

Innovation défensive et concurrence internationale

Mathias Thoenig et Thierry Verdier*

Le rôle du commerce et du progrès technique dans la montée des inégalités entre travailleurs qualifiés et non qualifiés dans les pays industrialisés a suscité un vif débat lors de la dernière décennie. On tente d'y contribuer en mettant en lumière deux aspects négligés.

Tout d'abord, la mondialisation a été trop souvent perçue au travers du prisme d'un monde de concurrence parfaite. Dans un tel monde, le commerce international ne peut jouer un rôle significatif qu'entre les pays dont les dotations factorielles sont suffisamment différentes et qu'au travers de variations de prix et de volumes de commerce importants. Cette vision est cependant contredite par l'observation du commerce Nord-Sud. Ensuite, mondialisation et innovation technique ont souvent été opposées comme deux processus autonomes et n'interagissant pas l'un avec l'autre. Lorsque, au contraire, on reconnaît l'importance des phénomènes de concurrence imparfaite pouvant passer par des « effet non-prix » de changement technologique endogène, mondialisation et changement technique deviennent alors deux dimensions complémentaires expliquant les changements de distribution de richesse observés.

Cet article présente un mécanisme d'innovation défensive induite par l'ouverture internationale. Du fait de l'existence de rentes monopolistiques pouvant être détruites par l'imitation dans des pays à bas salaires ou l'innovation dans des pays du Nord, on montre que l'ouverture au commerce international peut engendrer l'adoption d'innovations biaisées vers le travail qualifié pour protéger l'existence de ces rentes. Deux tests du modèle proposés sur données françaises confirment les implications de ce mécanisme.

* Mathias Thoenig appartient au Ceras et au CEPR et Thierry Verdier au Delta et au CEPR.
Les noms et dates entre parenthèses renvoient à la bibliographie en fin d'article.

La mondialisation et le commerce international sont-ils responsables de l'explosion des inégalités observée au sein des pays de l'OCDE ? Ou bien cette montée est-elle due à l'arrivée des nouvelles technologies ? Une vaste littérature économique empirique a émergé ces dix dernières années pour estimer l'importance relative de ces deux explications concurrentes (cf. notamment Wood (1998) et Desjonqueres *et al.* (1999) pour des résumés en la matière). Trois principaux résultats semblent avoir été établis :

- les inégalités entre travailleurs qualifiés et non qualifiés ont augmenté dans de nombreux secteurs et cela, parmi les pays développés et certains pays en voie de développement (1) ;
- le volume du commerce Nord-Sud est encore trop faible pour rendre compte correctement de l'intégralité du phénomène (Krugman, 1995) ;
- le prix des biens échangeables n'a pas évolué de manière significative (2).

L'ensemble de ces faits contredit les prédictions de la théorie standard du commerce international. C'est pourquoi certains économistes concluent que la montée des inégalités est due au changement technique.

Cette vision ne fait cependant pas l'objet d'un consensus largement partagé dans la profession. Tout d'abord, les défenseurs de la thèse de la mondialisation prétendent que les résultats précédents ne démontrent en aucun cas l'absence d'effet du commerce international. Par exemple, Feenstra et Hanson (1995 et 1999) avancent l'idée que l'augmentation de la demande relative de travailleurs qualifiés au Nord à l'intérieur des secteurs manufacturiers peut aussi être le résultat d'un phénomène de délocalisation et d'externalisation vers le Sud des tâches intermédiaires intensives en travail non qualifié. Dans une autre dimension, Rodrick (1997) soutient que la mondialisation joue un rôle important en générant non seulement un changement de niveau de la demande de travail non qualifié mais aussi un changement de l'élasticité de cette demande.

Un autre argument contre la thèse du progrès technique est le fait qu'il est difficile de séparer les effets purs du commerce des effets purs du progrès technique (Wood, 1994 ; Leamer, 1994). En particulier, il a été suggéré qu'en ignorant la contribution potentielle du commerce international au progrès technique lui-

même, beaucoup d'études empiriques sous-estiment l'impact réel du commerce sur les inégalités. Cette idée du changement technique induit par le commerce a été illustrée par ce qu'Adrian Wood décrit comme *l'innovation défensive*, à savoir le changement technique mis en œuvre par les entreprises des pays développés en réaction à la concurrence des pays à bas salaires.

Bien qu'elle ait soulevé une controverse dans la littérature économique empirique (Burtless, 1994), peu de travaux théoriques ont été entrepris pour analyser précisément cette idée d'innovation défensive. À première vue, elle semble en contradiction avec la théorie économique. En effet, si des gains de productivité peuvent être réalisés, pourquoi attendre l'ouverture internationale pour les mettre en œuvre ? S'il est moins coûteux de produire avec une technologie intensive en travail peu qualifié dans un pays à bas salaires, pourquoi ne pas délocaliser plutôt que d'opter pour une stratégie, incertaine, d'innovation défensive ? Enfin, cette théorie est-elle valide uniquement dans le cas du commerce Nord-Sud ou bien est-elle aussi pertinente dans le cas du commerce Nord-Nord qui compose, dans les faits, la majorité des échanges commerciaux ?

Un élément particulièrement intéressant de l'idée d'*innovation défensive* est le fait que le commerce international puisse avoir un impact sur les inégalités au travers d'effets « *non-prix* » comme, par exemple, des changements endogènes de technologie. Deux aspects importants en résultent. Premièrement, on peut réinterpréter de manière satisfaisante les trois résultats énumérés plus haut en s'appuyant sur le mécanisme d'innovation défensive. En second lieu, la prise en compte des effets « *non-prix* » du commerce international amène naturellement à des considérations de concurrence imparfaite (monopolistique ou oligopolistique) et d'existence de rentes sur les marchés. Cet aspect fait sortir l'analyse du cadre standard de concurrence parfaite, cadre dans lequel le débat actuel a peut-être eu trop tendance à s'organiser.

1. La décennie des années 1980 correspond véritablement à la période d'augmentation des inégalités dans de nombreux pays développés. Ce phénomène s'est traduit par un creusement des inégalités salariales dans les pays anglo-saxons et par un creusement des inégalités face à l'emploi dans les pays d'Europe continentale.

2. Cet aspect est plus controversé. En particulier, Feenstra et Hanson (1999) montrent que des données de prix plus complètes permettent de retrouver des mouvements de prix significatifs en accord avec la théorie traditionnelle du commerce international (à savoir un mouvement continu de déclin du prix relatif des secteurs peu intensifs en emplois qualifiés sur la période 1979-1990).

Le progrès technique dépendant de la concurrence internationale

L'impact de la concurrence internationale sur la direction du progrès technique a été récemment étudié. En particulier, un petit nombre d'articles théoriques ont exploré les liens entre commerce, changement technique et différentiel de salaires entre salariés qualifiés et non qualifiés. Ainsi Dinopoulos et Sergestrom (1999) présentent un modèle dynamique où la libéralisation commerciale stimule l'activité de recherche et développement (R&D). Markusen et Venables (1998) et Ekholm et Midelfart-Knavirk (2000) considèrent comment, dans un cadre statique, le commerce dans des industries monopolistiques induit un changement de choix technologique biaisé vers des technologies à « forts coûts fixes de R&D et faibles coûts variables de production ». Dans tous ces modèles, le différentiel de salaires augmente parce que les activités de R&D sont plus intensives en travail qualifié et concurrencent les activités de production pour ce facteur.

