



DIRECTION GÉNÉRALE DE LA RECHERCHE ÉCONOMIQUE  
ET DE L'ANALYSE DES POLITIQUES



## Collection Documents de travail

# Les industries canadiennes progressent-elles la chaîne de valeur?

Malick Souare, Industrie Canada  
Weimin Wang, Industrie Canada

Document de travail 2009-03



Cette publication est également offerte par voie électronique en version HTML :  
[http://ic.gc.ca/eic/site/eas-aes.nsf/eng/h\\_ra02246.html](http://ic.gc.ca/eic/site/eas-aes.nsf/eng/h_ra02246.html).

Pour obtenir une copie de cette publication ou un format substitut (Braille, gros caractères), communiquer avec le/la :

Direction générale de la recherche économique et de l'analyse des politiques  
Industrie Canada  
Édifice C.D.-Howe  
235 rue Queen  
Ottawa, ON Canada  
K1A 0H5

Téléphone 343-291-2627  
Télécopieur 613-952-1936  
Courriel : [erpa-reap@ic.gc.ca](mailto:erpa-reap@ic.gc.ca)

### **Autorisation de reproduction**

À moins d'indication contraire, l'information contenue dans cette publication peut être reproduite, en tout ou en partie et par quelque moyen que ce soit, sans frais et sans autre permission d'Industrie Canada, pourvu qu'une diligence raisonnable soit exercée afin d'assurer l'exactitude de l'information reproduite, qu'Industrie Canada soit mentionné comme organisme source et que la reproduction ne soit présentée ni comme une version officielle ni comme une copie ayant été faite en collaboration avec Industrie Canada ou avec son consentement.

Pour obtenir l'autorisation de reproduire l'information contenue dans cette publication à des fins commerciales, communiquer avec le :

Centre des services Web  
Industrie Canada  
Édifice C.D.-Howe  
235 rue Queen  
Ottawa, ON Canada  
K1A 0H5

Téléphone (sans frais au Canada) : 1-800-328-6189  
Téléphone (Ottawa) : 613-954-5031  
Télécopieur : 613-954-2340  
TTY (pour les personnes malentendantes seulement) : 1-866-694-8389  
Les heures de bureau sont de 8 h 30 à 17 h (heure de l'Est)

Courriel: [info@ic.gc.ca](mailto:info@ic.gc.ca)

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada,  
représentée par le ministre de l'Industrie, 2014  
N° de catalogue Iu172-1/2009-3F-PDF  
ISBN 978-0-660-22620-0

N.B. Dans cette publication, la forme masculine désigne tant les femmes que les hommes.

Also available in English under the title *Are Canadian Industries Moving Up the Value Chain?*

## Industrie Canada

# Analyse économique et statistiques

## Les industries canadiennes progressent-elles la chaîne de valeur?

Les idées et les opinions exprimées dans le document de recherche sont celles des auteurs et ne représentent aucunement les idées ou opinions du ministère de l'Industrie ou du gouvernement du Canada.

[Malick Souare](#)

Industrie Canada

[Weimin Wang](#)

Industrie Canada\*

### Sommaire

La progression dans la chaîne de valeur, une question qui est depuis peu à l'avant-plan des discussions sur la politique publique (dans bon nombre de pays développés, dont le Canada), est considérée comme un moyen essentiel pour accroître la productivité et la création d'emplois et ainsi améliorer le niveau de vie. On observe toutefois une lacune du fait qu'il n'existe pas d'indicateur permettant de comparer facilement les industries pour établir, de manière appropriée, si elles montent (ou descendent) dans la chaîne de valeur. Dans le cadre de la présente étude, nous élaborons un indicateur composite constitué d'un certain nombre de déterminants fondamentaux de la productivité (à l'aide du modèle à variable latente) et visant à évaluer de façon plus approfondie la situation d'une industrie pour déterminer si elle progresse ou non dans la chaîne de valeur. D'après l'évolution de ce nouvel indicateur, la plupart des industries canadiennes grimpent dans la chaîne de valeur. Selon les résultats, l'augmentation de la délocalisation et l'intensification de la concurrence incitent les industries à progresser dans la chaîne de valeur. De plus, comme on s'y attendait, les données indiquent que l'évolution de la productivité suit généralement celle de l'indicateur composite.

