'inputs domestiques.

Un regard sur les séries historiques (tables 4, 5, 6 et 7 en annexe) révèle que la France comme l'Allemagne ont eu de plus en plus recours à des consommations intermédiaires importées entre 1991 et 2012, et ce dans les deux secteurs. La divergence provient de la vitesse à laquelle cet *outsourcing* a eu lieu dans les deux pays (Erkel-Rousse and Garnero, 2014). Dans le secteur des biens non-échangeables, les deux pays suivent des évolutions similaires, avec une part des consommations intermédiaires importées du reste du monde (voisin exclu) augmentant de 3% de la production totale en 1991 à un peu plus de 6% en 2012. À cet égard, la France dépasse légèrement l'Allemagne dans ce secteur à partir de

2003. C'est cette fois-ci dans le secteur des biens échangeables que la divergence est notoire, à partir de 2000. Alors que la part des inputs importés du reste du monde (voisin exclu) dans la production totale passe en France de 10,7% en 1999 à 17,3% en 2012, elle passe en Allemagne de 13,4% à 26,6%, soit une augmentation de près de 40 points supérieure à la tendance française par rapport aux niveaux de 1999.

Soulignons encore une fois que cette délocalisation d'une partie de la chaîne de production allemande n'induit pas nécessairement une réduction directe des coûts de production, dans la mesure où les consommations intermédiaires importées par l'Allemagne sont plus chères que celles de la France à partir du milieu des années 2000, mais davantage une réduction indirecte via la réduction du recours aux biens intermédiaires échangeables allemands ou français plus chers.

5 Evolution de la qualité des biens échangeables allemands et français

Après avoir considéré les déterminants de la compétitivité-coût de chaque pays, nous nous penchons à présent sur les déterminants des écarts de compétitivité-hors prix.

La qualité des biens allemands et français n'est pas directement observable. Cependant, l'observation de l'évolution des parts de marché de la France et de l'Allemagne dans le reste du monde permet d'identifier une qualité implicite des biens français par rapport aux biens allemands. La qualité relative des exportations vers le reste du monde est définie comme l'évolution des parts de marché qui n'est pas expliquée par l'évolution des prix.

Pour mesurer ainsi la qualité de manière résiduelle, nous avons seulement besoin de connaître la facilité avec la quelle les biens allemands peuvent être substitués aux biens français pour les acheteurs potentiels. En d'autres termes, nous avons besoin de connaître l'élasticité de subsitution entre les biens français et allemands. Nous choisissons une valeur $\sigma = 3$ pour cette élasticité. Cela nous semble une valeur moyenne face à la diversité des estimations empiriques fournies par la littérature. En effet, l'estimation économétrique de ce paramètre varie très largement, les plus petites valeurs oscillant autour de l'unité (Ducoudré and Éric Heyer, 2014), les plus élevées pouvant grimper jusqu'à 12-13 (Head and Ries, 2001; Romalis, 2007). Broda et Weinstein (Broda and Weinstein, 2006) mesurent des élasticités de substitution par secteur pour la France dont la moyenne est autour de 6. Dans une revue de la littérature empirique, McDaniel et Balistreri (McDaniel and Balistreri, 2002) établissent quelques faits robustes : (1) les estimations de long-terme de ce paramètre sont généralement supérieures aux estimations de court-terme, (2) les estimations basées sur données désagrégées sont largement supérieures aux estimations sur données agrégées, (3) les analyses de séries temporelles (basées donc sur des fréquences plus courtes) produisent des estimations nettement inférieures aux études de cross-section qui prennent en compte les effets d'offre (entrées-sorties d'entreprises).

De ce fait, une valeur de $\sigma = 3$ nous semble être une valeur cohérente.

Le choix d'une valeur réaliste est cohérente de σ est essentiel, dans la mesure où le modèle que nous utilisons est parfaitement identifié dans les données, la seule inconnue demeurant l'élasticité de substitution entre les biens français et allemands vis-à-vis du reste du monde. Pour un σ donné, toutes les valeurs des autres paramètres sont directement déterminés par les données, sans estimation économétrique, y compris la qualité relative des biens allemands et des biens français.
Par mesure de précaution, nous testons la robustesse de nos résultats en réitérant nos simulations avec une valeur de cette élasticité plus proche des estimations macro-économétriques en prenant $\sigma = 2$. On montre que nos résultats ne sont pas foncièrement modifiés.

Les déterminants des parts de marché qui ne sont pas directement les prix sont donc identifiés à la qualité. De ce fait, le positionnement géographique et la spécialisation sectorielle sont inclus dans cette mesure générale de la qualité. Cette simplification est justifiée par le fait que ces effets géographique et sectoriel se compensent pour la France (Bas et al., 2015) tandis qu'ils sont faibles pour l'Allemagne. Comme le concluent les auteurs « les exportateurs français sont moins performants pour vendre le même produit sur le même marché », du fait du rapport qualité-prix défavorable.

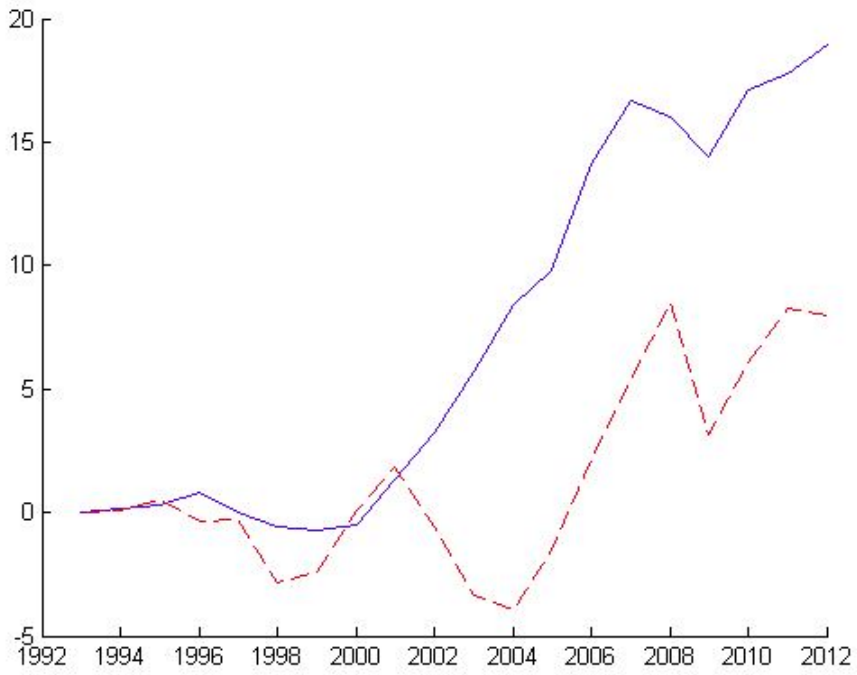
La figure 6 suivante montre l'évolution estimée du rapport qualité-prix des biens français et allemands sur la période (courbe bleue). Pour faciliter la comparaison, l'évolution relative du coût unitaire nominal total est aussi représentée (courbe pointillée rouge).

Entre 1993 et 2012, le rapport qualité-prix allemand a augmenté de l'ordre 19% par rapport à celui de la France. Comme on a vu que l'indice des prix du secteur abrité allemand a cru plus vite que l'indice des prix du secteur des biens échangeables français, cela signifie que la hausse de la qualité des biens allemands a plus que compensé la hausse des prix allemands à l'exportation. Ainsi, l'effet qualité des biens allemands est sans conteste une cause essentielle pour comprendre le dynamisme des exportations allemandes. Il justifie également sans doute la faible élasticité-prix des exportations allemandes relativement à celle de la France.

Afin de donner une première idée de la contribution éventuelle de l'écart de compétitivité-coût entre les deux pays à cette évolution du ratio qualité-prix, l'évolution de l'écart des coûts unitaires de production est représentée sur le même graphe en pourcentages. Comme il a été indiqué dans la section précédente, cet écart est de 8% dans le secteur exposé à la concurrence internationale, soit 40% de l'écart du rapport qualité-prix. Ainsi, la dégradation de la compétitivité-coût française explique, toutes choses égales par ailleurs, 40% de la dégradation du rapport qualité-prix de la France par rapport à l'Allemagne. [4].

4. L'indice de qualité-prix est H/P. Nous rappelons que le prix P est un markup μ sur le coût unitaire total UC : $P = \mu * UC$. Si on note g^X le taux de croissance de la variable X, on

Figure 6 – Indice relatif de qualité prix Allemagne par rapport à la France et indice relatif de coût nominal



Cette première partie conclut ainsi que l'écart de compétitivité-coût entre la France et l'Allemagne explique environ 40% de l'écart des performances à l'exportation des deux pays.

La section suivante confirme ces résultats. Nous présentons des simulations de la dynamique productive historique franco-allemande, en imposant une autre histoire de l'évolution des salaires et des taux de marge.

6 Si l'histoire européenne avait été différente...

Nous évaluons maintenant la dynamique des balances commerciales française et allemande en refaisant l'histoire, en supposant une autre dynamique de l'évolution des prix en France et en Allemagne. On s'attache particulièrement à deux questions : Que se serait-il passé si l'Allemagne n'avait pas pu imposer une telle discipline dans la formation des salaires, et que la modération salariale n'avait pas eu lieu ? Que se serait-il passé si le niveau de concurrence avait été

a $g^{H^G/P^G} - g^{H^F/P^F} = \left(g^{H^G} - g^{H^F}\right) - \left(g^{\mu^G} - g^{\mu^F}\right) + \left(g^{UC^F} - g^{UC^G}\right)$, ce qui permet de décomposer les effets.

plus élevé dans le secteur abrité en France, et que les taux de marge avaient suivi la même évolution que les taux de marge du secteur abrité allemand ?

La première de ces interrogations permet d'identifier la contribution de la divergence des salaires entre la France et l'Allemagne à la divergence des situations économiques de ces deux pays. La seconde question permet d'estimer l'importance de l'intensité de la concurrence dans le secteur abrité. Les marges relativement élevées en France ont amené certains économistes à promouvoir une politique de la concurrence accrue dans ce secteur. Ce second scenario contrefactuel permet de mesurer les enjeux d'un tel débat.

Ces scenarii contrefactuels sont basés sur un modèle d'équilibre général qui permet de tenir compte de toutes les interdépendances. Par exemple, des salaires allemands plus élevés augmentent le prix des biens allemands importés par l'industrie française, ce qui a pour effet indirect de gréver la compétitivité-coût en France. Le modèle complet est présenté en Annexe.

Les hypothèses clés du modèle sont les suivantes. Nous supposons que :

- Le taux d'épargne brut national est inchangé dans les exercices.
- Les taux de marge ne changent pas lorsque l'on simule des trajectoires de salaires différentes.
- Les salaires ne changent pas lorsque l'on simule des taux de marge différents.
- La qualité des biens allemands et français ne change pas dans les simulations.

Chacune de ces hypothèses est criticable. Un changement de l'activité économique peut faire évoluer l'investissement en R&D et la qualité des biens, un taux de chômage différent peut faire évoluer le taux d'épargne, etc. Cependant, ces causalités nouvelles ne sont pas consensuelles et font encore l'objet de débats. De ce fait, le choix de simulations réellement « toutes choses égales par ailleurs » permet d'identifier les contributions pures des facteurs que l'on modifie [5].

6.1 Si les salaires allemands avaient suivi les salaires français

Toutes choses égales par ailleurs, qu'auraient été les implications d'une dynamique des salaires allemands identique à celle de la France (et de la majorité des pays de la zone Euro) sur les deux dernières décennies ?