Dans une perspective plus dynamique, Acemoglu (1998) développe une théorie générale où l'intensité en qualification de la main-d'œuvre disponible et les prix relatifs pour des technologies complémentaires aux salariés qualifiés sont les déterminants principaux de la direction endogène du progrès technique. Dans un contexte d'économie ouverte, Acemoglu (1999) analyse alors comment l'intégration commerciale affecte les marchés du travail. En particulier, il montre que le commerce Nord-Sud peut induire un progrès technique biaisé vers les qualifiés ainsi qu'une augmentation des inégalités dans le Nord et le Sud, sans par ailleurs produire de changement significatif du prix des biens échangeables. Dans cette théorie cependant, l'idée d'*innovation défensive* n'est pas vraiment totalement capturée. En effet, le canal par lequel l'intégration Nord-Sud a un effet sur la direction du changement technique consiste en une augmentation à court terme du prix des biens échangeables intensifs en qualifiés. Il s'agit donc d'un effet prix de court terme basé sur la logique des avantages comparatifs entre Nord et Sud.

Plus proche de l'idée initiale d'*innovation défensive*, Neary (2000) discute un modèle où l'intensification de la R&D réduit la concurrence sur les marchés des biens. La libéralisation commerciale entraîne un comportement plus agressif de la R&D suite aux interactions stratégiques entre entreprises, destinées à préserver les rentes oligopolistiques. Le modèle est, en revan-

che, essentiellement statique et ne prend pas en compte le mécanisme dynamique de création et/ou de destruction des rentes commerciales, si souvent mentionné dans la phase actuelle de la mondialisation.

L'objet de cet article est de poursuivre cette ligne de recherche. On propose un cadre d'analyse du changement technique induit par le commerce international, fondé sur l'existence de rentes monopolistiques, la dynamique de leur création et destruction et les mécanismes de protection de ces rentes vis-à-vis de la concurrence externe. Plus précisément, on met en lumière le rôle important joué par la *prédation* technologique et la capture des rentes de monopole dans une économie globalisée. Le mécanisme décrit s'applique aux commerces Nord-Sud et Nord-Nord. Dans les deux cas, en effet, l'intégration commerciale stimule la concurrence technologique et la prédation entre entreprises. La réponse naturelle des entreprises est alors de protéger leurs produits et leurs niches sur le marché, en mettant en œuvre des innovations à fort contenu en qualification.

Le mécanisme de l'innovation défensive dans le cas du commerce Nord-Sud

On va d'abord exposer l'argument théorique fondant l'existence de l'innovation défensive. Dans le cas du commerce Nord-Sud, c'est le non-respect des droits de propriété intellectuelle par certaines entreprises du Sud qui renforce la prédation sur les rentes de monopoles des entreprises du Nord. Ces dernières ont alors une incitation à intensifier le contenu en qualification de leurs produits afin d'échapper partiellement à la concurrence du Sud dont l'avantage comparatif repose, au contraire, sur les technologies intensives en main-d'œuvre peu qualifiée. Dès lors, les entreprises du Nord peuvent conserver leur localisation et se protéger de la menace d'imitation.

Dans le cas du commerce Nord-Nord, les droits de propriété intellectuelle sont généralement mieux respectés. En revanche, l'intégration commerciale renforce les pressions concurrentielles qui se traduisent par une course technologique plus intensive et un raccourcissement du cycle de vie des produits. En cherchant alors à complexifier leurs produits ou à mieux répondre aux besoins du consommateur, les entreprises s'orientent vers des technologies plus intensives en qualification et en connaissance. Ceci leur permet de renforcer la rente informationnelle

qu'elles ont sur leur produit et les protège donc partiellement contre le risque futur de prédation par des concurrents.

Le commerce entre les pays développés et les pays à bas salaires est conforme à un schéma assez simple. Le Nord, grâce à un système éducatif plus répandu et plus efficace, est, relativement au Sud, abondant en main-d'œuvre qualifiée. Dès lors, selon la logique des avantages comparatifs, le Nord se spécialise sur les produits à fort contenu en qualification et le Sud sur les produits intensifs en main-d'œuvre peu qualifiée. Si on note q l'intensité en qualification du processus de production (défini, par exemple, comme la part de travailleurs qualifiés dans l'emploi total nécessaire à la production du bien), on peut représenter les coûts de production en fonction de q . Ceux-ci sont plus faibles dans le Sud pour les produits peu intensifs en qualification (cf. schéma 1). La frontière de spécialisation, f_0 , est le lieu où ces coûts de production sont égaux dans le Nord et dans le Sud.

On considère alors un monde d'entreprises monopolistiques jouissant de rentes sur une innovation protégée par un brevet. Clairement, leur situation de monopole dépend de deux choses. D'une part, le degré avec lequel les droits de propriété intellectuelle sont respectés ; d'autre part, l'intensité de recherche et développement sur des produits ou des technologies de qualité supérieure. Dans le cas du commerce Nord-Sud,

il est bien connu que les droits de propriété intellectuelle sont moins bien défendus dans le Sud que dans le Nord. En d'autres termes, les entreprises produisant dans le Sud peuvent imiter les innovations faites par d'autres entreprises. Par ce processus, elles détruisent les rentes monopolistiques de leurs concurrents.

À titre d'illustration, on définit I comme l'intensité de la menace d'imitation (par exemple, I peut être la probabilité pour qu'un produit donné soit imité dans l'année). Il est alors utile de discuter séparément le cas des produits intensifs en qualification et celui des produits moins intensifs en qualification.

- Cas des produits intensifs en qualification

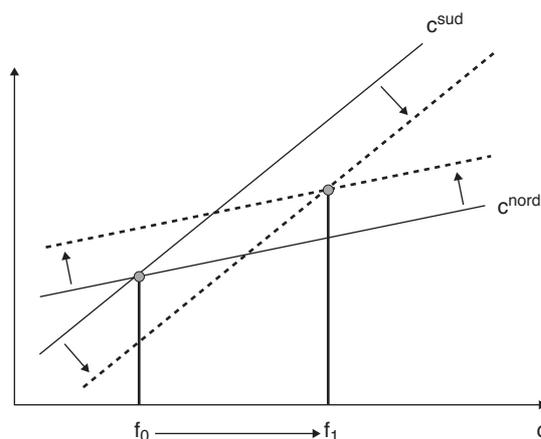
On considère le cas d'une entreprise A produisant un bien au contenu en qualification, $q > f_0$, élevé. Puisque les coûts de production pour ce niveau sont plus faibles dans le Nord, A décide de se localiser dans cette région afin de maximiser ses profits. On va établir à présent que, *dans les faits*, ce bien ne sera jamais imité. En effet, avec une probabilité I , une entreprise B arrive à imiter le produit. Pour effectivement mettre sur le marché le produit, B doit se localiser dans le Sud où les droits de propriété ne sont pas respectés. Mais dans ce cas, les coûts de production auxquels fait face B sont plus élevés que ceux de A et donc B ne peut pas capturer le marché : seule A sera active.