Mots-clés : chaîne de valeur, productivité, variable latente

Codes JEL : O39, O49

\* Maintenant avec Statistique Canada

## **Table des matières**

[1. Introduction](#)

[2. Que sait on au sujet du concept de progression dans la chaîne de valeur?](#)

[3. Indicateurs de l'investissement dans le savoir et dans l'adoption et la diffusion des nouvelles technologies](#)

[4. Modèle à variable latente](#)

[5. Évolution de l'indicateur composite, facteurs explicatifs et lien avec la productivité](#)

[6. Conclusion](#)

[Bibliographie](#)

[Figures](#)

[Tableaux](#)

## 1. Introduction

La chaîne de valeur, ou l'analyse de la chaîne de valeur, est un concept du domaine de la gestion des affaires qui a été décrit et vulgarisé pour la première fois par Michael Porter en 1985 dans son ouvrage à succès *L'avantage concurrentiel : Comment devancer ses concurrents et maintenir son avance*. Dans son sens propre, la chaîne de valeur désigne une séquence d'activités à valeur ajoutée. Dans sa forme la plus simple, les matières premières sont transformées en composants, puis ceux-ci sont assemblés pour former le produit final qui sera distribué, vendu et entretenu<sup>1</sup>. Autrement dit, la chaîne consiste en une série d'activités qui créent et ajoutent de la valeur. Toutefois, dans la plupart des industries, il est plutôt rare qu'une entreprise effectue à elle seule toutes les activités à valeur ajoutée (p. ex., conception du produit, production des composants, montage final et livraison à l'utilisateur final). Le plus souvent, surtout en cette ère de grande intégration économique (c.-à-d. à l'échelle internationale), certaines des activités (moins efficaces) à l'égard desquelles l'entreprise n'a aucun avantage concurrentiel sont externalisées ou délocalisées, c.-à-d. que les composants ou les opérations qui seraient normalement faits à l'interne sont confiés à d'autres entreprises<sup>2</sup>.

Dans cette optique, pour déterminer si une entreprise (ou une industrie) progresse ou recule dans la chaîne de valeur, il faudrait idéalement estimer la valeur qu'ajoute chacune des activités aux produits et services offerts par l'entreprise et, encore plus important, évaluer dans quelle mesure l'entreprise se consacre aux activités pour lesquelles elle jouit d'un avantage comparatif. Par exemple, dans les économies développées (particulièrement), les entreprises qui exploitent leurs avantages comparatifs redistribuent les ressources en délaissant les activités à faible valeur ajoutée (ou en les transférant à l'étranger) et en misant davantage sur les activités à grande valeur ajoutée. Elles font donc progresser l'activité économique dans la chaîne de valeur, ce qui, en définitive, maximise la création de valeur et réduit au minimum les coûts. Dans le même ordre d'idées, l'OCDE (2007) souligne que si les pays développés veulent soutenir la concurrence mondiale, ils devront accroître le niveau de savoir et de technologie intégrés à la production et aux exportations, ce qui rendra la concurrence des pays à faible revenu (à faibles coûts et à faible productivité) moins probable sur les marchés concernés. En revanche, comme de nombreux pays en développement possèdent un grand avantage comparatif dans les industries de faible technologie (c.-à-d. dans les activités à moins grande valeur ajoutée), ils ne progresseraient pas dans la chaîne de valeur même s'ils exploitaient cet avantage et se spécialisaient dans ces activités. Sous cet angle, on voit bien à quel point le concept de progression (ou de recul) dans la chaîne de valeur peut être « obscur »! Par ailleurs, même au sein d'un pays, il est difficile de trouver un indicateur unique et permettant de comparer les industries pour déterminer si elles progressent dans la chaîne de valeur, en raison des caractéristiques propres aux différentes industries (p. ex., industries à prédominance de capital par opposition aux industries à prédominance de main-d'œuvre; industries de haute technologie par opposition aux industries du savoir).

Néanmoins, la progression dans la chaîne de valeur, une question qui s'est depuis peu retrouvée à l'avant-plan des discussions sur la politique publique (dans bon nombre de pays développés, dont le Canada), est considérée comme un moyen efficace pour soutenir la croissance économique et la création d'emplois et ainsi améliorer le niveau de vie. On observe toutefois une lacune du fait qu'il n'y a pas de données facilement accessibles permettant de comparer les industries et de déterminer de façon directe si elles avancent ou non dans la chaîne de valeur. Dans le cadre de la présente étude, nous tentons de combler cette lacune en élaborant des indicateurs permettant de comparer les industries canadiennes et de déterminer si elles progressent ou non dans la chaîne de valeur. De plus, nous explorons les facteurs qui pourraient contribuer à expliquer l'évolution de ces nouveaux indicateurs au fil du temps. Enfin, nous analysons la relation entre les nouveaux indicateurs (qui mesurent la progression dans la chaîne de valeur) et l'amélioration de la productivité.