Il convient ici de souligner la richesse des interactions considérées.
Une évolution alternative des salaires allemands modifie immédiatement la consommation des ménages allemands qui réclament plus - les salaires allemands étant virtuellement augmentés - de biens échangeables (tant français qu'allemands) et non échangeables allemands, augmentant par un effet demande les exportations

5. Cette expérience est donc différente de celles réalisées par Ducoudré et Heyer (2014) qui envisagent une dévaluation relative de la France par rapport aux autres pays. En effet, ils étudient la dynamique de l'économie en supposant que les salaires en France suivent leurs dynamique historique maintenue inchangée. Dans notre exercice, nous changeons explicitement le mode de formation des salaires, puisque le salaire est inchangé alors que le chômage change.

françaises vers l'Allemagne.
Elle modifie également le coût des produits allemands achetés par les entreprises françaises et allemandes : les salaires allemands augmentant dans les deux secteurs de l'économie, les consommations intermédiaires de biens allemands (échangeables et non échangeables) sont immédiatement plus chers, en plus du coût du travail. L'augmentation des prix des biens échangeables allemands alourdit la structure de coûts des entreprises françaises qui peuvent décider de substituer une partie de leurs consommations intermédiaires vers des biens échangeables français. L'effet sur les prix allemands se répercute donc sur les prix français.
En dépit de cet effet, les biens échangeables français deviennent relativement moins chers sur le marché mondial, et leurs exportations vers le reste du monde augmentent.
L'augmentation de la demande pour les biens français (échangeables et non échangeables) induit une création d'emplois en France.

Nous construisons une série contrefactuelle de salaires allemands, en supposant que les salaires en Allemagne croissent à la même vitesse que les salaires français dans chaque secteur, au cours de la période 1993-2012. Cette histoire contrefactuelle impose donc une hausse virtuelle des salaires allemands, de l'ordre de 10% dans le secteur des biens échangeables, et de 24% dans le secteur des biens non-échangeables, entre 1993 et 2012. Nous obtenons les résultats suivant.

Résultats

- Si les salaires allemands avaient suivi les salaires français dans les deux secteurs depuis 1993, nous trouvons que la balance commerciale française se serait amélioré de 1.1% du PIB et la balance commerciale allemande se serait dégradée de 2.3%. Ainsi, l'écart du coût du travail entre les deux pays explique 3.3% de l'écart de 8% des balances commerciales sur la période. Il explique donc 40% de l'écart de performances commerciales entre la France et l'Allemagne. Nous retrouvons bien en équilibre général l'ordre de grandeur estimé en équilibre partiel.
- L'impact sur l'emploi de telles évolutions de salaires est très important. Pour le scenario considéré, la création d'emplois totale induite en France est de plus de 800 000, soit une réduction de 3.3% du taux de chômage actuel en France. De même, une telle évolution salariale détruirait de l'ordre d'un million d'emplois dans le secteur exposé à la concurrence internationale en Allemagne.

Il est important de noter que l'hypothèse du « toutes choses égales par ailleurs » est ici cruciale pour deux raisons.
Le maintien des taux de marge constant, tout d'abord, nous permet d'éviter d'avoir à considérer un effet de réduction des marges des entreprises allemandes qui tenteraient de compenser l'augmentation des coûts afin de maintenir les prix allemands dans des niveaux proches de la série historique. À cet égard, il est probable que l'effet de l'augmentation virtuelle des salaires allemands sur les prix soit sur-estimée dans la boucle des prix. À long-terme, il est cependant possible qu'une réduction des marges allemandes en réaction à une augmentation des salaires affecterait la capacité d'investissement et de montée en gamme

des entreprises allemandes - ce que nous rendons également impossible en considérant la qualité relative des biens allemands et français constante - et donc entraînerait à long-terme une dégradation de même ordre de la compétitivité allemande.
Le maintien de taux d'épargne nationaux inchangés, d'autre part limite l'effet demande induit par une variation des salaires et des prix : alors que l'augmentation des salaires en Allemagne permettrait potentiellement de réduire le taux d'épargne allemand déjà très élevé, il est possible que cet effet soit contrebalancé par l'augmentation du chômage induit par la dégradation de la balance commerciale.
Nous ne considérons pas de ces effets de composition.

Pour quantifier plus précisément l'impact de la tertiarisation des économies européennes dans la variation des balance commerciale, on peut également effectuer la même simulation que précédemment en isolant les salaires allemands du secteur abrité. Nous supposons que ce sont les seuls salaires à suivre la trajectoire française, tandis que nous laissons les salaires allemands du secteur exposé suivre leur trajectoire historique.
Nous constatons que la seule modération salariale dans le secteur des biens non-échangeables allemands, contribue pour 0.43% de la dégradation de la balance commerciale française (contre 0.65% pour la modération salariale dans le secteur exposé), et pour 1.8% de l'avantage comparatif allemand. Ainsi, la modération salariale allemande dans le seul secteur abrité - fortement accentuée par l'application des lois Hartz après 2003, c'est-à-dire au moment où les économies européennes se tertiarisaient fortement - explique 70% de l'écart total des balances commerciales françaises et allemandes que nous expliquons par la divergence des salaires nominaux entre les deux pays.

On peut donc conclure que la modération salariale allemande a un effet négatif de premier ordre sur le tissu productif français. Plus précisément, nous pouvons même affirmer que l'essentiel du désavantage de compétitivité-coût français tient à la divergence nominale entre la France et l'Allemagne dans le secteur abrité de la concurrence internationale.

6.2 Si les marges du secteur abrité français avaient évolué comme en Allemagne

Notre deuxième expérience s'intéresse aux comportements de marge observés en France et en Allemagne au cours de la période 1993-2012. Comme rappelé précédemment, la plupart des études sur les facteurs du manque de compétitivité des exportations françaises soulignent l'importance du comportement du prix relatif entre biens échangeables et biens non-échangeables dans la détermination de la compétitivité-prix des produits français (Bénassy-Quéré and Coulibaly, 2014). Si les entreprises françaises ont fait des efforts de marge substantiels dans le secteur exposé à la concurrence internationale pour maintenir les prix à l'exportation face à la concurrence croissante de nouveaux pays exportateurs, cet effort n'a pas eu lieu dans le secteur abrité, où le taux de marge des entreprises s'est apprécié de près de 9% entre 1993 et 2008 (la crise économique forçant les entreprises françaises à se rétracter). Rappelons que dans le même

temps, les taux de marge allemands dans le secteur des biens non-échangeables n'augmentait que de 3%, avec une chute notable du taux en 2000 (cf. graphes section 3.2).

Notre seconde expérience pose donc la question suivante : que ce serait-il passé si les entreprises françaises du secteur abrité avaient mené le même effort de marge que les entreprises allemandes au cours de la période 1993-2012 ? Il s'agit cette fois-ci d'observer l'impact d'une réduction virtuelle des taux de marge du secteur français des biens non-échangeables de près de 6% entre 1993 et 2008 (l'écart se réduisant après la crise).

Une réduction des marges dans le secteur abrité français induirait immédiatement une réduction des prix des biens non-échangeables en France. Les coûts de production des entreprises françaises dans les deux secteurs en seraient diminués, induisant donc une diminution du prix relatif des biens exportables français par rapport aux biens allemands.
Par un effet demande généralisé, les exportations françaises vers l'Allemagne et vers le reste du monde devraient augmenter. Cet effet est probablement en partie compensé par l'augmentation de la demande intérieure, puisque la diminution des prix français augmente le pouvoir d'achat des consommateurs qui peuvent réclamer plus de tous les biens (on observe en effet une augmentation des importations dans nos simulations).
L'augmentation de la demande pour les biens français (échangeables et non échangeables) induit une création d'emplois en France.

Résultats

- Si les taux de marge du secteur abrité français avaient suivi les taux de marge du secteur abrité allemand de 1993 à 2012, alors la balance commerciale française serait inchangée en 2012 (on constate une amélioration de 0.02% du PIB) et la balance commerciale allemande se serait légèrement dégradée (-0.3%). L'évolution des taux de marge dans le secteur abrité explique moins de 5% de la divergence commerciale entre la France et l'Allemagne. Cela ne peut donc pas être considéré comme un effet du premier ordre.
- L'évolution du taux de marge dans le secteur non-échangeable augmente cependant l'emploi en France. En effet, la baisse des marges permet une baisse des prix, ce qui stimule la consommation et donc la production et l'emploi. Le nombre total d'emplois créés est de l'ordre de 210 000, soit une réduction du taux de chômage de 0.8%.

Il est intéressant de comparer ce résultat avec le résultat précédent. Notre simulation montre que le problème de compétitivité du secteur abrité français relève moins du niveau de concurrence et des comportements de marge, que de la divergence nominale entre les salaires français et allemands.
Là encore, l'hypothèse du « toutes choses égales par ailleurs » nous permet de nous abstraire d'effets endogènes supplémentaires. L'hypothèse selon laquelle le taux d'épargne français doit demeurer constant limite l'effet demande induit par une augmentation du pouvoir d'achat des consommateurs. À cet égard, l'effet d'une réduction des taux de marges sur la balance commerciale française est peut-être sous-estimé.

Par ailleurs l'hypothèse du maintient des salaires inchangés empêche la possibilité que la réduction des taux de marges se traduise par une augmentation relative des salaires dans le secteur abrité. À cet égard, les résultats de la section précédente nous laisse songer que notre simulation sous-estime donc potentiellement l'effet de la réduction des taux de marge dans le secteur abrité sur la création d'emplois.

6.3 Le coût de l'externalisation allemande

Avant de conclure sur les déterminants de l'avantage compétitif allemand, nous revenons sur la question de la « bazaar economy » que serait l'Allemagne (Sinn, 2006). Nous avons mis en avant l'importance de la délocalisation d'une partie des chaînes de production françaises et allemandes vers le reste du monde, et l'avantage allemand dans ce processus. Nous avons cependant montré que cet *outsourcing* accéléré en Allemagne se faisait à un coût plus élevé qu'en France (figures 8 et 9 en annexe).
Pour confirmer ce fait, nous mettons en avant l'effet pur de prix des consommations intermédiaires importées, en simulant un modèle dans lequel les prix allemands de consommations intermédiaires importées du reste du monde suivent la trajectoire historique des prix français à l'importation, et inversement.

Résultats

- Si les prix allemands à l'importation avaient été ceux de la France au cours de la période 1993-2012, la balance commerciale française aurait été dégradée de -1.2% du PIB, tandis que la balance commerciale allemande aurait été améliorée de 3.8%.
- Si à l'inverse les prix français à l'importation avaient suivi la trajectoire historique des prix allemands entre 1993 et 2012, la balance commerciale française aurait été dégradée de -2.5%, et la balance commerciale allemande améliorée de 0.67%.

Nous constatons que l'effet prix pur des consommations intermédiaires importées ne suffit pas à rendre compte de l'avantage allemand dans son processus d'*outsourcing*. En effet, l'Allemagne aurait gagné considérablement à avoir des prix de consommations intermédiaires importées du reste du monde aussi bas que les prix français. Le processus d'externalisation accélérée allemand ne représente donc pas un gain de compétitivité-coût. Il faut plutôt se concentrer sur les effets indirect de l'*outsourcing* allemand : pression sur les niveaux de salaires nationaux, montée en gamme des chaînes de production allemandes vers les tâches de conception et d'assemblage, concentration des ressources vers les dépenses d'image et de service après-vente, etc.

6.4 Robustesse des résultats : $\sigma = 2$

Pour tester la robustesse de nos résultats, nous effectuons également nos simulations en choisissant une valeur de $\sigma = 2$, afin de se rapprocher des estimations macroéconomiques de l'élastiticité d'Armington.