- Cas des produits peu intensifs en qualification

On considère maintenant le cas d'une entreprise A produisant un bien au contenu en qualification, $q < f_0$, peu élevé. On va montrer qu'elle pourra être imitée et cela, quel que soit son choix de localisation. En effet, soit une entreprise B arrivant à imiter le produit. Pour effectivement mettre sur le marché le produit, B doit se localiser dans le Sud où les droits de propriété ne sont pas respectés. Il se trouve que les coûts de production pour des produits peu intensifs en qualification sont toujours plus faibles dans le Sud. Donc, si A a choisi auparavant de se localiser dans le Nord, elle perd l'intégralité du marché. Au contraire, si A a choisi de se localiser dans le Sud, elle doit partager le marché avec B. Elle fait donc encore des profits mais plus faibles qu'avant imitation. En d'autres termes, le choix de localisation de la production ne permet pas à l'entreprise A de supprimer complètement la menace d'imitation.

De cette discussion, il apparaît que, du fait de la structure des avantages comparatifs entre le

Schéma 1
Structure du commerce entre pays développés et pays à bas salaires



Lecture : ce schéma représente les courbes des coûts unitaires dans le Sud et dans le Nord en fonction de l'intensité en qualification de la production q . L'intersection des courbes au point f_0 correspond à la frontière de spécialisation entre Sud et Nord. Le processus d'innovation défensive diminue les salaires réels dans le Sud et les augmente dans le Nord : ceci a pour conséquence un déplacement des courbes de coûts et de la frontière de spécialisation du point f_0 vers f_1 .

Nord et le Sud, seuls les produits de faible intensité en qualification seront *effectivement* imités. En conséquence, les profits intertemporels des entreprises sont plus élevés lorsqu'elles produisent un bien à fort contenu en qualification qu'un bien à faible contenu.

Dès lors, le rôle du progrès technique biaisé est clair. En mettant en œuvre des innovations qui *renforcent le contenu en qualification* du processus de production, les entreprises peuvent échapper à la menace d'imitation lorsqu'elles y sont exposées. Sur le schéma 2 est représenté le cas d'une entreprise produisant un bien au contenu en qualification faible et donc exposé à l'imitation du Sud. À l'aide d'une innovation défensive, elle renforce le contenu en qualification : elle produit alors dans la zone d'avantage comparatif du Nord (c'est-à-dire à droite de la frontière de spécialisation f) et échappe ainsi au risque d'imitation.

L'intégration commerciale avec des pays du Sud a pour conséquence un progrès technique qui renforce le contenu en qualification du processus de production.

Le biais technique vers le travail qualifié permet donc le recentrage des activités de production sur les créneaux en termes d'avantages comparatifs des pays du Nord et engendre une protection contre l'imitation par les entreprises du Sud. Évidemment, une entreprise adoptant une telle stratégie d'innovation s'interdit la possibilité de profiter des coûts de production plus faibles liés à une délocalisation au Sud sur une technologie moins intensive en travail qualifié. Le choix endogène de biais technique résulte clairement d'un compromis entre, d'une part, une moindre menace de prédation des rentes monopolistiques et, d'autre part, des coûts de production plus élevés dans le Nord. Il s'ensuit que seules les entreprises n'ayant pas à effectuer un biais technique trop élevé pour se localiser vers le Nord choisissent effectivement de le mettre en œuvre.

Les inégalités dans le Nord et dans le Sud se renforcent après intégration commerciale

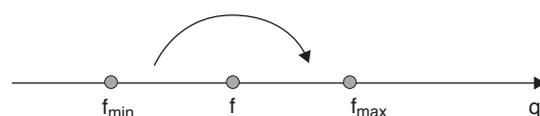
Suite au biais du progrès technique induit par le commerce international, les inégalités dans le Nord et dans le Sud se renforcent après l'intégration commerciale. L'intuition générale en est assez claire : au fur et à mesure que les entreprises mettent en œuvre des innovations défensives, l'intensité moyenne en qualification dans

les deux économies augmente. La demande de travail pour les travailleurs qualifiés augmente et celle pour les travailleurs non qualifiés diminue. Si le marché du travail est flexible, les inégalités salariales augmentent. S'il existe des rigidités, cela se traduit par une augmentation du chômage des travailleurs peu qualifiés.

Le détail exact du mécanisme nécessite une analyse d'équilibre général précise (Thoening et Verdier, 2002). En voici toutefois l'intuition. Sur le schéma 1 sont représentés, en fonction de leur intensité en qualification q , les coûts de production des divers biens de l'économie mondiale. La frontière de spécialisation entre Nord et Sud est donnée par f_0 avec, à gauche, les biens produits au Sud et, à droite, les biens produits au Nord. Chaque bien est susceptible d'être supplanté par une innovation de qualité supérieure. À chaque nouvelle innovation, l'entreprise innovante peut décider du degré de biais technique vers les qualifiés. De ce qui précède, il s'ensuit que seuls des biens proches de la frontière de spécialisation seront biaisés pour être localisés vers le Nord (entre $[f_{min}, f]$ sur le schéma 2).

Du fait de la localisation de certaines activités dans le Nord consécutive aux innovations défensives, les demandes de travail (qualifié et non qualifié) augmentent au Nord et diminuent au Sud. En conséquence, les salaires réels du Sud par rapport à ceux du Nord chutent. Ainsi, les coûts relatifs de production du Sud diminuent comme indiqué sur le schéma 1. Ceci induit donc un déplacement de la frontière de spécialisation vers la droite, de f_0 à f_1 , et accroît le nombre de biens produits au Sud. Cet effet tend à augmenter l'intensité moyenne en qualification dans les deux économies et donc le différentiel de salaires entre qualifiés et non-qualifiés (à offre de travail donnée) dans les deux régions.

Schéma 2
Une innovation défensive renforce le contenu en qualification



Lecture : une innovation défensive renforce le contenu en qualification q de la production. Les entreprises mettent en œuvre de telles innovations lorsque cela leur permet de déplacer le contenu en qualification de la zone de spécialisation du Sud ($q < f$) vers la zone de spécialisation du Nord ($q > f$). En conséquence, les innovations défensives ne portent que sur les biens dont le contenu en qualification initial appartient au spectre $[f_{min}, f_{max}]$.