Le reste du rapport est structuré comme suit. Dans la prochaine section, nous exposons brièvement ce que l'on sait au sujet du concept de progression dans la chaîne de valeur. À la [section 3](#), nous analysons les indicateurs de l'investissement dans le savoir et dans l'adoption et la diffusion de nouvelles technologies. À la [section 4](#), nous présentons un cadre pour élaborer et estimer un indicateur ou indice *composite* de la progression (ou du recul) dans la chaîne de valeur, au moyen du modèle à variable latente. Ensuite, à la [section 5](#), nous examinons l'évolution de l'indicateur composite et analysons les facteurs explicatifs et le lien avec la productivité du travail. Enfin, dans la [section 6](#) nous présentons les conclusions de notre étude.

<sup>1</sup> En fait, M. Porter établit une distinction entre les activités principales et les activités de soutien. Les activités principales ont directement trait à la création ou à la livraison d'un produit ou d'un service. Elles peuvent être regroupées en cinq grandes catégories : logistique amont, production, logistique aval, commercialisation et vente, services. Chacune de ces activités principales est associée à des activités de soutien qui aident à en améliorer l'efficacité ou l'efficacité. Les activités de soutien sont réparties en quatre grandes catégories : approvisionnement, développement technologique, gestion des ressources humaines, et infrastructure. Pour plus de détails sur ces activités, consulter Porter (1985).

<sup>2</sup> L'externalisation implique généralement l'acquisition de biens et services intermédiaires auprès de fournisseurs externes spécialisés, tandis que la délocalisation fait référence à l'acquisition par les entreprises de biens et services intermédiaires auprès de fournisseurs étrangers, ou au transfert à l'étranger de certaines tâches au sein de l'entreprise considérée. La délocalisation (au sens large) recouvre donc deux cas de figure : l'externalisation internationale, dans le cadre de laquelle des activités sont sous-traitées à des tierces parties indépendantes établies à l'étranger, et l'approvisionnement interne international, dans le cadre duquel les activités transférées sont confiées à des filiales étrangères (OCDE, 2007).

## 2. Que sait-on au sujet du concept de progression dans la chaîne de valeur?

Malgré le récent intérêt pour la question de la progression dans la chaîne de valeur, il importe de mentionner dès le départ que les travaux de recherche sur le sujet sont rares. Toutefois, certains indicateurs ont été employés pour déterminer si un pays progresse dans la chaîne de valeur. La composition des exportations (par produit), ou plus précisément la mesure dans laquelle la part des entreprises manufacturières de haute technologie dans les exportations (de produits manufacturés) totales du pays augmente, est un indicateur souvent utilisé, particulièrement pour les pays en développement ou les pays moins développés. Le ministère des Affaires étrangères et du Commerce international du Canada (MAECI) se fonde sur cet indicateur pour affirmer que la Chine progresse dans la chaîne de valeur, les produits manufacturés complexes représentant une proportion de plus en plus grande des exportations chinoises de marchandises. À titre d'exemple, la part des vêtements et des textiles dans les exportations, qui était de 29,6 % en 1995, est tombée à 17,1 % en 2005. Au cours de la même période, la part des produits électroniques et des machines a grimpé de 18,6 % à 42,2 %. De plus, six des dix principales exportations de la Chine étaient liées aux textiles en 1995, alors qu'en 2005, sept des dix principales exportations étaient liées aux machines et au matériel

électrique. Ainsi, selon le MAECI, ce changement dans la composition des exportations donne à penser que la Chine avance dans la chaîne de valeur à mesure qu'elle se développe et qu'elle produit et exporte des articles de plus grande valeur<sup>3</sup>.