Les résultats obtenus diffèrent peu des estimations précédentes : pour $\sigma = 2$

- Si les salaires allemands avaient suivi les salaires français depuis 1993
  - La balance commerciale française se serait améliorée de 0.56% du PIB, tandis qu'elle se serait dégradée de -2% du PIB en Allemagne. Ainsi l'écart du coût du travail entre les deux pays dans cette configuration explique un peu plus de 2.5% de l'écart de 8% des balances commerciales (au lieu de 3% dans notre simulation précédente)
  - L'effet sur l'emploi est moindre, avec une création virtuelle de 300 000 emplois, soit une réduction de 1.2% du taux de chômage.
- Si les marges françaises dans le secteur abrité de la concurrence internationale avaient suivi la même trajectoire que les marges allemandes depuis 1993
  - La balance commerciale française demeurerait pratiquement inchangée (on obtient une légère dégradation de -0.03% du PIB), de même que pour la balance commerciale allemande (-0.005% du PIB). Avec une élasticité $\sigma = 2$, la divergence des comportements de marge dans les secteurs abrité de la France et de l'Allemagne n'a aucun impact sur la divergence des balances commerciales de ces pays.
  - Cette expérience contrefactuelle induit une création virtuelle de 203 000 emplois, soit une réduction de 0.8% du taux de chômage français (résultat identique à la simulation précédente).
- Si les prix à l'importation français et allemands s'étaient suivis depuis 1993
  - Si les prix allemands à l'importation avaient suivi l'évolution historique des prix français de consommations intermédiaires importées du reste du monde, la balance commerciale française aurait été dégradée de -0.7%, et la balance commerciale allemande se serait encore améliorée de 3.4%.
  - Si les prix français à l'importation avaient évolué de la même façon que les prix allemands, la balance commerciale française se serait dégradée de 2.1%, tandis que la balance commerciale allemande se serait améliorée de 0.3%.

Dans l'ensemble, les résultats obtenus dans nos simulations sont robustes à une variation raisonnable du paramètre σ. Les ordres de grandeurs présentés sont donc bien valables.

7 Conclusion

Nous avons cherché dans cet article à identifier et à quantifier les causes de la divergence commerciale franco-allemande. L'expérience menée sur les taux de marge révèle qu'une grande partie de l'écart de compétitivité entre la France et l'Allemagne est un écart de compétitivité-coût. Les écarts nominaux de salaires entre les deux pays voisins expliquent pour près de 90% de cette divergence des coûts, et 40% de l'écart des balances commerciales française et allemande.

Le reste de la divergence de performances commerciales entre la France et l'Allemagne semble donc relever d'un écart de compétitivité-hors prix important.

Notre étude souligne trois effets :

- un effet qualité indéniable des exportations allemandes : niveau de gamme, contenu innovatif, service après-vente...
- un « effet Sinn » : le recours à l'externalisation massive des processus de production, qui n'engendre pas nécessairement de réduction directe des coûts, mais qui permet à l'Allemagne de rediriger une partie de ses ressources productives vers l'amélioration de la qualité et l'innovation sur les produits exportés,
- un effet de positionnement stratégique (que nous n'avons pas pu ici mettre réellement en avant) : le choix allemand d'exporter essentiellement des biens d'équipement sur les marchés émergents en forte croissance.

L'importance de cet avantage de compétitivité hors-coût est essentiel pour interpréter nos résultats. En gardant la qualité relative des biens français et allemands constante pour ne tirer que les effets prix purs, nous ignorons volontairement l'influence endogène qu'un réajustement des déséquilibres nominaux entre la France et l'Allemagne pourrait avoir sur le rapport qualité-prix des biens français par rapport aux biens allemands.
Il a été souvent souligné que le comportement de marge des entreprises françaises contraintes par la concurrence allemande et internationale a pu freiner sensiblement les choix d'investissement faits au cours des deux dernières décennies, et plus particulièrement après la crise. Une réduction de l'écart de coûts unitaires de production entre la France et l'Allemagne permettrait notamment aux entreprises françaises de rattraper une partie de leur retard en investissement sur les efforts de montée en gamme. Cependant, comme nous le soulignons, le redressement des marges françaises dans le secteur exposé ne pourrait suffire à compenser l'avantage allemand gagné sur l'externalisation d'une partie des processus de production. Une réorientation du tissu productif français est aussi mis en cause.
Une prochaine étape de recherche nécessaire doit donc se pencher sur les déterminants de l'investissement en qualité et des efforts de montée en gamme en France, afin de quantifier l'impact de long-terme de leur faiblesse sur le rapport qualité-prix français.

Il apparaît enfin à l'aune de nos simulations que la modération salariale allemande d'une part, et la faible concurrence dans le secteur abrité français d'autre part ont des effets sensibles sur les niveaux d'emplois, notamment en France. Un réequilibrage des coûts entre la France et l'Allemagne induirait nécessairement de forts effets de demande, notamment chez notre voisin à faible croissance démographique et à fort taux d'épargne. Une croissance davantage tirée par la demande en Allemagne renchérirait les coûts de production allemands, et offrirait plus de marge aux exportations françaises. Il est intéressant à cet égard de mentionner les efforts récents faits outre-Rhin pour hausser le niveau général des salaires, tant dans le secteur exposé à la concurrence internationale (on peut citer ici l'accord de branche réalisé en avril 2015 avec le consortium IG Metall approuvant une hausse de 3.5% des salaires dans le secteur de la métallurgie), que dans le secteur abrité (avec la création d'un salaire minimum effectif dès le 1er janvier 2015, visant essentiellement les emplois à très faibles revenus dans le secteur des services). Il sera important de quantifier dans le futur l'impact de cet effort à la fois sur la demande allemande, et sur les changements de coûts

de production induits, tant en France qu'en Allemagne.

Au regard de l'impact de la modération salariale allemande sur le commerce extérieur français, il ressort que le problème d'offre français est très largement le problème du désajustement européen en général et franco-allemand en particulier.

Références

Aglietta, M. and Ragot, X. (2015). Érosion du tissu productif en France : cause et remèdes. Document de travail 2015-04, Observatoire Français de la Conjoncture Économique.

Anderson, J. and Wincoop, E. V. (2004). Trade Costs. *Journal of Economic Literature*, 84(1).

Artus, P. (2010). Quelles politiques si la france veut devenir identique à l'allemagne ? Flash Économie 697, Natixis.

Backus, D., Kehoe, P., and Kydland, F. (1994). Dynamics of the Trade Balance and the Terms of Trade : the J-Curve ? *American Economic Review*, 84(1) :84–103.

Bas, M., Fontagné, L., Martin, P., and Mayer, T. (2015). À la recherche des parts de marché perdues. Note du conseil d'analyse Économique, Conseil d'Analyse Économique.

Bénassy-Quéré, A. and Coulibaly, D. (2014). The Impact of Market Regulations on Intra-European Real Exchange Rates. *Review of World Economics*, 150(3) :529–556.

Blot, C., Le Bayon, S., and Chagny, O. (2015). *Faut-il suivre le modèle allemand ?* La Documentation française.

Boyer, R. (2015). The Success of Germany from a French Perspective : What consequences for the future of the European Union ? In *The Success of Germany in the Mirror and Through the Eyes of its Neighbours*. Hans Bockler Stiftung.

Broda, C. and Weinstein, D. (2006). Globalization and the Gains from Variety. *The Quarterly Journal of Economics*, 121(2) :541–585.

Cheptea, A., Fontagné, L., Erlinger, C., Orefice, G., Pyndyuk, O., and Stehrer, R. (2014). The Development of EU and EU Member States' External Competitiveness. Working paper, CEPII.

Coeurdacier, N. (2009). Do Trade Costs in Good Market Lead to a Home Bias in Equities. *Journal of International Economics*, 77 :86–100.

Cole, H. and Obstfeld, M. (1991). Commodity Trade and International Risk Sharing : How Much Do Financial Markets Matter ? *Journal of Monetary Economics*, 28(1) :3–24.

Crozet, M. and Milet, E. (2014). The Servitization of French Manufacturing Firms. Working paper, CEPII.

Ducoudré, B. and Éric Heyer (2014). Baisse de l'euro et désinflation compétitive : quel pays en profitera le plus ? Étude spéciale, Observatoire Français de la Conjoncture Économique.

Dustmann, C., Fitzenberger, B., Schönberg, U., and Spitz-Oener, A. (2014). From Sick Man of Europe to Economic Superstar : Germany's Resurgent Economy. *Journal of Economic Perspectives*.

Erkel-Rousse, H. and Garnero, M. (2014). Externalisation à l'étranger et performances à l'exportation de la france et de l'allemagne. Rapport du Conseil d'Analyse Économique 9/2008, Conseil d'Analyse Économique.

Feenstra, R. C., Luck, P. A., Obstfeld, M., and Russ, K. N. (2010). In Search of Armington Elasticity. Working Paper 20063, National Bureau of Economic Research.

Fitzenberger, B. (2009). Nach der Reforme ist vor der Reforme ? Eine arbeitsökonomische Analyse ausgewahlter Aspekte der Hartz-Reformen. In Schulze, G., editor, *Reformen für Deutschland - Die wichtigsten Handlungsfelder aus ökonomischen Sicht*. Schaeffer-Poeschel Verlag.

Fontagné, L. and Gaulier, G. (2008). Une analyse des différences de performance à l'exportation entre la France et l'Allemagne. Rapport du Conseil d'Analyse Économique 9/2008, Conseil d'Analyse Économique.

Gali, J. and Monacelli, T. (2005). Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economiy. *Review of Economic Studies*, 72(3) :707–734.

Gallois, L. (2011). Mettre un terme à la divergence de compétitivité entre la France et l'Allemagne. Étude pour le ministère de l'Économie, des finances et de l'industrie, Centre d'Observation Économique et de Recherches pour l'Expansion de l'Économie et le Développement des Entreprises.

Gaulier, G. and Vicard, V. (2012). Évolution des déséquilibres courants dans la zone Euro : choc de compétitivité ou choc de demande ? Bulletin de la Banque de France 189, Banque de France.

Grömling, M. (2008). Reunification, Recession and Reform - The German Economy over the Last Two Decades. Wirtschaftswissenschaftliche Beiträge des Lehrstuhls für Volkswirtschaftslehre.

Head, K. and Ries, J. (2001). Increasing Returns versus National Product Differenciation as an Explanation for the Pattern of US-Canada Trade. *American Economic Review*, 65(6) :858–876.

Heathcote, J. and Perri, F. (2007). The International Diversification Puzzle Is Not as Bad as You Think. Working Paper 13483, National Bureau of Economic Research.

Herrigel, G. (1995). *Industrial Constructions : The Sources of German Industrial Power*. Cambridge University Press.

Imbs, J. and Méjean, I. (2009). Elasticity Optimism. Working Paper 09/279, International Monetary Fund (IMF).

Imbs, J. and Méjean, I. (2010). Trade Elasticities : A Final Report for the European Commission. European Economic Paper 432, Directorate Gerneral Economic and Financial Affairs (DG ECFIN), European Commission.

McDaniel, C. A. and Balistreri, E. J. (2002). A Discussion on Armington Trade Substitution Elasticities. Working Paper 2002-01-A, United States International Trade Commission.

Müller-Jentsch, W. (1986). Soziologie der industriellen Beziehungen : Eine Einführung. Frankfurt : Campus Verlag.

Müller-Jentsch, W. (1995). *Germany : From Collective Voice to Co-Management in Works Councils : Consultation, Representation, and Cooperation in Industrial Relations.* University of Chicago Press.

Obstfeld, M. and Rogoff, K. (2005). Global Current Account Imbalances and Exchange Rate Adjustments. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1 :67–146.