Il a été souvent avancé que le commerce Nord-Sud ne peut pas expliquer l'augmentation des inégalités parce que le taux de pénétration des importations en provenance des pays à bas salaires est trop faible. Si l'argument a une certaine validité dans le cadre de la théorie Heckscher-Ohlin standard (Krugman, 1995), l'analyse développée ici montre que le mécanisme d'innovation défensive peut supprimer le lien entre le niveau absolu des échanges commerciaux entre Nord et Sud et les variations des inégalités. À nouveau, l'analyse formelle se trouve dans Thoenig et Verdier (2002), mais on en donne ci-après l'intuition.

On prend un exemple très schématique. Soit une économie avec une seule entreprise, A, produisant, à l'autarcie, à la date 0, dans le Nord, un bien d'intensité q petite. Après l'intégration commerciale, à la date 1, l'entreprise cherche à mettre en œuvre une innovation défensive afin d'échapper au risque de prédation et d'imitation par les entreprises du Sud. Si elle y parvient, mettons à la date 2, elle produira le bien toujours dans le Nord mais cette fois avec une intensité en qualification \bar{q} plus élevée : sa demande de travail qualifié aura donc augmenté du fait de l'intégration. Pourtant, du point de vue économétrique, en comparant la situation entre la date 0 et la date 2, l'entreprise produit toujours dans le Nord : le volume d'échange entre Nord et Sud est nul et il n'a pas changé entre les deux dates. L'économètre devrait donc conclure, s'il se cantonne aux prédictions du modèle Heckscher-Ohlin, que le renforcement de la production en travail qualifié (et la montée des inégalités subséquentes) n'est pas dû au commerce international (inexistant dans cet exemple).

Derrière cet exemple très stylisé se cache une conséquence importante de l'innovation défensive : c'est le degré de *menace* de la concurrence internationale, et non pas seulement le volume *observé* d'échanges commerciaux, qui induit une hausse des inégalités. En d'autres termes, même si le volume d'importations en provenance des pays à bas salaires est faible, l'effet de leur concurrence en termes d'inégalités peut être élevé. On reviendra sur cette prédiction du modèle dans la partie empirique (cf. *infra*).

L'impact « pro concurrentiel » dans le cas du commerce Nord-Nord

Dans ce qui précède, les droits de propriété intellectuelle et la structure des avantages comparatifs étaient responsables de l'existence

d'innovation défensive. Ces deux conditions ne sont toutefois plus valides dans le contexte du commerce entre pays développés. D'une part, en effet, les droits de propriété intellectuelle sont correctement respectés au sein de l'OCDE ; d'autre part, la structure des échanges entre pays développés ne vérifie pas une logique d'avantages comparatifs (puisque ces pays possèdent dans l'ensemble les mêmes dotations factorielles). Les échanges Nord-Nord sont, en revanche, liés à l'existence de concurrence imparfaite et de course à l'innovation : l'entreprise produisant la meilleure qualité ou une nouvelle variété d'un produit jouit d'un pouvoir de marché et d'une rente de monopole plus grands.

Ce constat signifie-t-il que l'innovation défensive n'a pas de place dans le contexte du commerce Nord-Nord ? Nullement, lorsque l'on prend une perspective un peu plus large du phénomène. En effet, les entreprises domestiques engagées dans une course à l'innovation font face à une menace accrue de dissipation de leurs rentes de monopole lorsque de nouveaux concurrents entrent sur le marché. Cet effet « pro concurrentiel » de l'intégration commerciale induit une menace de prédation élevée, et, en réponse, l'apparition d'innovation défensive biaisée vers les travailleurs les plus qualifiés.

De façon plus précise, dans une course à l'innovation, le remplacement d'un produit par un produit de meilleure qualité met en jeu deux étapes distinctes. La première consiste en un rattrapage technologique, dans la mesure où les entreprises concurrentes doivent assimiler la technologie et la connaissance spécifique liées à la qualité existante. La seconde consiste à améliorer cette qualité. L'imitation d'un bien n'inclut que la première étape ; l'innovation les deux.

Assez naturellement, on peut supposer que la difficulté de l'étape de rattrapage technologique est proportionnelle au contenu informatif du produit. Lorsqu'un bien est intensif en qualifications, cela signifie qu'il requiert un volume important de connaissances spécifiques et d'information pour être produit : il exige donc des concurrents un effort additionnel pour être dépassé. En d'autres termes, le remplacement des biens intensifs en qualification est, toutes choses égales par ailleurs, plus difficile.

Cette propriété, liée au contenu informationnel du produit, crée donc une incitation pour une entreprise à fabriquer des biens incorporant de plus en plus de connaissance et d'information, et donc de qualification. Ceci devrait la protéger

des innovations futures. Toutefois, cet effort de complexification des produits a un coût et il n'est donc entrepris que lorsque le risque de prédation augmente : c'est justement le cas lorsque la pression de la concurrence internationale s'intensifie.

Une interprétation alternative de ce mécanisme de complexification peut être faite en termes d'adaptation spécifique au consommateur (la personnalisation des biens ou « *customisation* »), considérée comme la connaissance et les moyens mis en œuvre pour satisfaire de mieux en mieux les besoins du consommateur. Puisque les biens adaptés spécifiquement requièrent une connaissance plus approfondie des goûts du consommateur, de l'état du marché et de la concurrence, ils sont plus difficiles à remplacer.

Pour résumer, l'intégration commerciale entre pays développés a eu un impact « proconcurrentiel » important : l'intensité de la concurrence en qualité s'est accrue. En réaction, les entreprises ont consenti à payer un coût de complexification et/ou de personnalisation des biens qui leur a permis de renforcer le contenu informationnel de leur bien et donc de diminuer le risque de prédation future sur leur produit. Ceci a pu être réalisé au moyen d'une intensification du contenu en qualification de leur processus de production et a eu pour conséquence une augmentation de la demande de travail qualifié et des inégalités. Le modèle formel se trouve dans Thoenig et Verdier (2002).

Cette analyse montre que le commerce Nord-Nord peut, en théorie, contribuer à l'augmentation des inégalités. C'est un point important puisque l'essentiel de la mondialisation a pris place au sein des pays développés.

Peu d'évidence statistique du phénomène

On se propose maintenant d'étudier quelques faits empiriques qui portent sur l'existence d'innovations défensives en réaction à la concurrence internationale.

Il y a très peu d'évidence statistique du phénomène. La principale observation, établie par Sachs et Shatz (1994), Lawrence et Slaughter (1993) et Leamer (1994), est qu'au cours des années 1980, la croissance de la productivité des facteurs a été plus rapide pour les secteurs peu intensifs en qualification : ce fait est cohérent avec la prédiction du modèle Nord-Sud suivant laquelle les secteurs les moins qualifiés sont

ceux les plus exposés à la concurrence des pays à bas salaires et donc les plus prompts à adopter des innovations défensives. Ceci constitue toutefois une preuve très indirecte de l'existence du phénomène.