Une évaluation fondée uniquement sur la composition des exportations d'un pays (selon l'intensité technologique) peut toutefois être trompeuse, particulièrement dans le cas des pays en développement, en raison de la forte teneur en éléments importés des exportations de produits de haute technologie. Le sentiment général est que la plupart des pays en développement, comme la Chine, importent des pièces, des composants et d'autres produits intermédiaires qu'ils se contentent d'assembler (en faisant appel à la main-d'œuvre locale bon marché) pour ensuite les réexporter. Évidemment, la valeur ajoutée sur place par un tel processus n'est pas très importante. Branstetter et Lardy (2006), par exemple, doutent que la Chine progresse dans la chaîne de valeur. Ils soulignent que la plupart des technologies de l'information et des communications (TIC) exportées aux États-Unis sont produites à grande échelle et vendues surtout dans les grands magasins de produits électroniques (lecteurs DVD, ordinateurs portatifs et téléphones cellulaires). De plus, les éléments à grande valeur ajoutée qui entrent dans la composition de ces produits – comme le processeur central et la puce mémoire – sont généralement importés. Donc, la valeur ajoutée sur place ne représente que 15 % de la valeur des produits électroniques et des technologies de l'information exportés. D'après Branstetter et Lardy (2006), la Chine offre principalement des services d'assemblage à faible coût, conformément à l'avantage comparatif dont elle jouit dans les activités à prédominance de main-d'œuvre<sup>4</sup>. Mani (2002) présente des données semblables pour les Philippines, qui font aussi partie des plus grands exportateurs de produits de haute technologie parmi les pays en développement<sup>5</sup>.

Par conséquent, selon l'OCDE (2007), lorsque les exportations sont fortement tributaires des importations dans la même industrie, la composition des exportations n'est pas un bon indicateur des forces et des faiblesses d'un pays. La contribution des différentes industries à la balance commerciale fait plus justement état de l'avantage comparatif du pays. Autrement dit, les exportations nettes en fonction de l'intensité technologique des produits sont un indicateur plus pertinent (que les exportations brutes) pour déterminer si un pays progresse dans la chaîne de valeur. En s'appuyant sur les indicateurs de l'avantage comparatif révélé (qui reflètent la contribution des différentes industries à la balance commerciale), l'OCDE (2007, graphique 4.12) mentionne que l'avantage comparatif de la Chine est toujours concentré dans les industries de faible technologie, malgré son haut volume d'exportations et l'excédent commercial dans les industries de haute technologie. Toutefois, le même indicateur révèle que seulement quelques-uns des pays membres de l'OCDE sont spécialisés dans les industries manufacturières de haute technologie (voir OCDE, 2007, graphique 4.10)<sup>6</sup>.

Par ailleurs, l'OCDE (2007) utilise un autre indicateur – la part des industries du savoir et des industries de plus haute technologie dans la valeur ajoutée totale – pour déterminer si ses membres progressent dans la chaîne de valeur<sup>7</sup>. Même si cet indicateur s'applique à la zone de l'OCDE dans son ensemble, les pays membres de l'OCDE semblent se tourner de plus en plus vers les activités offrant une plus grande valeur ajoutée, ainsi qu'en témoigne l'augmentation de la part des industries de plus haute technologie et des industries de services de marché à prédominance de savoir dans la valeur ajoutée totale de la zone de l'OCDE.

Les indicateurs dont il a été question jusqu'à maintenant font état de l'importance relative (sur le plan des échanges commerciaux ou de la valeur ajoutée) des industries de haute et de moyenne-haute technologie. L'inconvénient de tenir compte uniquement des industries de plus haute technologie est qu'on ignore les changements qui s'opèrent dans les industries où l'intensité technologique est moins grande. D'après l'OCDE (2007), la réorientation vers des activités et des investissements davantage axés sur la technologie et le savoir concerne également les industries de plus faible technologie, comme l'illustre l'augmentation de l'intensité de la recherche-développement (R-D) dans ces industries, qui a été beaucoup plus marquée que dans les autres industries.

Enfin, pour évaluer la progression de ses membres dans la chaîne de valeur, l'OCDE (2007) examine deux autres indicateurs : l'investissement dans le savoir – c.-à-d. l'investissement (par rapport au produit intérieur brut [PIB]) dans la R-D, dans l'enseignement supérieur et dans les logiciels – et l'investissement (en pourcentage du PIB) dans les machines et le matériel (M-M). Si on se penche sur le ratio entre l'investissement dans le savoir et le PIB, il semble que les pays membres de l'OCDE progressent dans la chaîne de valeur, le ratio s'étant accru dans presque tous les pays analysés pour la période comprise entre 1994 et 2002. En ce qui concerne les investissements dans les M-M en pourcentage du PIB, la conclusion est plus nuancée étant donné que le ratio a diminué au cours de la même période dans la moitié des pays analysés. Il est inutile de préciser que l'utilisation *combinée* de ces deux indicateurs est intéressante et utile, car elle permet de tenir compte à la fois de l'innovation pure et de l'innovation appliquée<sup>8</sup>, les deux principaux moteurs de l'amélioration de la productivité selon la nouvelle théorie de la croissance. Toutefois, une évaluation fondée sur ces deux indicateurs (présentés *séparément* par l'OCDE [2007]) peut causer des difficultés dans le cas de certains pays où l'investissement dans le savoir augmente et l'investissement dans les M-M diminue. En conséquence, à moins d'attribuer une pondération subjective aux indicateurs, on ne peut être certain de la direction dans laquelle les pays évoluent au sein de la chaîne de valeur. Ainsi, comme nous le verrons à la section 4, la présente étude vise à élaborer une méthode permettant de calculer un indicateur *composite*, tout en évitant la subjectivité qui découle de la pondération accordée à ces indicateurs sous-jacents.