Romalis, J. (2007). NAFTA's and CUSFTA's Impact on International Trade. *The Review of Economics and Statistics*, 89(3) :416–435.

Ruhl, K. J. (2003). *Solving the Elasticity Puzzle in International Economics.* PhD thesis, University of Minnesota.

Sinn, H.-W. (2000). Germany's Economic Unification : an Assessment After Ten Years. Working Paper 7586, National Bureau of Economic Research.

Sinn, H.-W. (2006). The Pathological Export Boom and the Bazaar Effect - How to Solve the German Puzzle ? Working Paper 1708, CESifo.

Sorge, A. and Streeck, W. (1988). Industrial Relations and Technical Change : The Case for an Extended Perspective. In Hyman, R. and Streeck, W., editors, *New Technology and Industrial Relations.* Oxford : Basil Blackwell.

A Traitement des données

Les données utilisées pour l'identification du modèle sont directement issues des séries de la comptabilité nationale de chaque pays. Ces séries sont librement disponibles sur le site de l'INSEE pour la France [6] et sur le site du Statistiches Bundesamt (De Statis) en Allemagne [7].

Pour chaque pays nous récupérons les grands agrégats de la comptabilité nationale, découpés par secteurs d'activité (nomenclature NAF rév. 2 (2008) de l'INSEE pour la France, comportant 17 secteurs ; et Klassifikation der Wirtschaftszweige (2008) du Statistiches Bundesamt, comportant 10 secteurs pour l'Allemagne). La distinction entre secteur exposé à la concurrence internationale et secteur abrité se fonde sur ces classifications.

Secteur exposé	**Secteur abrité**
Agriculture	Construction
Industrie agro-alimentaire	Commerce
Cockéfaction et raffinage	Transports
Biens d'équipement	Hébergement et restauration
Matériel de transport	Services immobiliers
Autres branches industrielles	Services non-marchands
Information-communication	Services aux ménages
Services financiers	(Services aux entreprises)
Energie, eau, déchets	

Table 2 – *Répartition de la nomenclature NAF rév. 2 entre secteur abrité et secteur exposé pour la France*

Secteur exposé	**Secteur abrité**
Agriculture, Forestry, Fishing	Construction
Industrie excluding construction	Trade, transport, accomodation and food services
Manufacturing	Real estate activities
Information-communication	Public services, education, health
Financial and insurance services	Other services (+ Business services)

Table 3 – *Répartition de la Klassifikation der Wirtschaftszweige entre secteur abrité et secteur exposé pour l'Allemagne*

Note : dans un premier temps les services aux entreprises (ou « Unternehmendienstleister » dans la nomenclature allemande) sont exclus de cette agrégation. Ils sont ensuite répartis dans chaque variable au pro-rata du poids de chaque secteur (abrité/exposé) dans la valeur ajoutée nationale.

6. `http://www.bdm.insee.fr/bdm2/index.action?request_locale=fr`
7. `https://www-genesis.destatis.de/genesis/online`

Nous obtenons donc les séries de dépenses de consommation des ménages, de production branche, les rémunérations salariales versées (c'est-à-dire incluant les cotisations sociales), l'emploi salarié équivalent temps plein (nécessaire lorsqu'on considère l'emploi allemand), la valeur ajoutée par secteur ainsi que le produit intérieur brut total de chaque pays, et enfin les séries de commerce international (exportations et importations en valeur et en volume).
Note : On considère que l'ensemble des exportations et des importations correspondent à des biens du secteur exposé, alors même que certaines catégories de biens non exportables apparaissent dans les données.

À partir de ces séries, nous pouvons directement identifier les séries historiques de prix (déflateur de la VA de chaque secteur dans chaque pays et déflateur des importations en provenance du reste du monde), de salaire individuel moyen (ratio des rémunérations salariales versées sur l'emploi salarié total équivalent temps plein), de productivité du travail (ratio de la production sectorielle sur l'emploi sectoriel), et les séries d'exportations (donc demande internationale de biens échangeables français et allemands).

Pour ensuite identifier les structures de production nationale (et donc les structures de coûts), nous utilisons les tableaux entrées-sorties de la comptabilité nationale de chaque pays, là encore librement accessibles sur les sites des offices nationaux de statistiques [8].
Cela nous permet de reconstruire les volumes de consommations intermédiaires de chaque secteur dans chaque pays. Pour chaque branche d'activité, on calcule le volume de consommations intermédiaires de produits se rattachant au secteur des biens échangeables, et le volume de consommations intermédiaires de produits provenant du secteur abrité. Ce faisant, on exclut de ces agrégats les consommations intermédiaires en services aux entreprises, que l'on répartit ensuite proportionnellement à l'importance de chaque catégorie de produits dans les consommations intermédiaires totales de la branche d'activité. Une fois ce travail effectué pour chaque branche d'activité du TES, on agrège ces valeurs en deux secteurs - exposé/abrité - là encore en prenant soin de répartir les consommations intermédiaires de la branche des services aux entreprises entre les deux secteurs, cette fois-ci proportionnellement à l'importance de chaque secteur dans la production nationale. De cette manière, on obtient une matrice 2x2 différenciant, dans chaque secteur, les consommations intermédiaires de biens échangeables et les consommations intermédiaires de biens non-échangeables.
À partir du volume d'inputs de biens échangeables, on est ensuite capable d'identifier la partie importée de ces consommations intermédiaires, de la partie provenant directement du marché domestique. On utilise à cet effet l'indicateur d'externalisation proposé par Feenstra et Hanson (1996), réutilisé par le Conseil d'Analyse Économique (2008) pour calculer l'importance des coûts importés dans le différentiel de compétitivité entre la France et l'Allemagne. Après avoir calculé le taux de pénétration de chaque input dans le TES d'un pays, on calcule la somme pondérée des consommations intermédiaires de chaque branche

8. `http://www.insee.fr/fr/themes/theme.asp?theme=16&sous_theme=5.5` pour la France,
`www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Gesamtwirtschaft Umwelt/VGR/InputOutputRechnung/InputOutputRechnung.html` pour l'Allemagne

d'activité, ce qui permet ainsi d'obtenir le volume total de consommations intermédiaires importées pour une branche donnée. On agrège ensuite les branches comme précédemment. On isole enfin la part des consommations intermédiaires importées d'Allemagne (respectivement de France) dans chaque secteur en appliquant le poids des importations en provenance d'Allemagne (respectivement de France) dans les importations totale de la France (respectivement de l'Allemagne).
Ces matrices input-output sont donc obtenues chaque année dans chaque pays. Elles nous informent à la fois sur la structure technologique de production de chaque secteur, et sur le poids de chaque facteur dans la formation du coût unitaire total.
La modification des structures productives françaises et allemandes sur la période peut se voir au travers de l'évolution des matrices entrées-sorties (tables 4, 5, 6 et 7 ci-dessous).

Ces séries nous permettent d'identifier totalement le modèle, dans la mesure où nous obtenons : les séries historiques de prix et de salaires, les séries de production, les coefficients techniques, les flux commerciaux (incluant consommations intermédiaires importées et les importations destinées à la consommation des ménages), et donc la demande intérieure pour chaque secteur et dans chaque pays.

B Construction des données pour le modèle

B.1 Coût unitaire du travail nominal

L'agrégation des secteurs échangeables et non-échangeables permet de construire un indice des prix en France et en Allemagne pour chaque secteur et chaque année. Pour construire un indice de prix cohérent, nous sommons les valeurs de production dans chaque secteur d'une part, et les volumes de production dans chaque secteur d'autre part. Comme mentionné précédemment, l'indice de prix est le ratio pour chaque pays, chaque secteur et chaque année des sommes des valeurs sur les sommes des volumes : $P_t^{F,T}$ et $P_t^{G,T}$ sont respectivement les prix des biens produits dans le secteur des biens échangeables (T pour *Tradable*) en France et en Allemagne à la date t. Les prix du secteur des biens non-échangeables (NT pour *Non Tradable*) sont $P_t^{F,NT}$ et $P_t^{G,NT}$. Avec des notations évidentes, les volumes produits dans chaque secteur pour chaque pays sont notés $Q^{F,T}, Q^{F,NT}$ et $Q^{G,T}, Q_t^{G,NT}$. Le nombre de salariés (équivalent temps plein) employés dans chaque secteur est noté $L_t^{\kappa,i}$ ($\kappa = F, G$, $i = T, NT$).

Dans chaque secteur, nous construisons le coût unitaire du travail nominal (ULC), qui est

$$ULC_t^{\kappa,i} = \frac{w_t^{\kappa,i}}{A_t^{\kappa,i}} \text{ avec } \kappa = F, G,\ i = T, NT \text{ et } t = 1993...2012$$

où $w_t^{\kappa,i}$ est la rémunération totale moyenne d'un salarié, équivalent temps plein. Il est important de noter que nous observons le salaire incluant toutes les charges

salariales et patronales afin de prendre la mesure la plus cohérente du coût du travail. $A_t^{\kappa,i}$ est la productivité du travail mesurée par le ratio de la production totale rapportée à l'emploi salarié total : $Q_t^{\kappa,i}/L_t^{\kappa,i}$.

B.2 Construction des coefficient techniques de production

Pour produire une unité dans le secteur $i = T, NT$ du pays $\kappa = F, G$, à la date t = 1993...2012, il faut $\lambda_{RDM,\kappa,t}^{\kappa,i}$ unités de biens achetés au RDM, $\lambda_{G,t}^{\kappa,i}$ unités de biens achetés au secteur T allemand, $\lambda_{F,t}^{\kappa,i}$ unités de biens achetés au secteur T français, $\lambda_{NT,t}^{\kappa,i}$ unités de biens achetés au secteur NT du pays et $1/A_t^{\kappa,i}$ unités de travail payées au salaire $w_t^{\kappa,i}$. Ces coefficients sont construits à partir des comptabilités nationales françaises et allemandes (voir Annexe B).

Ainsi la production d'une unité de bien échangeable demande 5 facteurs de productions : du travail et quatre types de biens intermédiaires. Afin de simplifier la représentation des fonctions de production, nous les représentons en fonction de 6 facteurs de production : (1) le bien du reste du monde acheté par le pays, (2) le bien échangeable allemand, (3) le bien échangeable français, (4) le bien non échangeable du pays κ considéré, (5) le travail du secteur des biens échangeables du pays κ considéré et (6) le travail du secteur des biens non échangeables du pays κ considéré.

Pour chaque pays $\kappa = F, G$ on résume les prix des facteurs de production par le vecteur ligne 1×6.

$$V_t^{\kappa} = \left[\begin{array}{cccccc} P_t^{T,RDM,\kappa} & P_t^{T,G} & P_t^{T,F} & P_t^{NT,\kappa} & W_t^{T,\kappa} & W_t^{NT,\kappa} \end{array} \right] \tag{1}$$

De ce fait, à la date t, la fonction de production des deux secteurs dans le pays κ peut être représentée par la matrice 2×6

$$E_t^{\kappa} = \left[\begin{array}{cccccc} \lambda_{RDM,\kappa,t}^{\kappa,T} & \lambda_{G,t}^{\kappa,T} & \lambda_{F,t}^{\kappa,T} & \lambda_{NT,t}^{\kappa,T} & 1/A_t^{\kappa,T} & 0 \\ \lambda_{RDM,\kappa,t}^{\kappa,NT} & \lambda_{G,t}^{\kappa,NT} & \lambda_{F,t}^{\kappa,NT} & \lambda_{NT,t}^{\kappa,NT} & 0 & 1/A_t^{\kappa,NT} \end{array} \right] \tag{2}$$

B.3 Coût unitaire total nominal

Nous construisons aussi un indictateur de coût unitaire *total* (UC) qui tient compte à la fois du coût du travail, mais aussi des coûts de tous les biens intermédiaires utilisés dans le processus de production (importés et nationaux). À partir des matrices précédentes, le vecteur 2×1, des coûts unitaires est donc : (avec X' la transposée de la matrice X).

$$UC_t^{\kappa} = E_t^{\kappa} V_t^{\kappa\prime}$$

Nous avons donc quatre vecteurs de coûts, pour le secteur exposé et pour le secteur abrité, en France et en Allemagne, notées $UC_t^{\kappa,i}$.