De manière plus convaincante, une série d'études de cas a insisté sur l'importance des innovations défensives en réaction aux pressions de la concurrence internationale (3). Par exemple, Hoffman et Kaplinsky (1988) s'intéressent à la restructuration des industries automobiles américaines et européennes en réponse à la concurrence japonaise apparue dans les années 1970. Ils montrent qu'une stratégie prioritaire de ces industries a été de développer un programme d'innovations dont la conséquence fut d'accélérer la vitesse d'adoption des nouveaux composants électroniques, d'utiliser de nouveaux matériaux, tels que plastiques, céramiques, aluminium et composites. D'après les auteurs, cela a conduit à la mise au point de nouvelles techniques d'assemblage dont le but était de réduire le recours à la main-d'œuvre peu qualifiée.

Le cas précédent est une illustration de commerce Nord-Nord (États-Unis et Europe *versus* Japon). Le commerce Nord-Sud est mieux illustré par le cas de l'industrie du textile, notamment nord-américaine : une étude du North-South Institute (1989) confirme que la réaction de cette industrie à la concurrence croissante des pays à bas salaires a été une série de restructurations visant à améliorer la qualité des vêtements en incorporant notamment de nouveaux textiles *high-tech*.

Les deux prédictions de la théorie testées sur données françaises

Trouver des données sur l'innovation défensive semble difficile puisqu'il s'agirait d'obtenir, au niveau de l'entreprise, des informations non seulement sur le volume, mais aussi sur la nature des innovations mises en œuvre. C'est pourquoi on opte pour une stratégie empirique indirecte, consistant à tester deux prédictions importantes du modèle.

La première prédiction est que l'augmentation des pressions concurrentielles internationales doit s'accompagner de l'apparition d'innovations défensives (non observées dans les données) et donc d'une intensification de la qualification au

3. Cf. Wood (1994), pour une série plus complète de référence.

sein des entreprises (potentiellement observable). Comme on l'a signalé précédemment, le point important ici est la menace concurrentielle : l'effet doit donc être présent aussi chez des entreprises *ne participant pas* effectivement au commerce international.

Les données (4) sont celles utilisées par Maurin *et al.* (2003) auxquelles ont été ajoutées des séries de données issues de la comptabilité nationale et renseignant sur les exportations et les importations en biens finals au niveau sectoriel nap40. La mesure empirique de la « menace concurrentielle » suppose de trouver une variable exogène à l'entreprise. On se limite donc aux secteurs comportant plus de 100 entreprises (5) pour lesquels on considère le degré d'ouverture sectoriel (noté *Ouv*), défini comme la somme des exportations et importations en biens finals substituables, divisée par le chiffre d'affaires du secteur. La variable dépendante est le ratio entre le nombre de travailleurs qualifiés et non qualifiés au niveau de l'entreprise (noté *Qual*) .

Selon la première régression (cf. modèle 1 du tableau 1), une augmentation de la pression concurrentielle augmente la part des travailleurs qualifiés au sein des entreprises, même dans des entreprises ne participant pas au commerce international (c'est le sens des variables *dummy* I_{IMP} et I_{EXP} , contrôlant le statut à l'export et à l'import) (6). La deuxième régression (cf. modèle 2 du tableau 1) vérifie la robustesse

des résultats lorsque l'on contrôle l'hétérogénéité inobservée entre les entreprises par la méthode des effets fixes.

Il subsiste toutefois un problème d'endogénéité, très similaire à celui de Maurin *et al.* (2001). On considère une nouvelle technologie qui diffuse au sein d'un secteur. Si cette technologie est biaisée vers le travail qualifié, les entreprises du secteur augmentent la part de travail qualifié au sein de leur force de travail. Parallèlement, l'introduction de la technologie augmente la productivité moyenne et la compétitivité du secteur : on s'attend alors à une variation du degré d'ouverture. En d'autres termes, la corrélation entre degré d'ouverture sectoriel et intensité en travail qualifié, observée dans les deux régressions précédentes, ne peut refléter aucun lien causal mais seulement l'existence d'une variable cachée, à savoir la diffusion d'un pro-

4. Ces données proviennent des fichiers constitués chaque année par les douanes françaises ainsi que de deux bases de données administratives : l'Enquête sur la Structure des Emplois (ESE) et les Bénéfices Industriels et Commerciaux (BIC). Utilisées conjointement, ces trois sources administratives permettent de construire un panel non cylindré d'entreprises industrielles comprenant en moyenne 5 900 observations par an sur la période 1988-1992 avec une information sur : (a) la production, l'emploi total et le secteur d'activité, (b) la structure des emplois par qualification, (c) le fait que l'entreprise ait exporté ou importé une partie de sa production.

5. Les résultats sont peu sensibles au choix de ce seuil (on aurait pu prendre 500 entreprises).

6. Une méthode alternative pourrait être de restreindre l'estimation au sous-échantillon des entreprises qui n'exportent et n'importent pas. Les résultats, non reportés, sont toujours robustes.

Tableau 1
Effet d'une augmentation de la pression concurrentielle internationale sur la part de travailleurs qualifiés dans chaque entreprise

	Ratio travailleurs qualifiés/non qualifiés dans chaque entreprise (<i>Qual</i>)			
	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4
Degré d'ouverture sectorielle NAP40 (<i>ouv</i>)	0,07** (0,01)	0,058** (0,012)	0,033* (0,018)	0,055** (0,022)
1_{IMP} (1)	-	0,035** (0,004)	0,0004 (0,001)	0,002 (0,002)
1_{EXP} (2)	-	0,039** (0,004)	0,0007 (0,001)	- 0,0006 (0,002)
Indicatrices d'années	Oui	Oui	Oui	Oui
Effets fixes	Non	Non	Oui	Oui
Variables instrumentales	Non	Non	Non	Oui
Test de Sargan (P)				0,81
R ²	0,01	0,04	0,94	0,96
Nombre d'observations	16 430	16 430	16 430	13 098

1. Variable *dummy* pour les firmes importatrices.
2. Variable *dummy* pour les firmes exportatrices.

Lecture : le modèle 1 correspond à une méthode MCO corrigée pour l'hétéroscédasticité (méthode de White). Le modèle 2 inclut des effets fixes au niveau de l'entreprise (estimateur Within). Le modèle 3 utilise une méthode de moindres carrés en deux étapes, avec, comme instruments, les valeurs retardées (de 1, 2 périodes) des taux de change réels, dépenses de transport et prix relatif des transports. Les écarts-types (corrigés pour les effets de groupe, ou de « clustering », sur la variable *ouv*.) sont en italique et entre parenthèses. Sources : Enquête structure des emplois, Bénéfices industriels et commerciaux, Données douanières.