Néanmoins, les quelques rares études (ou analyses) qui traitent de la progression dans la chaîne de valeur appuient l'utilisation d'indicateurs mesurés en fonction de l'investissement dans le savoir ou dans les M-M. Par exemple, Sim (2004) a élaboré un cadre analytique à deux pays pour examiner (de façon théorique) les facteurs nécessaires pour qu'une petite économie ouverte puisse avancer dans la chaîne de valeur. Il a entre autres conclu qu'une petite économie ouverte peut progresser dans la chaîne de valeur lorsque son bassin de main-d'œuvre qualifiée grossit. De plus, dans l'édition du lundi 4 juin 2007 du journal *The Herald* (Royaume-Uni), Jeremy Peat – directeur de l'Institut David Hume<sup>9</sup> – soutient que l'enseignement supérieur est un facteur essentiel à la progression dans la chaîne de valeur. Toutefois, il précise que pour parvenir à grimper dans la chaîne de valeur, il ne suffit pas de fournir un capital intellectuel (par l'intermédiaire des établissements d'enseignement supérieur); il faut miser sur l'amélioration des compétences, l'augmentation marquée de la R-D, l'innovation (appliquée) provoquant un changement continu et la gestion dynamique. Autrement dit, chacun de ces facteurs est nécessaire, mais n'est pas en lui-même suffisant pour qu'une économie progresse dans la chaîne de valeur. Enfin, le FMI (2006) souligne que la progression dans la chaîne de valeur passe par la constitution d'un capital humain, l'assimilation des technologies nationales et étrangères et l'intégration dans les chaînes de production multinationales.

Compte tenu des arguments exposés ci-dessus, il est de toute évidence nécessaire d'élaborer un indicateur composite (de la progression dans la chaîne de valeur) qui regroupe tous ces indicateurs (c.-à-d. le capital humain ou les compétences, les dépenses en R-D et l'investissement dans les M-M). Mais tout d'abord, examinons séparément (dans la prochaine section) l'évolution de ces indicateurs à l'échelle des industries canadiennes (fabrication et services).

- 3 Voir l'article intitulé *La Chine grimpe l'échelle des valeurs* à la rubrique « Faits et chiffres » (2006) du site Web de [CanadExport](#). CanadExport, conçu à l'intention des entrepreneurs désireux d'affronter la concurrence sur les marchés mondiaux, d'y établir des partenariats et d'y prospérer, est la source canadienne officielle de nouvelles et de conseils sur le commerce, les exportations et les possibilités d'investissement partout dans le monde.
- 4 Dans le même ordre d'idées, Guillaume et coll. (2005) affirment que dans les industries de haute technologie, l'avantage comparatif de la Chine réside clairement dans les dernières étapes de la production (produits finaux) et non pas dans les activités en amont (produits intermédiaires, pièces et composants).
- 5 D'après Mani (2002), parmi les cinq pays en développement qui étaient à l'origine de plus de 95 % des exportations totales de produits de haute technologie des pays en développement en 1999, les Philippines se classaient au troisième rang.
- 6 La classification des industries manufacturières selon l'intensité technologique est fonction de l'intensité de la RD. Les industries sont réparties en quatre groupes (le code de la CITI, rév. 3, est indiqué entre parenthèses) : haute technologie (353, 2423, 30, 32, 33), moyenne-haute technologie (31, 34, 24, sauf 2423, 352+359, 29), moyenne-faible technologie (351, 25, 23, 26, 27-28) et faible technologie (36-37, 20-22, 15-16, 17-19). En règle générale, les industries des deux premiers groupes sont dites de *plus haute* technologie.
- 7 Selon la notion d'utilisateurs de la technologie intégrée (d'après les tableaux d'entrées-sorties), l'intensité de la R-D et les qualifications de la main-d'œuvre, les industries de services « de marché » suivantes sont considérées comme étant des industries du savoir : postes et télécommunications (64), finances et assurances (65-67) et services aux entreprises (immobilier exclu) (71-74).
- 8 Dans la littérature, l'innovation appliquée désigne l'adoption et la diffusion de nouvelles technologies (mesurées par exemple selon l'investissement dans les M-M, TIC comprises), et l'innovation pure (ou vraie) renvoie à l'invention de technologies (mesurée par exemple selon les dépenses en R-D).
- 9 L'Institut David Hume est un organisme indépendant reconnu au Royaume-Uni qui s'emploie à promouvoir la recherche, les analyses et les discussions au sujet des enjeux de politique publique.