Le taux de marge dans chaque secteur pour chaque pays est noté $\mu_t^{\kappa,i}$ ($\kappa = F, G$, $i = T, NT$ et $t = 1993...2012$). Il est défini par le ratio du prix du secteur, rapporté aux coûts unitaires de la branche :

$$\mu_t^{\kappa,i} = \frac{P^{\kappa,i}}{UC_t^{\kappa,i}} \tag{3}$$

B.4 Indice de qualité entre la France et l'Allemagne

Nous nous tournons à présent vers un élément clé de l'analyse : la qualité relative des biens exportables français par rapport aux biens allemands sur le marché international. Pour calculer cet indice, nous considérons un modèle micro-économique tout simple. Si l'élasticité de substitution des biens français et des biens allemands dans le reste du monde (RDM) est σ, alors la fonction d'utilité des importateurs du RDM est

$$\left(\left(H_t^{F,T} X_t^{RDM,F}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \left(H_t^{G,T} X_t^{RDM,G}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}\right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$$

où $H_t^{\kappa,T}$ ($\kappa = F, G$) représente l'indice de qualité implicite des biens échangeables du pays κ, $X_t^{RDM,\kappa}$ le volume d'exportations de biens de ce pays à destination du RDM, et σ l'elasticité de substitution entre les biens français et allemands dans l'utilité du RDM.
La contrainte budgétaire du reste du monde est

$$P_t^F X_t^{RDM,F} + P_t^G X_t^{RDM,G} = Y_t^{RDM}$$

où Y_t^{RDM} représente les dépenses de consommations pour les biens français et allemands à la période t.
La maximisation de l'utilité sous la contrainte de budget donne les conditions du premier ordre, qui permettent de trouver les évolutions de la qualité révélées par la dynamique des parts de marché. On obtient la formule standard

$$\frac{H_t^{RDM,F}}{H_t^{RDM,G}} = \left(\frac{X_t^F}{X_t^G}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \left(\frac{P_t^F}{P_t^G}\right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$$

Les volumes et les prix $P_t^F, X_t^{RDM,F}, P_t^G, X_t^{RDM,G}$ étant des données de la comptabilité nationale, la seule valeur inconnue ici est l'élasticité de substitution σ.

B.5 Graphiques additionnels

Figure 7 – Indice d'évolution des volumes d'exportations allemands - vers l'Union Européenne ou hors-UE

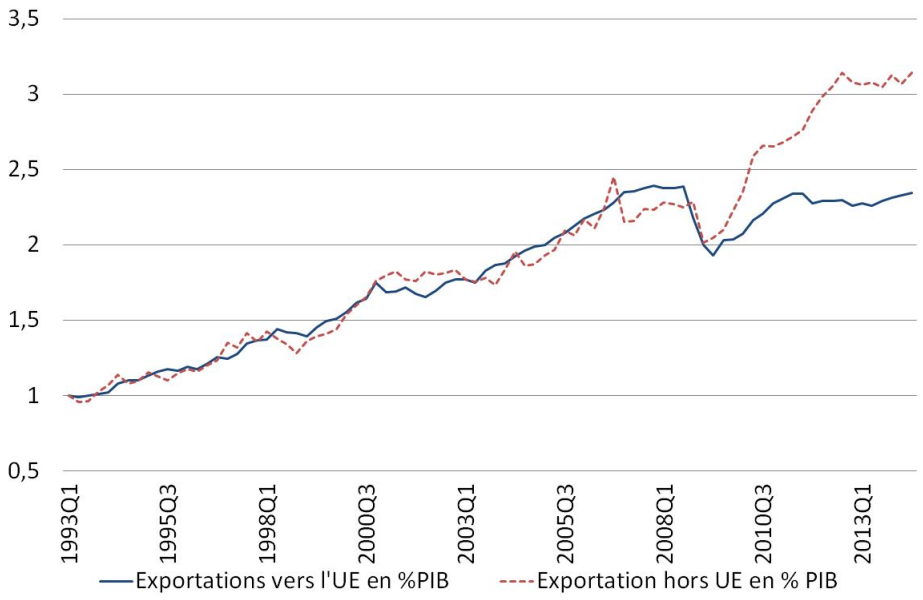


Figure 8 – Évolution des prix des consommations intermédiaires importées du RDM en niveau : France (bleu) - Allemagne (rouge)

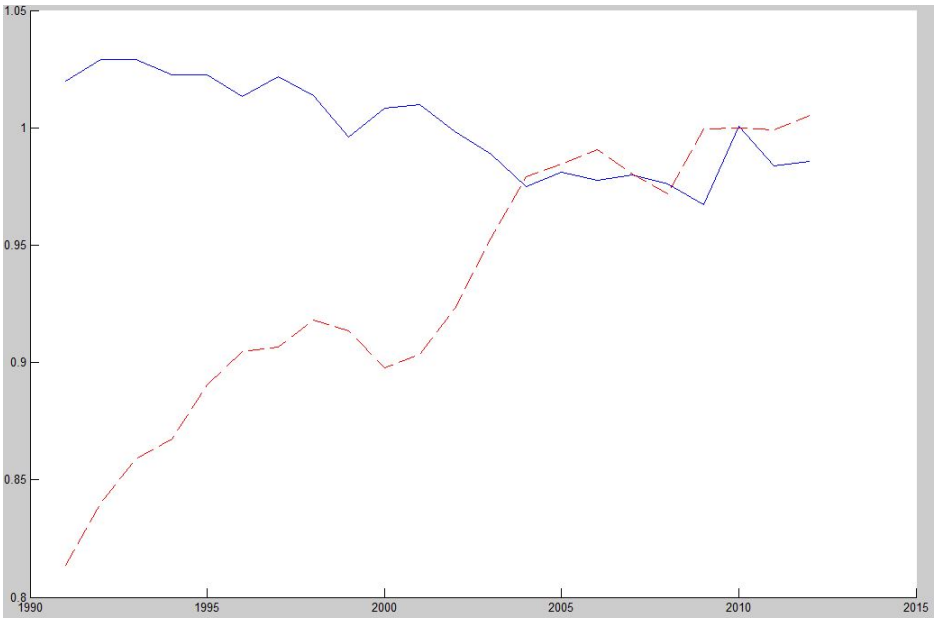
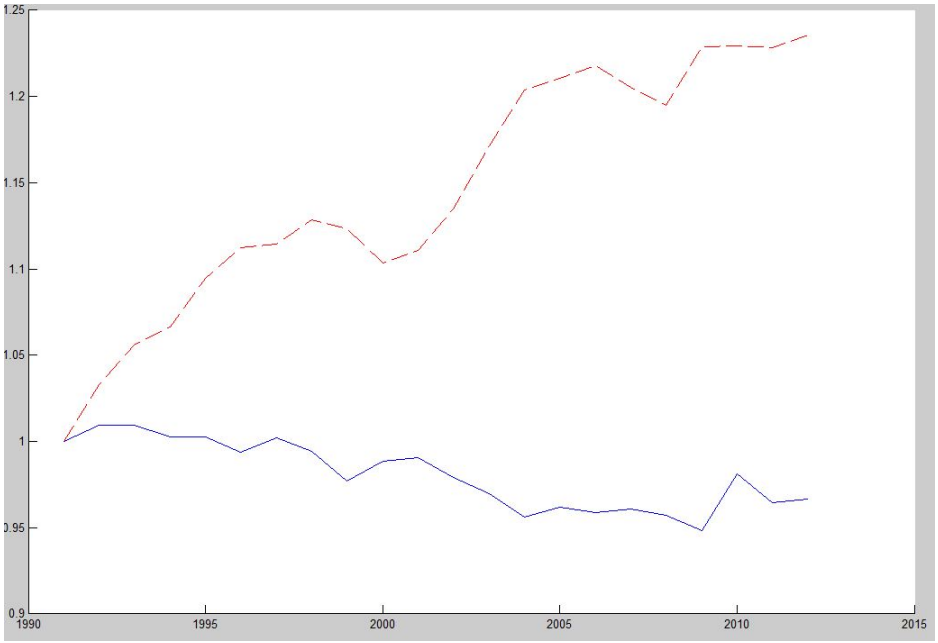


Figure 9 – Évolution des prix des consommations intermédiaires importées du RDM en indice : France (bleu) - Allemagne (rouge)



B.6 Matrices des coefficients techniques

Nous reproduisons ci-après les matrices des coefficients techniques (autrement dit le volume de consommations intermédiaires de chaque catégorie d'input en pourcentage de la production du secteur), en se restreignant aux années 1993 et 2012 pour mettre en avant les transitions.

Matrice des coefficients techniques : volume de consommations intermédiaires en % de la production –1993

Volume en % de la production totale	**Secteur exposé**	**Secteur abrité**
Inputs échangeables domestiques	33,31	12,07
Inputs importés - Allemagne	2,13	0,81
Inputs importés - Reste du monde	7,97	3,03
Inputs non-échangeables	8,03	15,79

Table 4 – France - 1993

Volume en % de la production totale	Secteur exposé	Secteur abrité
Inputs échangeables domestiques	27,48	9,19
Inputs importés - France	0,95	0,31
Inputs importés - Reste du monde	10,62	3,47
Inputs non-échangeables	14,40	25,35

Table 5 – Allemagne - 1993

Matrice des coefficients techniques : volume de consommations intermédiaires en % de la production – 2012

Volume en % de la production totale	Secteur exposé	Secteur abrité
Inputs échangeables domestiques	37,59	14,18
Inputs importés - Allemagne	3,33	1,40
Inputs importés - Reste du monde	17,39	7,30
Inputs non-échangeables	8,18	18,20

Table 6 – France - 2012

Volume en % de la production totale	Secteur exposé	Secteur abrité
Inputs échangeables domestiques	25,92	5,53
Inputs importés - France	1,80	0,44
Inputs importés - Reste du monde	26,62	6,43
Inputs non-échangeables	11,90	26,85

Table 7 – Allemagne - 2012

C Décomposition du coût unitaire

Si le coût unitaire de production de la France dans le secteur échangeable à la période t (noté CU_t^F) est la somme des coûts sur N facteurs, alors

$$CU_t^F = \sum_{i=1}^{N} \lambda_t^F p_t^{i,F}$$

où λ_t^F est la quantité de facteur i achetée pour produire une unité de bien échangeable et p_t^i est le prix de ce facteur en France à la période t. Pour l'Allemagne, on a

$$CU_t^G = \sum_{i=1}^{N} \lambda_t^G p_t^{i,G}$$

Dès lors la différence d'évolution des coûts unitaires peut s'écrire

$$\begin{aligned}
\Delta_{2012,1993}^{F,G} &= \left(CU_{2012}^F - CU_{1993}^F\right) - \left(CU_{2012}^G - CU_{1993}^G\right) \\
&= \sum_{i=1}^{N} \left(\lambda_{2012}^F p_{2012}^{i,F} - \lambda_{1993}^F p_{1993}^{i,F}\right) - \sum_{i=1}^{N} \left(\lambda_{2012}^G p_{2012}^{i,G} - \lambda_{1993}^G p_{1993}^{i,G}\right) \\
&= \sum_{i=1}^{N} \left(\lambda_{2012}^F p_{2012}^{i,F} - \lambda_{2012}^G p_{2012}^{i,G}\right) - \sum_{i=1}^{N} \left(\lambda_{1993}^F p_{1993}^{i,F} - \lambda_{1993}^G p_{1993}^{i,G}\right) \\
&= \sum_{i=1}^{N} \left(\lambda_{2012}^F \left(p_{2012}^{i,F} - p_{2012}^{i,G}\right) + \left(\lambda_{2012}^F - \lambda_{2012}^G\right) p_{2012}^{i,G}\right) \\
&- \sum_{i=1}^{N} \left(\lambda_{1993}^F \left(p_{1993}^{i,F} - p_{1993}^{i,G}\right) + \left(\lambda_{1993}^F - \lambda_{1993}^G\right) p_{1993}^{i,G}\right)
\end{aligned}$$

Ce que l'on peut décomposer comme

$$\begin{aligned}
\Delta_{2012,1993}^{F,G} = &\underbrace{\sum_{i=1}^{N} \left(\lambda_{2012}^F \left(p_{2012}^{i,F} - p_{2012}^{i,G}\right) - \lambda_{1993}^F \left(p_{1993}^{i,F} - p_{1993}^{i,G}\right)\right)}_{\text{Effet pondéré des changements de prix}} \\
&+ \underbrace{\sum_{i=1}^{N} \left(\lambda_{2012}^F \left(p_{2012}^{i,F} - p_{2012}^{i,G}\right) - \left(\lambda_{1993}^F - \lambda_{1993}^G\right) p_{1993}^{i,G}\right)}_{\text{Effet pondéré des changements de volume}}
\end{aligned}$$

Le résultat de cette décomposition est présentée dans le texte.