Tableau 2
Prédation versus effets prix

	Ratio travailleurs qualifiés/non qualifiés dans chaque entreprise (<i>Qual</i>)		
	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3
Degré d'ouverture sectorielle NAP40 (<i>ouv.</i>)	0,076** (0,016)	0,033* (0,018)	0,066** (0,025)
Indice d'Herfindhal au niveau sectoriel (<i>HHI</i>)	- 0,44* (0,181)	- 0,074 (0,162)	- 0,144 (0,262)
Indicatrices d'années	Oui	Oui	Oui
Effets fixes	Non	Oui	Oui
Variables instrumentales	Non	Non	Oui
Test de Sargan (P)			0,43
R ²	0,04	0,94	0,96
Nombre d'observations	16 430	16 430	13 098

Lecture : le modèle 1 correspond à une méthode MCO corrigée pour l'hétéroscédasticité (méthode de White). Le modèle 2 inclut des effets fixes au niveau de l'entreprise (estimateur Within). Le modèle 3 utilise une méthode de moindres carrés en deux étapes, avec, comme instruments, les valeurs retardées (de 1, 2 périodes) de *HHI*, des taux de change réels, dépenses de transport et prix relatif des transports. Les écarts-types (corrigés pour les effets de groupe, ou de « clustering », sur la variable *ouv.*) sont en italique et entre parenthèses.

Sources : Enquête structure des emplois, Bénéfices industriels et commerciaux, Données douanières.

grès technique autonome et biaisé vers le travail qualifié. La solution consiste à instrumenter le degré d'ouverture par des prix (biens échangeables et coûts de transports) de la même manière que dans Maurin *et al.* La troisième régression (cf. modèle 3 du tableau 1) montre alors que l'effet est toujours robuste.

La seconde prédiction de la théorie est que le biais du progrès technique vers les travailleurs qualifiés résulte d'un accroissement de la menace de prédation des rentes des entreprises : cette prédation est liée à la course à l'innovation et aux phénomènes dynamiques de création et destruction des positions de marché. *A contrario* une augmentation du degré de concurrence « statique » (en termes de prix ou quantité) ne devrait pas induire de biais technologique. Afin de tester cette implication, on prend en compte l'indice d'Herfindhal (*HHI*), qui mesure le degré de concentration (mesure inversement proportionnelle au degré de concurrence) au niveau sectoriel. Le tableau 2 propose les mêmes régressions que le tableau 1 dans lesquelles on inclut à la fois le degré d'ouverture sectoriel et *HHI*. L'effet positif du degré d'ouverture sectoriel sur l'intensité en tra-

vail qualifié est préservé. Pour ce qui concerne l'indice d'Herfindhal, les résultats suggèrent qu'il est négativement corrélé à l'intensité en travail qualifié. En effet, une augmentation de cet indice équivaut à une baisse du degré de concurrence sectorielle ce qui, d'après la théorie que l'on utilise, doit induire moins d'innovations défensives. Cependant, les régressions 2 et 3 du tableau 2 laissent penser que l'effet de l'indice d'Herfindhal n'est pas significatif lorsque l'on prend en compte les effets fixes d'entreprise et les problèmes d'endogénéité (c'est-à-dire l'introduction des variables instrumentales). Ce manque de robustesse traduit donc le fait que l'indice semble davantage capturer des changements du degré de concurrence « statique » que de l'intensité de la prédation.

Le cadre d'innovation défensive présenté dans cet article illustre un aspect de l'importance potentielle des effets non-prix. Clairement, ceci n'est cependant qu'un premier pas. Il a le mérite d'ouvrir une voie de recherche prometteuse pour comprendre les canaux par lesquels la mondialisation affecte la distribution des revenus dans nos sociétés. □

Les auteurs remercient Sébastien Jean, deux relecteurs d'une première version de cet article et les participants au séminaire Fourgeaud (Direction de la Prévision) pour leurs commentaires. David Thesmar a fourni aux auteurs une aide précieuse pour la partie empirique de l'article. Ils restent cependant entièrement responsables des erreurs restantes.

BIBLIOGRAPHIE

- Acemoglu D. (1998)**, « Why do New Technologies Complement Skills? Directed Technical Change and Wage Inequality », *Quarterly Journal of Economics*, n° 113, pp. 1055-1090.
- Acemoglu D. (1999)**, « Patterns of Skill Premia », NBER Working Paper, n° 7018.
- Burtless G. (1994)**, « International Trade and the Rise in Earnings Inequality », *Journal of Economic Literature*, vol. XXXIII, pp. 800-816.
- Desjonqueres T., Machin S. et van Reenan J. (1999)**, « Another Nail in the Coffin? Or Can the Trade based Explanation of Changing Skill Structure be Resurrected? », *Scandinavian Journal of Economics*, n° 101, pp. 533-554.
- Dinopoulos E. et Sergestrom P. (1999)**, « A Schumpeterian Model of Protection and Relative Wages », *American Economic Review*, n° 98.3, pp. 450-472.
- Ekholm R.C. et Midelfart-Knarvik K.H. (2000)**, « Relative Wages and Trade-Induced Changes in Technology », CEPR wp n° 2677.
- Feenstra R. et Hanson G. (1995)**, « Foreign Investment, Outsourcing and Relative Wages », in *Political Economy of Trade Policy: Essays in Honor of Jagdish Bhagwati*, Cambridge MIT Press.
- Feenstra R. et Hanson G. (1999)**, « The Impact of Outsourcing and High-Technology on Wages: Estimates for the United States, 1979-1990 », *Quarterly Journal of Economics*, vol. CXVI, n° 3, pp. 907-940.
- Hoffman K. et Kaplinsky R. (1988)**, *Driving Force*, Westview Press.
- Krugman P. (1995)**, « Technology, Trade and Factor Prices », NBER Working Paper, n° 5356.
- Lawrence R. et Slaughter M. (1993)**, « Trade and US Wages: Great Sucking Sound or Small Hiccup? », *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 2, pp. 161-226.
- Leamer E. (1994)**, « Trade , Wages and Revolving Door Ideas », NBER Working Paper, n° 4716.
- Markusen J. et Venables A.J. (1998)**, « Multinational Firms and the New Trade Theory », *Journal of International Economics*, n° 46, pp. 183-203.
- Maurin E., Thesmar D. et Thoenig M. (2003)**, « Mondialisation des échanges et emploi : le rôle des exportations », *Économie et Statistique*, dans ce numéro.
- Neary P. (2000b)**, « Foreign Competition and Wage Inequality », University of Dublin, *mimeo*.
- North-South Institute (1989)**, *Trade, Protectionism and Industrial Adjustment: three North American Case Studies*, Ottawa.
- Reich R. (1991)**, *The Work of Nations*, Alfred A. Knopf, Inc.
- Rodrik D. (1997)**, *Has Globalization gone too Far?*, Washington: Institute for International Economics.
- Sachs J. et Shatz H. (1994)**, « Trade and Jobs in US Manufactures », *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 1, pp. 1-84.
- Thoenig M. et Verdier T. (2002)**, « A Theory of Defensive Skill-Biased Innovation and Globalization », CEPR Working Paper, n° 3416.
- Wood A. (1994)**, *North-South Trade, Employment and Inequality: changing Fortunes in a Skill-Driven World*, Oxford, Clarendon Press.
- Wood A. (1998)**, « Globalisation and the Rise in Labour Market Inequalities », *The Economic Journal*, vol. 108, n° 50, pp. 1463-1479.
-