### 3. Indicateurs de l'investissement dans le savoir et dans l'adoption et la diffusion des nouvelles technologies

La [figure 1](#) fait état de l'intensité de la R-D, de l'intensité de l'investissement dans les M-M et du niveau des compétences au Canada, selon l'industrie (voir le [tableau 1](#) pour savoir à quelle industrie correspond chacun des numéros d'identification utilisés dans la figure 1). L'intensité de la R-D est mesurée par le ratio nominal des dépenses en R-D au PIB, l'intensité de l'investissement dans les M-M est mesurée par le ratio nominal des investissements dans les M-M au PIB, et le niveau des compétences est mesuré par la proportion d'heures travaillées par des employés ayant au moins un diplôme universitaire [10](#). Bien que nous ayons classé les industries en cinq groupes (industries primaires et construction, industries de transformation des ressources, industries manufacturières à prédominance de main-d'œuvre, industries manufacturières de haute technologie, et services) [11](#), la figure 1 illustre l'évolution de ces trois indicateurs pour chacune des industries du tableau 1.

De façon générale, il ressort avant tout de la figure 1 que l'intensité de la R-D, l'intensité de l'investissement dans les M-M et le niveau des compétences ont évolué de façon fort différente dans la plupart des industries. De même, la trajectoire des indicateurs varie considérablement d'une industrie à l'autre. Par conséquent, aucune des trois variables n'est en elle-même un indicateur de comparaison valable pour déterminer si les industries progressent dans la chaîne de valeur. Toutefois, puisque nous devrions examiner les trois indicateurs pour évaluer s'il y a progression, nous estimons qu'il serait utile de construire un indice unique regroupant tous ces indicateurs (voir la [section](#) qui suit).

[10](#) Toutes les données proviennent de Statistique Canada. Les données sur la R-D sont fondées sur le SCIAN (Système de classification des industries de l'Amérique du Nord) pour la période 1994-2003 et sur la CTI (Classification type des industries) pour la période 1982-1993. Nous avons pu remonter jusqu'en 1982 pour les données fondées sur le SCIAN en utilisant les taux de croissance des données fondées sur la CTI. Il convient de mentionner qu'à des fins de justesse de la comparaison et de simplicité de la présentation, nous avons calculé la valeur des indices pour ces variables (valeur en 1982 = 100) et avons illustré les résultats à la [figure 1](#).

[11](#) Cette classification, qui vise à regrouper les industries ayant des caractéristiques semblables, permet une comparaison adéquate des industries.

### 4. Modèle à variable latente

Comme il a été mentionné précédemment, l'investissement dans le savoir (mesuré par exemple selon l'intensité de la R-D et le niveau des compétences [ou l'enseignement supérieur]) et l'investissement dans l'adoption et la diffusion de nouvelles technologies (mesuré par exemple selon le ratio de l'investissement dans les M-M au PIB) sont *tous deux* essentiels à la progression dans la chaîne de valeur. Étant donné que toutes les industries créent ou exploitent de nouvelles technologies et le savoir à divers degrés – c.-à-d. que certaines industries sont plus fortement axées sur la technologie ou le savoir que d'autres –, il serait plus intéressant de pouvoir tenir compte de tous ces facteurs en même temps pour évaluer la progression des industries dans la chaîne de valeur. Par conséquent, nous élaborons dans la présente section un indicateur *composite* au moyen d'un modèle à variable latente.

On ne peut pas observer directement une variable latente; on l'estime plutôt en calculant la somme pondérée de ses multiples indicateurs [12](#). Le modèle à variable latente comporte trois grands avantages. Tout d'abord, il offre une mesure plus exhaustive de la progression (ou du recul) dans la chaîne de valeur qu'un indicateur simple, pour les raisons que nous venons tout juste de mentionner. Ensuite, il permet de réduire le nombre de variables analysées et aide à synthétiser les données –, et ce, en évitant toute subjectivité dans la pondération des variables sous-jacentes. Enfin, il résout les problèmes de multicollinéarité associés à l'utilisation directe de multiples indicateurs dans une régression. Dans les paragraphes qui suivent, nous expliquons brièvement comment estimer une variable latente.