D Le modèle

Nous décrivons dans cette section le modèle structurel que nous utilisons pour décrire les économies française et allemande. Nous considérons 3 pays : la France, l'Allemagne, et le Reste du Monde (RDM). L'économie est composée de trois types de consommateurs. Les consommateurs allemands, français et du

reste du monde ; et de six secteurs de production. Il y a deux secteurs en France et en Allemagne : le secteur des biens échangeable (T) et le secteur des biens non-échangeables (NT). Le RDM produit deux types de biens échangeables à des prix différents. Le premier type est vendu à l'Allemagne, le second type est vendu à la France.

D.1 Consommateurs en France et en Allemagne

On suppose que dans chaque pays, les consommateurs tirent leur utilité à chaque période t de l'achat d'un aggrégat de quatre types de biens : 3 biens échangeables et le bien non-échangeables du pays considéré. Les biens échangeables peuvent être importés du pays voisin ($X_t^{F,G}$ pour les consommateurs français, $X_t^{G,F}$ pour les consommateurs allemands), du RDM ($X_t^{\kappa,RDM}$), ou consommés à partir de la production domestique ($X_t^{\kappa,\kappa}$).

Une hypothèse importante est que chaque bien possède un indice de qualité $H_t^{\kappa,i}$ qui représente la compétitivité "hors-coût" du secteur producteur. Un bien de plus grande qualité apporte plus d'utilité ($H_t^{G,T}$ est ainsi par exemple la qualité du bien allemand dans le secteur des échangeables). Le programme de maximisation des consommateurs français s'écrit donc :

$$\max \left(H_t^{F,RDM} X_t^{F,RDM}\right)^{\alpha_t^{F,RDM}} \left(H_t^{G,T} X_t^{F,G}\right)^{\alpha_t^{F,G}} \left(H_t^{F,T} X_t^{F,F}\right)^{\alpha_t^{F,F}} \left(H_t^{F,NT} X_t^{F,NT}\right)^{\alpha_t^{F,NT}} \tag{4}$$

$$P_t^{T,RDM} X_t^{F,RDM} + P_t^{T,G} X_t^{F,G} + P_t^{T,F} X_t^{F,F} + P_t^{F,NT} X_t^{F,NT} = Y_t^F$$

On utilise ici une fonction d'utilité de type Cobb-Douglas, dans laquelle les coefficients $\alpha^{F,j}$ ($j = RDM, F, G, NT$) représentent la part de chaque type de consommation dans le revenu total national : les dépenses de consommation des ménages sont données par

$$Y_t^\kappa = P_t^{T,RDM,\kappa} X_t^{\kappa,RDM} + P_t^{T,G} X_t^{\kappa,G} + P_t^{T,F} X_t^{\kappa,F} + P_t^{\kappa,NT} X_t^{\kappa,NT}$$

Le choix d'une fonction Cobb-Douglas implique une élasticité de substitution unitaire en France et en Allemagne entre les différents types de biens. Cette valeur de l'élasticité est cohérente avec les estimations (Ducoudré et Heyer, 2014 entre autres), sur les séries temporelles.
On suppose une fonction d'utilité similaire pour les consommateurs allemands, avec des coefficients $\alpha_t^{G,RDM}, \alpha_t^{G,G}, \alpha_t^{G,F}, \alpha_t^{G,NT}$.
Ces coefficients varient dans le temps.

D.2 Consommation du reste du monde

Le reste du monde (RDM) consomme des biens échangeables français et allemands. On suppose ici que le RDM importe ces biens pour maximiser son utilité (pour $\sigma \neq 1$)

$$U^{RDM} = \left(\left(H_t^{F,T} X_t^{RDM,F} \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \left(H_t^{G,T} X_t^{RDM,G} \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$$

Le programme est donc (avec la contrainte budgétaire adéquate)

$$\max_{X_t^{RDM,F}, X_t^{RDM,G}} U^{RDM} \tag{5}$$
$$P_t^F X_t^{RDM,F} + P_t^G X_t^{RDM,G} = Y_t^{RDM}$$

où Y_t^{RDM} représente les dépenses de consommations pour les biens français et allemands à la période t. $H_t^{\kappa,T}$ ($\kappa = F, G$) représente l'indice de qualité implicite des biens échangeables du pays κ, $X_t^{RDM,\kappa}$ le volume d'exportations de biens de ce pays à destination du RDM, et σ l'elasticité de substitution entre les biens français et allemands dans l'utilité du RDM.

Les conditions du premier ordre nous donnent :

$$P_t^{G,T} X_t^{RDM,G} = \frac{\left(\frac{P_t^{G,T}}{H_t^{RDM,G}} \right)^{1-\sigma}}{\left(\frac{P_t^{F,T}}{H_t^{RDM,F}} \right)^{1-\sigma} + \left(\frac{P_t^{G,T}}{H_t^{RDM,G}} \right)^{1-\sigma}} Y_t^{RDM}$$

$$P_t^{F,T} X_t^{RDM,F} = \frac{\left(\frac{P_t^{F,T}}{H_t^{RDM,F}} \right)^{1-\sigma}}{\left(\frac{P_t^{G,T}}{H_t^{RDM,G}} \right)^{1-\sigma} + \left(\frac{P_t^{F,T}}{H_t^{RDM,F}} \right)^{1-\sigma}} Y_t^{RDM}$$

C'est ce programme de maximisation que nous utilisons pour calculer l'indice de qualité relative entre les biens français et allemands sur le marché mondial.

D.3 Production

La production du secteur $i = T, NT$ dans le pays $\kappa = F, G$ est notée $Q_t^{i,\kappa}$. La fonction de production est donnée par (2) et le vecteur de prix est donnée par (1). On rappelle que le coût unitaire de production est

$$UC_t^{\kappa} = E_t^{\kappa} V_t^{\kappa\prime}$$

et l'on fait l'hypothèse que la structure de la concurrence et la maximisation du profit amènent les entreprises du pays $\kappa = F, G$ dans le secteur $i = T, NT$ à choisir un prix qui est le coût unitaire de production, multiplié par un markup $\mu_t^{\kappa,i}$.

Dès lors,

$$P^{\kappa,i} = \mu_t^{\kappa,i} UC_t^{\kappa,i}$$

D.4 Equilibre de marchés

Nous pouvons à présent décrire l'équilibre de ce modèle.

Pour chaque pays et pour chaque secteur, la production est distribuée entre les consommations intermédiaires domestiques (chaque secteur utilisant chacun des deux types de biens dans sa production), les consommations intermédiaires importées par le voisin (dans le cas du secteur des biens échangeables), la demande domestique des consommateurs et la demande du reste du monde (pour les biens échangeables une fois de plus) :

$$\begin{aligned} Q_t^{T,F} &= CI_t^{F,T,T,F} + CI_t^{F,NT,T,F} + CI_t^{G,T,T,F} + CI_t^{G,NT,T,F} \\ &+ X_t^{F,T,F} + X_t^{G,F} + X_t^{F,RDM} \end{aligned} \tag{6}$$

$$Q_t^{NT,F} = CI_t^{F,T,NT,F} + CI_t^{F,NT,NT,F} + X_t^{F,NT} \tag{7}$$

$$\begin{aligned} Q_t^{T,G} &= CI_t^{F,T,T,G} + CI_t^{F,NT,T,G} + CI_t^{G,T,T,G} + CI_t^{G,NT,T,G} \\ &+ X_t^{F,T,G} + X_t^{G,G} + X_t^{G,RDM} \end{aligned} \tag{8}$$

$$Q_t^{NT,G} = CI_t^{G,T,NT,G} + CI_t^{G,NT,NT,G} + X_t^{G,NT} \tag{9}$$

L'intérêt de ce modèle (relativement) simple est que tous les paramètres peuvent être identifiés à partir des données de comptabilité nationale de France et d'Allemagne, pour la valeur l'élasticité de substitution retenue.

E Solution du modèle

E.1 Conditions du premier ordre des consommateurs et du Reste-du-Monde

Les conditions du premier ordre du programme des consommateurs français et allemands (4) nous donnent : ($\kappa = F, G$)

$$\begin{aligned} \alpha_t^{\kappa,RDM} &= \frac{P_t^{T,RDM} X_t^{\kappa,RDM}}{Y_t^{\kappa}} \\ \alpha_t^{\kappa,G} &= \frac{P_t^{T,G} X_t^{\kappa,G}}{Y_t^{\kappa}} \\ \alpha_t^{\kappa,F} &= \frac{P_t^{T,F} X_t^{\kappa,F}}{Y_t^{\kappa}} \\ \alpha_t^{\kappa,NT} &= \frac{P_t^{T,NT} X_t^{\kappa,NT}}{Y_t^{\kappa}} \end{aligned}$$

Les conditions du premier ordre du programme des consommateur du RDM sont (programme 5) :

$$P_t^{G,T} X_t^{RDM,G} = \frac{\left(\frac{P_t^{G,T}}{H_t^{RDM,G}}\right)^{1-\sigma}}{\left(\frac{P_t^{F,T}}{H_t^{RDM,F}}\right)^{1-\sigma} + \left(\frac{P_t^{G,T}}{H_t^{RDM,G}}\right)^{1-\sigma}} Y_t^{RDM}$$

$$P_t^{F,T} X_t^{RDM,F} = \frac{\left(\frac{P_t^{F,T}}{H_t^{RDM,F}}\right)^{1-\sigma}}{\left(\frac{P_t^{G,T}}{H_t^{RDM,G}}\right)^{1-\sigma} + \left(\frac{P_t^{F,T}}{H_t^{RDM,F}}\right)^{1-\sigma}} Y_t^{RDM}$$

De manière intuitive, la demande du reste du monde pour les produits exportables français et allemands dépend donc du rapport qualité-prix de ces biens.