L'INNOVATION DÉFENSIVE : DE L'INTUITION À LA FORMULATION THÉORIQUE

Sébastien Jean, CEPII

Le concept d'innovation défensive semble au premier abord très intuitif : la concurrence extérieure est une menace, face à laquelle les entreprises locales réagissent ; et quelle meilleure réaction que l'innovation, qui permet de préserver ses parts de marché et de s'abriter de la concurrence ? L'idée n'est d'ailleurs pas nouvelle ; Martin et Evans la signalaient déjà (sans utiliser cette terminologie), en 1981, comme une raison d'être circonspect vis-à-vis des résultats de la méthode d'imputation comptable pour évaluer l'impact des échanges sur l'emploi. Elle a connu un net regain d'intérêt à la suite des travaux de Wood (1994), qui présentaient ce mécanisme comme susceptible de doubler l'ampleur des effets du commerce international. Depuis lors, les innovations défensives sont régulièrement invoquées comme l'une des conséquences potentiellement importantes de la concurrence. L'argument est aussi d'importance dans la mesure où il établit un lien entre les deux principales explications concurrentes de l'accroissement des inégalités dans les pays industrialisés : le progrès technique et le commerce international. Il permet par là le dépassement de l'opposition stérile entre contempteurs du libre-échange et tenants de l'analyse traditionnelle. Il fait également progresser l'analyse, en poussant à l'élargissement de son cadre, pour sortir de la seule étude statique des effets prix. Paradoxalement, cependant, l'argument des innovations défensives manque cruellement de fondement théorique. Comme le soulignent Mathias Thoenig et Thierry Verdier, il semble même « en contradiction avec la théorie économique », dans la mesure où une innovation profitable devrait être mise en œuvre par les producteurs, même en l'absence de concurrence étrangère. La concurrence étrangère pourrait même ralentir l'innovation : si elle renchérit le travail qualifié, elle accroît en effet le coût relatif de la R&D ; si elle attaque les rentes, elle diminue la valeur des innovations.

Une analyse qui comble un vide théorique

En proposant une explication rigoureuse et cohérente de l'innovation défensive, l'article de

Mathias Thoenig et Thierry Verdier vient donc à point nommé, dans la lignée de leurs travaux précédents, combler un vide théorique dérangeant. Les mécanismes décrits sont basés sur le risque d'imitation que la concurrence étrangère fait peser sur les innovations. Il s'agit donc d'une analyse qui dépasse la notion traditionnelle de concurrence (dite « statique » par les auteurs), basée sur le pouvoir de marché des entreprises, et révélée le plus souvent par la concentration des marchés. La concurrence « dynamique » évoquée ici correspond plutôt à l'intensité de la prédation des rentes, révélée par la probabilité (et la rapidité) de l'imitation des innovations. Concrètement, deux mécanismes distincts sont décrits. Dans le cas du commerce Nord-Sud, l'innovation biaisée sert à déplacer le terrain de la concurrence vers des technologies dont les exigences en qualification rendent les pays du Sud moins compétitifs (ou susceptibles de le devenir). Le commerce entre pays riches, en revanche, inciterait les entreprises à rechercher des innovations augmentant la complexité des processus de production, de façon à dresser un rempart contre l'imitation. Au total, l'analyse proposée par Mathias Thoenig et Thierry Verdier est non seulement importante par les lacunes qu'elle comble elle est aussi novatrice et séduisante, d'autant plus qu'elle est étayée par une analyse empirique soignée. Il n'en est que plus utile de la confronter à différentes grilles d'analyse.

On peut souligner d'emblée que les arguments avancés ont un caractère paradoxal : le risque de prédation des rentes mis en avant devrait en effet ralentir l'innovation, puisqu'il diminue les rentes que l'on peut espérer en tirer. D'ailleurs, même si l'effet consiste seulement à diriger différemment les innovations en termes d'intensité factorielle, le fait de s'écarter de la direction optimale ralentit la hausse de la productivité globale des facteurs (PGF). Au fond, les auteurs dressent le constat que, pour réconcilier l'intuition des innovations défensives avec la rigueur de l'analyse économique, il faut la redéfinir non pas comme une accélération, mais comme une orientation du processus d'innovation. La démonstration est convaincante, mais elle laisse

subsister une certaine perplexité : la concurrence doit-elle être considérée comme un stimulant ou un anesthésiant de l'innovation ?

L'extension de l'analyse au commerce Nord-Nord est l'une des originalités de l'article, dans la mesure où les innovations défensives induisant un biais technologique sont généralement plutôt associées au seul commerce Nord-Sud. Cela étant, on comprend mal dans l'argumentation quelle est la spécificité des concurrents d'un autre pays riche, par rapport à la concurrence locale. Le commerce Nord-Nord est certes vecteur d'une concurrence accrue, mais il ne porte pas *a priori* un risque d'imitation plus grand que les concurrents domestiques. Dès lors, l'opposition, dans les dernières estimations, du degré de concentration des producteurs locaux (associé à la concurrence « statique ») au degré d'ouverture (associé à la concurrence « dynamique ») est délicate à interpréter.

Par ailleurs, le raisonnement appliqué à l'impact du commerce entre pays riches repose sur l'hypothèse que les entreprises réagissent à l'exacerbation de la concurrence par la complexification et/ou la personnalisation (« *customization* ») des biens. Pour intéressante qu'elle soit, cette hypothèse est difficile à vérifier. Sa justification n'est pas directement la menace d'imitation, mais la menace d'une innovation qui prendrait appui sur une imitation. Et comme le notent les auteurs, cette complexification a un coût pour le producteur. Il est même probable que le surcoût supporté par l'entreprise innovante est plus élevé que celui supporté par ses concurrents pour arriver à l'imiter (l'imitation étant toujours plus facile que l'innovation). La rationalité économique de cette stratégie et sa pertinence pratique ne sont donc pas évidentes, et mériteraient de plus amples investigations.

Le comportement de « fuite devant le travail non qualifié » face au risque de prédation des innovations par les concurrents des pays à bas salaires est beaucoup plus facile à justifier, mais il suscite quelques interrogations. En premier lieu, n'est-ce pas accorder à l'imitation un rôle excessif dans la détermination du commerce Nord-Sud ? Les pays à bas salaires vendent pour l'essentiel des biens matures, dans des secteurs qui ne sont pas les plus fertiles en innovations. Les exemples abondent de réaction des producteurs de pays du Nord par la montée en gamme

et la création de nouveaux produits, mais l'ampleur de ce phénomène est difficile à apprécier au niveau de l'économie, d'autant que ce type d'observation ne relève pas nécessairement d'une innovation défensive : elle peut également résulter d'un abandon pur et simple, par les entreprises, des créneaux les plus intensifs en main-d'œuvre non qualifiée, voire même, comme le soulignent Feenstra et Hanson (1999), d'un approvisionnement à l'étranger (ou d'une délocalisation) pour les segments de production intensifs en travail non qualifié. L'impact du risque de prédation sur l'innovation pourrait d'ailleurs également être conditionné par ce type de distinction : l'incitation à innover serait diminuée par la menace d'imitation des pays du Sud sur les créneaux de marché et les segments de production intensifs en travail non qualifié, d'où une focalisation de l'effort d'innovation, au sein de chaque entreprise, sur le reste de la production, qui se traduirait par un biais systématique du progrès technique.