Supposons que  $\xi$  désigne une variable latente non observable, estimée d'après ses  $n$  indicateurs. La relation empirique entre la variable latente et ces indicateurs peut être définie comme suit :

$$x = \lambda\xi + \delta \quad (1)$$

où  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  représente le vecteur des indicateurs,  $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$  correspond au vecteur des coefficients de  $x$  par rapport à  $\xi$ , et  $\delta = (\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n)$  est le vecteur des termes d'erreur.

Supposons que les termes d'erreur soient orthogonaux à la variable latente  $\xi$ . La matrice de covariance de  $x$  peut alors être représentée ainsi :

$$xx^T \equiv \Sigma = \lambda\xi\xi^T\lambda^T + \delta\delta^T \quad (2)$$

Normalisons la variance de  $\xi$  à 1 :  $\text{var}(\xi) \equiv \xi\xi^T = 1$ . Étant donné que nous connaissons  $\Sigma$ , nous pouvons calculer la valeur estimée de  $\lambda$ , désignée  $\hat{\lambda}$ , en minimisant le déterminant de :

$$\Theta \equiv \delta\delta^T = \Sigma - \lambda\lambda^T \quad (3)$$

Donc, les paramètres du modèle sont estimés en minimisant l'écart entre la covariance empirique de tous les indicateurs et la covariance prédite par le modèle [13](#).

Selon Lanjou et Schankerman (1999) ainsi que Joreskog et Sorbom (1996), la valeur estimée de la variable latente,  $\xi$ , correspond à :

$$\hat{\xi} = \hat{w}x \quad (4)$$

où  $\hat{w} = \hat{\lambda}^T \Sigma^{-1}$  [14](#)

L'équation (4) montre clairement que le poids d'un indicateur ne dépend pas seulement de la corrélation avec la variable latente, donnée par  $\hat{\lambda}$ , mais aussi de la variance et de la covariance avec d'autres indicateurs. Plus la variance de l'indicateur est faible, plus le poids est élevé.

Ainsi, nous modélisons notre indicateur composite de progression (ou de recul) dans la chaîne de valeur sous forme de variable latente, et le ratio de l'investissement dans la R-D au PIB, le ratio de l'investissement dans les M-M au PIB et le niveau des compétences (ou le capital humain, mesuré par la proportion des heures travaillées par des employés ayant au moins un diplôme universitaire) font office d'indicateurs sous-jacents. De façon plus formelle, supposons que  $\xi_{CI}$  désigne notre indicateur composite. La valeur estimée de  $\xi_{CI}$ ,  $\hat{\xi}_{CI}$  peut être exprimée comme étant la somme pondérée des trois indicateurs :

$$\hat{\xi}_{CI} = \hat{w}_1 RD + \hat{w}_2 ME + \hat{w}_3 HK \quad (5)$$

où  $RD$  et  $ME$  représentent respectivement le ratio de l'investissement dans la R D au PIB et le ratio de l'investissement dans les M M au PIB,  $HK$  désigne le capital humain et  $\hat{w}_i$  ( $i = 1, 2, 3$ ) est le poids de l'indicateur correspondant [15](#). Mentionnons au passage que cette approche ressemble à celle utilisée par Lanjou et Schankerman (1999) pour mesurer l'innovation.

Les poids estimés des indicateurs sous-jacents (intensité de la R-D, intensité de l'investissement dans les M-M et compétences) pour les différentes catégories d'industries sont donnés dans le [tableau 2](#). On peut voir que l'intensité des compétences est l'indicateur sous-jacent ayant le poids le plus important dans la catégorie des industries de transformation des ressources (1,38) et dans la catégorie des industries manufacturières de haute technologie (1,78). En revanche, les trois indicateurs ont un poids presque égal dans le cas des industries primaires et de la construction, des industries manufacturières à prédominance de main-d'œuvre, et des services. Globalement, les poids moyens estimés concordent très bien avec les profils des trois indicateurs sous-jacents illustrés à la [figure 1](#).

[12](#) Notre description du modèle à variable latente est inspirée des travaux de Lanjou et Schankerman (1999), Joreskog et Sorbom (1996) ainsi que Tang et Wang (2005).

[13](#) Dans le cadre de la présente étude, nous utilisons le maximum de vraisemblance comme méthode d'estimation.