E.2 Ecriture matricielle des séries d'output

On rappelle la formule de l'output de chaque secteur dans chaque pays :

$$\begin{aligned} Q_t^{T,F} &= CI^{F,T,T,F} + CI^{F,NT,T,F} + CI^{G,T,T,F} + CI^{G,NT,T,F} \\ &+ X^{F,T,F} + X^{G,F} + X^{F,RDM} \end{aligned}$$

$$Q_t^{NT,F} = CI^{F,T,NT,F} + CI^{F,NT,NT,F} + X^{F,NT}$$

$$\begin{aligned} Q_t^{T,G} &= CI^{F,T,T,G} + CI^{F,NT,T,G} + CI^{G,T,T,G} + CI^{G,NT,T,G} \\ &+ X^{F,T,G} + X^{G,G} + X^{G,RDM} \end{aligned}$$

$$Q_t^{NT,G} = CI^{G,T,NT,G} + CI^{G,NT,NT,G} + X^{G,NT}$$

À partir des matrices de coefficients techniques on peut réécrire sous forme matricielle :

$$\begin{aligned} Q_t^{T,F} &= Q_t^{T,F} * \lambda_{F,t}^{F,T} + Q_t^{NT,F} * \lambda_{F,t}^{F,NT} + Q_t^{T,G} * \lambda_{F,t}^{G,T} + \lambda_{F,t}^{G,NT} * Q_t^{NT,G} \\ &+ X^{F,T,F} + X^{G,F} + X^{F,RDM} \end{aligned}$$

$$Q_t^{NT,F} = Q_t^{T,F} * \lambda_{NT,t}^{F,T} + \lambda_{NT,t}^{F,NT} * Q_t^{NT,F} + X^{F,NT}$$

$$\begin{aligned} Q_t^{T,G} &= Q_t^{T,G} * \lambda_{G,t}^{G,T} + Q_t^{NT,G} * \lambda_{G,t}^{G,NT} + Q_t^{T,F} * \lambda_{G,t}^{F,T} + \lambda_{G,t}^{F,NT} * Q_t^{NT,F} \\ &+ X^{F,T,G} + X^{G,G} + X^{G,RDM} \end{aligned}$$

$$Q_t^{NT,G} = Q_t^{T,G} * \lambda_{NT,t}^{G,T} + \lambda_{NT,t}^{G,NT} * Q_t^{NT,G} + X^{G,NT}$$

soit :

$$\begin{bmatrix} Q_t^{T,F} \\ Q_t^{NT,F} \\ Q_t^{T,G} \\ Q_t^{NT,G} \end{bmatrix} = D_t \begin{bmatrix} Q_t^{T,F} \\ Q_t^{NT,F} \\ Q_t^{T,G} \\ Q_t^{NT,G} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X^{F,T,F} + X^{G,F} + X^{F,RDM} \\ X^{F,NT} \\ X^{F,T,G} + X^{G,G} + X^{G,RDM} \\ X^{G,NT} \end{bmatrix}$$

avec :

$$D_t = \begin{bmatrix} \lambda_{F,t}^{F,T} & \lambda_{F,t}^{F,NT} & \lambda_{F,t}^{G,T} & \lambda_{F,t}^{G,NT} \\ \lambda_{NT,t}^{F,T} & \lambda_{NT,t}^{F,NT} & 0 & 0 \\ \lambda_{G,t}^{F,T} & \lambda_{G,t}^{F,NT} & \lambda_{G,t}^{G,T} & \lambda_{G,t}^{G,NT} \\ 0 & 0 & \lambda_{NT,t}^{G,T} & \lambda_{NT,t}^{G,NT} \end{bmatrix} \tag{10}$$

On peut donc vérifier que la production totale des quatre secteurs est

$$\begin{bmatrix} Q_t^{T,F} \\ Q_t^{NT,F} \\ Q_t^{T,G} \\ Q_t^{NT,G} \end{bmatrix} = (1_{4*4} - D_t)^{-1} * \begin{bmatrix} X^{F,T,F} + X^{G,F} + X^{F,RDM} \\ X^{F,NT} \\ X^{F,T,G} + X^{G,G} + X^{G,RDM} \\ X^{G,NT} \end{bmatrix}$$

L'emploi total en France des secteurs échangeables et non-échangeables est (l'emploi est la production divisée par la productivité du travail).

$$L_t^F = Q_t^{T,F}/A_t^{F,T} + Q_t^{NT,F}/A_t^{F,NT}$$

Enfin on calcule la VA nationale à partir des séries de production :

$$\begin{aligned} VA_t^F &= Q_t^{T,F} * P_t^{F,T} + Q_t^{NT,F} * P_t^{F,NT} \\ &- \begin{pmatrix} CI_t^{F,T,T,F} + CI_t^{F,T,NT,F} + CI_t^{F,NT,T,F} + CI_t^{F,NT,NT,F} \\ +CI_t^{F,T,T,G} + CI_t^{F,NT,T,G} + CI_t^{F,T,T,RDM} + CI_t^{F,NT,T,RDM} \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VA_t^G &= Q_t^{T,G} * P_t^{G,T} + Q_t^{NT,G} * P_t^{G,NT} \\ &- \begin{pmatrix} CI_t^{G,T,T,G} + CI_t^{G,T,NT,G} + CI_t^{G,NT,T,G} + CI_t^{G,NT,NT,G} \\ +CI_t^{G,T,T,F} + CI_t^{G,NT,T,F} + CI_t^{G,T,T,RDM} + CI_t^{G,NT,T,RDM} \end{pmatrix} \end{aligned}$$

soit :

$$
\begin{aligned}
VA_t^F &= Q_t^{T,F} * P_t^{F,T} + Q_t^{NT,F} * P_t^{F,NT} \\
&- Q_t^{T,F} * \left(\lambda_{F,t}^{F,T} * P_t^{F,T} + \lambda_{NT,t}^{F,T} * P_t^{F,NT} + \lambda_{RDM,F,t}^{F,T} * P_t^{T,RDM,F} + \lambda_{G,t}^{F,T} * P_t^{T,G}\right) \\
&- Q_t^{NT,F} * \left(\lambda_{F,t}^{F,NT} * P_t^{F,T} + \lambda_{NT,t}^{F,NT} * P_t^{F,NT} + \lambda_{RDM,F,t}^{F,NT} * P_t^{T,RDM,F} + \lambda_{G,t}^{F,NT} * P_t^{G,T}\right)
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
VA_t^G &= Q_t^{T,G} * P_t^{G,T} + Q_t^{NT,G} * P_t^{G,NT} \\
&- Q_t^{T,G} * \left(\lambda_{F,t}^{G,T} * P_t^{F,T} + \lambda_{NT,t}^{G,T} * P_t^{G,NT} + \lambda_{RDM,G,t}^{G,T} * P_t^{T,RDM,G} + \lambda_{G,t}^{G,T} * P_t^{T,G}\right) \\
&- Q_t^{NT,G} * \left(\lambda_{F,t}^{G,NT} * P_t^{F,T} + \lambda_{NT,t}^{G,NT} * P_t^{G,NT} + \lambda_{RDM,G,t}^{G,NT} * P_t^{T,RDM,G} + \lambda_{G,t}^{G,NT} * P_t^{G,T}\right)
\end{aligned}
$$

On calcule enfin le taux d'épargne national : $s_t^\kappa = 1 - c_t^\kappa$ avec c_t^κ la part de la valeur ajoutée nationale allouée à la consommation des ménages :

$$
c_t^\kappa = \frac{Y_t^\kappa}{VA_t^\kappa}
$$

Tous les paramètres du modèle sont parfaitement identifiés à l'exception de σ. Ce résultat important indique que l'utilisation de la compatibilité nationale seule des deux pays permet de déterminer uniquement la valeur de tous les paramètres (sans estimations économétriques).

F Construction des contrefactuels : contrefactuel des salaires

Les vecteurs prix de chaque pays sont à présent (initialement seuls les salaires allemands sont modifiés) :

$$
V_t^F = \begin{bmatrix} P_t^{T,RDM,G} & P_t^{T,RDM,F} & P_t^{T,G} & P_t^{T,F} & P_t^{NT,F} & W_t^{T,F} & W_t^{NT,F} \end{bmatrix}
$$

$$
\tilde{V}_t^G = \begin{bmatrix} P_t^{T,RDM,G} & P_t^{T,RDM,F} & P_t^{T,G} & P_t^{T,F} & P_t^{NT,G} & \tilde{W}_t^{T,G} & \tilde{W}_t^{NT,G} \end{bmatrix}
$$

avec

$$
\begin{aligned}
\tilde{W}_t^{T,G} &= W_{1993}^{T,G} * I_t^{WTF} \\
\tilde{W}_t^{NT,G} &= W_{1993}^{NT,G} * I_t^{WNTF} \\
I_t^{WTF} &= \frac{W_t^{T,F}}{W_{1993}^{T,F}} \\
I_t^{WNTF} &= \frac{W_t^{NT,F}}{W_{1993}^{NT,F}}
\end{aligned}
$$

et on garde les structures de production à l'identique dans chaque pays :

$$E_t^{\kappa} = \begin{bmatrix} \lambda_{RDM,G,t}^{\kappa,T} & \lambda_{RDM,F,t}^{\kappa,T} & \lambda_{G,t}^{\kappa,T} & \lambda_{F,t}^{\kappa,T} & \lambda_{NT,t}^{\kappa,T} & 1/A_t^{\kappa,T} & 0 \\ \lambda_{RDM,G,t}^{\kappa,NT} & \lambda_{RDM,F,t}^{\kappa,NT} & \lambda_{G,t}^{\kappa,NT} & \lambda_{F,t}^{\kappa,NT} & \lambda_{NT,t}^{\kappa,NT} & 0 & 1/A_t^{\kappa,NT} \end{bmatrix}$$

Parce que les salaires allemands influent sur les prix allemands, qui eux-mêmes entrent en compte dans la structure des coûts français, une modification de la dynamique des salaires allemands dans les deux secteurs exposé et abrité entraîne une modification de la structure complète des prix allemands *et* français dans chaque secteur :

$$\begin{aligned}
\tilde{P}^{T,G} &= \mu_t^{G,T} \begin{bmatrix} \lambda_{RDM,t}^{G,T} & 0 & \lambda_{G,t}^{G,T} & \lambda_{F,t}^{G,T} & \lambda_{NT,t}^{G,T} & 1/A_t^{G,T} & 0 \end{bmatrix} * \\
&\quad \begin{bmatrix} P_t^{T,RDM,G} & P_t^{T,RDM,F} & \tilde{P}_t^{T,G} & \tilde{P}_t^{T,F} & \tilde{P}_t^{NT,G} & \tilde{W}_t^{T,G} & \tilde{W}_t^{NT,G} \end{bmatrix}' \\
\tilde{P}^{NT,G} &= \mu_t^{G,NT} \begin{bmatrix} \lambda_{RDM,t}^{G,NT} & 0 & \lambda_{G,t}^{G,NT} & \lambda_{F,t}^{G,NT} & \lambda_{NT,t}^{G,NT} & 0 & 1/A_t^{G,NT} \end{bmatrix} * \\
&\quad \begin{bmatrix} P_t^{T,RDM,G} & P_t^{T,RDM,F} & \tilde{P}_t^{T,G} & \tilde{P}_t^{T,F} & \tilde{P}_t^{NT,G} & \tilde{W}_t^{T,G} & \tilde{W}_t^{NT,G} \end{bmatrix}' \\
\tilde{P}^{T,F} &= \mu_t^{F,T} \begin{bmatrix} 0 & \lambda_{RDM,t}^{F,T} & \lambda_{G,t}^{F,T} & \lambda_{F,t}^{F,T} & \lambda_{NT,t}^{F,T} & 1/A_t^{F,T} & 0 \end{bmatrix} * \\
&\quad \begin{bmatrix} P_t^{T,RDM,G} & P_t^{T,RDM,F} & \tilde{P}_t^{T,G} & \tilde{P}_t^{T,F} & \tilde{P}_t^{NT,F} & W_t^{T,F} & W_t^{NT,F} \end{bmatrix}' \\
\tilde{P}^{NT,F} &= \mu_t^{F,NT} \begin{bmatrix} 0 & \lambda_{RDM,t}^{F,NT} & \lambda_{G,t}^{F,NT} & \lambda_{F,t}^{F,NT} & \lambda_{NT,t}^{F,NT} & 0 & 1/A_t^{F,NT} \end{bmatrix} * \\
&\quad \begin{bmatrix} P_t^{T,RDM,G} & P_t^{T,RDM,F} & \tilde{P}_t^{T,G} & \tilde{P}_t^{T,F} & \tilde{P}_t^{NT,F} & W_t^{T,F} & W_t^{NT,F} \end{bmatrix}'
\end{aligned}$$