Le mécanisme décrit est par ailleurs porteur d'un biais sectoriel : les innovations défensives liées à la concurrence des pays du Sud ne devraient avoir lieu qu'au voisinage de la frontière de spécialisation, f_0 . Bien sûr, l'effet de la concurrence des pays du Nord s'y superpose, mais il n'a pas de raison de compenser ce biais. Le biais factoriel devrait donc être plus marqué dans les secteurs correspondants, ce qui n'a pas été mis en évidence empiriquement à ma connaissance. Le rythme d'évolution de la PGF devrait également s'en trouver affecté. Dans la mesure où on a noté plus haut que la concurrence est décrite ici comme freinant le rythme de croissance de la PGF, cela devrait se traduire par une hausse du prix relatif des secteurs concernés, c'est-à-dire des plus intensifs en travail non qualifié. La référence à Sachs et Shatz (1994) est dans ce contexte paradoxale, puisqu'ils obtiennent le résultat inverse.

Validation empirique : un début de réponse... et beaucoup de questions

L'article propose également une étude empirique sur données individuelles d'entreprises, dont les résultats sont robustes, y compris en contrôlant les changements de statut à l'exportation des entreprises, en instrumentant la variable d'ouverture ou en introduisant un indice de concentration. La relation testée est l'impact du taux

d'ouverture sectoriel (NAP 40) sur le ratio travailleurs qualifiés/non qualifiés au sein de chaque entreprise. L'ordre de grandeur, similaire à celui obtenu dans Cortes et Jean (2001) pour une relation de même type (1), suggère que cet impact de l'ouverture contribuerait pour environ un dixième à la tendance générale à l'augmentation de la qualification dans le secteur manufacturier français. C'est loin d'être négligeable, même si cet effet ne concerne *a priori* que le seul secteur manufacturier, c'est-à-dire environ un cinquième de l'emploi total.

Comme les auteurs le soulignent eux-mêmes, les estimations présentées sont liées très indirectement aux mécanismes décrits, elles visent seulement à tester des « prédictions importantes du modèle ». Alors que le raisonnement est basé sur les conséquences des menaces concurrentielles, les relations estimées sont basées sur des flux réalisés. Ce hiatus constitue une limite, mais est inévitable, la menace concurrentielle étant inobservable et personne n'en ayant jusqu'à présent proposé une approximation acceptable. Plus frustrante est l'absence de variable d'innovation, qui ne permet pas de s'assurer que la relation mise en évidence est en effet intermédiée par l'innovation, ce qui est pourtant au cœur de l'argumentation. De fait, la relation pourrait également s'interpréter, par exemple, comme suit : la pression concurrentielle internationale force à abandonner, au sein de chaque secteur, les créneaux (voire les segments) de production les plus intensifs en main-d'œuvre non qualifiée, parce que l'industrie française y est relativement moins performante, du fait du coût relatif élevé qu'a pour elle ce type de main-d'œuvre.

Mes dernières interrogations à propos de ces estimations concernent la définition de la variable de commerce. Pourquoi, en effet, mesurer la pression concurrentielle à partir du taux d'ouverture ? Est-ce à dire que les exportations jouent en la matière un rôle similaire à celui des importations ? Le taux de pénétration des importations ne serait-il pas une mesure plus naturelle ? À tout le moins, il serait intéressant de considérer séparément une variable d'exportation et d'importation. Enfin, les limitations de données empêchent de distinguer le commerce par zone géographique, ce qui contraint à mesu-

rer à la fois l'impact de la concurrence des pays du Nord et du Sud, alors que les mécanismes correspondants sont assez différents.

Somme toute, les estimations présentées mettent en évidence des relations intéressantes, et cohérentes avec le modèle. Comme le mentionnent très clairement les auteurs, il ne faut toutefois pas les interpréter comme « validant » le modèle, mais plutôt comme montrant que le modèle est cohérent avec (« ne peut être infirmé par ») les évolutions de commerce et de qualification. C'est une première étape importante, mais elle en appelle d'autres.

Souvent invoqué mais jamais vraiment décortiqué, l'argument des innovations défensives était un peu devenu le serpent de mer du débat sur l'impact de la mondialisation sur les marchés du travail. Constat d'autant plus gênant que l'argument revêt une importance potentiellement grande, tant du point de vue méthodologique qu'empirique. D'autant plus gênant, aussi, que l'intuition sous-jacente, telle qu'on la formule spontanément, est contraire au raisonnement économique. En proposant un fondement théorique rigoureux et cohérent à l'argument des innovations défensives, Mathias Thoenig et Thierry Verdier font donc ici œuvre utile. Mais ils vont plus loin, puisque leur approche renouvelle le concept en même temps qu'elle le justifie : l'imitation, et plus généralement l'intensité de la prédation des rentes, sont mis au cœur de l'analyse ; le champ couvre le commerce avec des pays pauvres comme avec des pays riches ; les conséquences sont analysées principalement non pas en termes d'intensité, mais d'orientation de l'innovation. Du fait de son caractère novateur, cette approche soulève un certain nombre d'interrogations, mais elle est riche d'enseignements et de prolongements potentiels. □

1. La relation concerne le logarithme du ratio qualifiés/non-qualifiés, et la variable d'ouverture utilisée est le taux de pénétration des importations. L'estimation y est effectuée en coupe sectorielle de moyenne période, pour des données françaises (NAP 100) et américaines. Compte tenu d'un ratio moyen qualifiés/non-qualifiés d'environ 1/3, et en supposant une symétrie entre importations et exportations, le coefficient correspondrait à environ 0,07 dans la formulation retenue ici. L'ordre de grandeur mentionné ci-après est issu des calculs réalisés dans Cortes et Jean (2001), pour la période 1977-1993.

BIBLIOGRAPHIE

Cortes O. et Jean S. (2001), « L'impact du commerce international sur la productivité et la qualification du travail », *Revue d'économie politique*, vol. 111, n° 2, pp. 271-290.

Feenstra R.C. et Hanson G.H. (1999), « The Impact of Outsourcing and High-Technology Capital on Wages: Estimates for the United States, 1979-1990 », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 114, pp. 907-940.

Martin J.P. et Evans J.M. (1981), « Note on Measuring the Employment Displacement Effects of Trade by the Accounting Procedure », *Oxford Economic Papers*, vol. 33, n° 1, pp. 154-164.

Sachs J.D. et Shatz H.J. (1994), « Trade and Jobs in U.S. Manufacturing », *Brookings Papers on Economic Activity: Microeconomics*, vol. 1, pp. 1-69.

Wood A. (1994), *North-South Trade Employment and Inequality*, Clarendon Press, Oxford.