On peut alors réécrire sous forme matricielle :

$$\begin{bmatrix} \tilde{P}^{T,G} \\ \tilde{P}^{NT,G} \\ \tilde{P}^{T,F} \\ \tilde{P}^{NT,F} \end{bmatrix} = (1_{4*4} - A_t)^{-1} * B_t * \begin{bmatrix} P_t^{T,RDM,G} \\ P_t^{T,RDM,F} \\ \tilde{W}_t^{T,G} \\ \tilde{W}_t^{NT,G} \\ \tilde{W}_t^{T,F} \\ \tilde{W}_t^{NT,F} \end{bmatrix}$$

avec :

$$A_t = \begin{bmatrix} \mu_t^{G,T}\lambda_{G,t}^{G,T} & \mu_t^{G,T}\lambda_{NT,t}^{G,T} & \mu_t^{G,T}\lambda_{F,t}^{G,T} & 0 \\ \mu_t^{G,NT}\lambda_{G,t}^{G,NT} & \mu_t^{G,NT}\lambda_{NT,t}^{G,NT} & \mu_t^{G,NT}\lambda_{F,t}^{G,NT} & 0 \\ \mu_t^{F,T}\lambda_{G,t}^{F,T} & 0 & \mu_t^{F,T}\lambda_{F,t}^{F,T} & \mu_t^{F,T}\lambda_{NT,t}^{F,T} \\ \mu_t^{F,NT}\lambda_{G,t}^{F,NT} & 0 & \mu_t^{F,NT}\lambda_{F,t}^{F,NT} & \mu_t^{F,NT}\lambda_{NT,t}^{F,NT} \end{bmatrix}$$

$$B_t = \begin{bmatrix} \mu_t^{G,T}\lambda_{RDM,t}^{G,T} & 0 & \mu_t^{G,T}1/A_t^{G,T} & 0 & 0 & 0 \\ \mu_t^{G,NT}\lambda_{RDM,t}^{G,NT} & 0 & 0 & \mu_t^{G,NT}1/A_t^{G,NT} & 0 & 0 \\ 0 & \mu_t^{F,T}\lambda_{RDM,t}^{F,T} & 0 & 0 & \mu_t^{F,T}1/A_t^{F,T} & 0 \\ 0 & \mu_t^{F,NT}\lambda_{RDM,t}^{F,T} & 0 & 0 & 0 & \mu_t^{F,NT}1/A_t^{F,NT} \end{bmatrix}$$

On obtient alors les nouvelles séries de prix induites par un changement de la dynamique des salaires allemands.

La modification de la structure des prix entraîne à la fois une modification du prix des biens français et allemands sur les marchés internationaux, induisant un réequilibrage de la demande du reste du monde pour les biens français et allemands, et un changement interne des demandes des consommateurs (à *taux d'épargne national constant*) :

$$\tilde{X}_t^{RDM,G} = \frac{1}{\tilde{P}_t^{G,T}} \frac{\left(\frac{\tilde{P}_t^{G,T}}{H_t^{RDM,G}}\right)^{1-\sigma}}{\left(\frac{\tilde{P}_t^{F,T}}{H_t^{RDM,F}}\right)^{1-\sigma} + \left(\frac{\tilde{P}_t^{G,T}}{H_t^{RDM,G}}\right)^{1-\sigma}} Y_t^{RDM}$$

$$\tilde{X}_t^{\kappa,RDM} = \frac{\alpha_t^{\kappa,RDM} Y_t^{\kappa}}{P_t^{T,RDM,\kappa}}$$

$$\tilde{X}_t^{\kappa,G} = \frac{\alpha_t^{\kappa,G} Y_t^{\kappa}}{\tilde{P}_t^{T,G}}$$

$$\tilde{X}_t^{\kappa,F} = \frac{\alpha_t^{\kappa,F} Y_t^{\kappa}}{\tilde{P}_t^{T,F}}$$

$$\tilde{X}_t^{\kappa,NT} = \frac{\alpha_t^{\kappa,NT} Y_t^{\kappa}}{\tilde{P}_t^{T,NT}}$$

$$C_t^{T,F} = \tilde{X}_t^{F,F} + \tilde{X}_t^{G,F} + \tilde{X}_t^{RDM,F}$$

À l'aide de ces nouvelles demandes, on peut reconstruire les séries contrefactuelles de production (à structure productive inchangée), puis d'emploi en itérant sur le revenu consommé :

$$\begin{bmatrix} \tilde{Q}_t^{T,F} \\ \tilde{Q}_t^{NT,F} \\ \tilde{Q}_t^{T,G} \\ \tilde{Q}_t^{NT,G} \end{bmatrix} = (1_{4*4} - D)^{-1} * \begin{bmatrix} \tilde{X}^{F,T,F} + \tilde{X}^{G,F} + \tilde{X}^{F,RDM} \\ \tilde{X}^{F,NT} \\ \tilde{X}^{F,T,G} + \tilde{X}^{G,G} + \tilde{X}^{G,RDM} \\ \tilde{X}^{G,NT} \end{bmatrix}$$

On peut alors retrouver le niveau de l'emploi contrefactuel, ainsi que reconstruire la VA de chaque pays, ce qui nous permet de re-construire de manière endogène le revenu national et d'itérer avec un taux d'épargne national constant :

$$\tilde{L}^F = \tilde{Q}_t^{T,F}/A_t^{F,T} + \tilde{Q}_t^{NT,F}/A_t^{F,NT}$$

$$\begin{aligned}
\tilde{VA}_t^F &= \tilde{Q}_t^{T,F} * \tilde{P}_t^{F,T} + \tilde{Q}_t^{NT,F} * \tilde{P}_t^{F,NT} \\
&- \tilde{Q}_t^{T,F} * \left(\lambda_{F,t}^{F,T} * \tilde{P}_t^{F,T} + \lambda_{NT,t}^{F,T} * \tilde{P}_t^{F,NT} + \lambda_{RDM,F,t}^{F,T} * P_t^{T,RDM,F} + \lambda_{G,t}^{F,T} * \tilde{P}_t^{T,G}\right) \\
&- \tilde{Q}_t^{NT,F} * \left(\lambda_{F,t}^{F,NT} * \tilde{P}_t^{F,T} + \lambda_{NT,t}^{F,NT} * \tilde{P}_t^{F,NT} + \lambda_{RDM,F,t}^{F,NT} * \tilde{P}_t^{T,RDM,F} + \lambda_{G,t}^{F,NT} * \tilde{P}_t^{G,T}\right)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\tilde{VA}_t^G &= \tilde{Q}_t^{T,G} * \tilde{P}_t^{G,T} + \tilde{Q}_t^{NT,G} * \tilde{P}_t^{G,NT} \\
&- \tilde{Q}_t^{T,G} * \left(\lambda_{F,t}^{G,T} * \tilde{P}_t^{F,T} + \lambda_{NT,t}^{G,T} * \tilde{P}_t^{G,NT} + \lambda_{RDM,G,t}^{G,T} * P_t^{T,RDM,G} + \lambda_{G,t}^{G,T} * \tilde{P}_t^{T,G}\right) \\
&- \tilde{Q}_t^{NT,G} * \left(\lambda_{F,t}^{G,NT} * \tilde{P}_t^{F,T} + \lambda_{NT,t}^{G,NT} * \tilde{P}_t^{G,NT} + \lambda_{RDM,G,t}^{G,NT} * P_t^{T,RDM,G} + \lambda_{G,t}^{G,NT} * \tilde{P}_t^{G,T}\right)
\end{aligned}$$

G Construction des contrefactuels : contrefactuel sur les taux de marge

On procède de la même façon que précédement, en construisant une série contrefactuelle de taux de marges pour le secteur abrité français : nous supposons qu'ils suivent précisément les variations du taux de marge allemand.

$$\begin{aligned}
\tilde{\mu}_t^{F,NT} &= \mu_{1993}^{F,NT} * I_t^{\mu NTG} \\
I_t^{\mu NTG} &= \frac{\mu_t^{G,NT}}{\mu_{1993}^{G,NT}}
\end{aligned}$$

En effectuant le même raisonnement que précédemment, pour une structure de production et des salaires inchangés, l'imposition d'un nouveau taux de marge dans le secteur abrité français va modifier la structure complète des prix français et allemands dans les deux secteurs :

$$\begin{bmatrix} \tilde{P}^{T,G} \\ \tilde{P}^{NT,G} \\ \tilde{P}^{T,F} \\ \tilde{P}^{NT,F} \end{bmatrix} = (1_{4*4} - A_2)^{-1} * B_2 * \begin{bmatrix} P_t^{T,RDM,G} \\ P_t^{T,RDM,F} \\ W_t^{T,G} \\ W_t^{NT,G} \\ W_t^{T,F} \\ W_t^{NT,F} \end{bmatrix}$$

avec :

$$A_2 = \begin{bmatrix} \mu_t^{G,T}\lambda_{G,t}^{G,T} & \mu_t^{G,T}\lambda_{NT,t}^{G,T} & \mu_t^{G,T}\lambda_{F,t}^{G,T} & 0 \\ \mu_t^{G,NT}\lambda_{G,t}^{G,NT} & \mu_t^{G,NT}\lambda_{NT,t}^{G,NT} & \mu_t^{G,NT}\lambda_{F,t}^{G,NT} & 0 \\ \mu_t^{F,T}\lambda_{G,t}^{F,T} & 0 & \mu_t^{F,T}\lambda_{F,t}^{F,T} & \mu_t^{F,T}\lambda_{NT,t}^{F,T} \\ \tilde{\mu}_t^{F,NT}\lambda_{G,t}^{F,NT} & 0 & \tilde{\mu}_t^{F,NT}\lambda_{F,t}^{F,NT} & \tilde{\mu}_t^{F,NT}\lambda_{NT,t}^{F,NT} \end{bmatrix}$$

$$B_2 = \begin{bmatrix} \mu_t^{G,T}\lambda_{RDM,t}^{G,T} & 0 & \mu_t^{G,T}1/A_t^{G,T} & 0 & 0 & 0 \\ \mu_t^{G,NT}\lambda_{RDM,t}^{G,NT} & 0 & 0 & \mu_t^{G,NT}1/A_t^{G,NT} & 0 & 0 \\ 0 & \mu_t^{F,T}\lambda_{RDM,t}^{F,T} & 0 & 0 & \mu_t^{F,T}1/A_t^{F,T} & 0 \\ 0 & \tilde{\mu}_t^{F,NT}\lambda_{RDM,t}^{F,T} & 0 & 0 & 0 & \tilde{\mu}_t^{F,NT}1/A_t^{F,NT} \end{bmatrix}$$

Cela nous permet à nouveau de calculer des demandes (domestiques et étrangères) contrefactuelles, de nouvelles séries de production, et un nouveau niveau de VA dans chaque pays.