[14](#) De façon plus formelle, en remplaçant  $\lambda$  par  $\hat{\lambda}$  dans l'équation (1), on obtient  $x = \hat{\lambda}\xi + \text{résidu}$ . La valeur estimée de  $\xi$  correspond à  $\hat{\xi} = \left(\hat{\lambda}^T \hat{\lambda}\right)^{-1} \hat{\lambda}^T X \equiv \hat{w}x$ , où  $\hat{w} = \left(\hat{\lambda}^T \hat{\lambda}\right)^{-1} \hat{\lambda}^T$ . Étant donné que  $\hat{\Sigma} = \hat{\lambda}\hat{\lambda}^T$  on a  $\hat{w}\hat{\Sigma} = \left(\hat{\lambda}^T \hat{\lambda}\right)^{-1} \hat{y}^T \hat{\lambda}\hat{\lambda}^T = \hat{\lambda}^T$ . ce qui implique que  $\hat{w} = \hat{\lambda}^T \hat{\Sigma}^{-1}$

[15](#) Il est à noter que pour des raisons techniques, l'estimation d'une variable latente nécessite au moins trois indicateurs.

## 5. Évolution de l'indicateur composite, facteurs explicatifs et lien avec la productivité

La [figure 2](#) illustre l'évolution de l'indicateur composite de progression dans la chaîne de valeur conformément aux résultats de l'équation (5), à l'aide des facteurs de pondération du [Tableau 2](#). L'évolution du nouvel indicateur porte à croire que toutes les industries canadiennes (sauf l'extraction minière et les services publics) grimpent dans la chaîne de valeur, mais à un rythme différent. Dans le secteur primaire, l'industrie agricole a fait une avancée considérable, l'indice mesurant la progression s'étant établi à 256 en 2003, par rapport à 100 en 1982 – une hausse d'environ 156 %. Dans l'ensemble du secteur de la fabrication, l'industrie du matériel électrique (haute technologie) a aussi progressé de façon particulièrement marquée dans la chaîne de valeur : l'indice est passé de 100 en 1982 à 395 en 2001, une augmentation d'environ 295 %. Toutefois, l'indice a légèrement régressé en 2003, à 351. Dans le secteur des services, le commerce de gros, les FASI et la gestion ainsi que les services professionnels, scientifiques et techniques sont les industries qui ont le plus progressé dans la chaîne de valeur. Pour plus de détails, voir le [Tableau 3](#), dans lequel les industries sont classées (au sein de chaque groupe) selon le taux de croissance annuel moyen. Le tableau 3 fait également état du niveau des compétences (qui semble être un facteur clé de progression dans la

chaîne de valeur pour de nombreuses industries) en 2003 (plus récentes données disponibles). Enfin, rappelons que ce nouvel indicateur composite est un outil permettant d'évaluer de façon plus exhaustive (que les indicateurs sous-jacents contradictoires) si une industrie grimpe ou non dans la chaîne de valeur.

Ensuite, dans le but de cibler les facteurs pouvant expliquer la progression des industries dans la chaîne de valeur, nous avons supposé la fonction suivante :

$$IPROG_{it} = f_i (Déloc_{it}, Conc_{it}, TCRéel_{it}, X_{it}) \quad (6)$$

où  $IPROG$  représente l'indicateur de progression dans la chaîne de valeur,  $Déloc$  représente la délocalisation,  $Conc$  représente la concurrence,  $TCRéel$  représente le taux de change réel,  $X$  représente un vecteur regroupant d'autres variables de contrôle, comme des variables indicatrices du temps et de l'industrie, et enfin  $i$  et  $t$  désignent les industries et les années, respectivement.

La variable de la délocalisation ( $Déloc$ ) représente la proportion d'intrants intermédiaires importés. Comme les tableaux d'entrées-sorties ne donnent que la part des importations dans la demande finale pour chaque produit, nous avons tout simplement supposé que la part des importations dans la demande intermédiaire était la même que la part des importations dans la demande finale. Suivant cette hypothèse, la proportion d'intrants intermédiaires importés dans chaque industrie peut être déterminée en calculant la somme pondérée des parts des importations pour tous les produits utilisés comme intrants intermédiaires. Tous les tableaux d'entrées-sorties concernant le Canada proviennent de Statistique Canada. La variable de la concurrence  $Conc$  correspond à l'inverse des indicateurs d'impact de la réglementation de l'OCDE, qui mesurent l'importance des mesures de réglementation anticoncurrentielles sur les marchés de produits [16](#). Les données de l'OCDE sont fondées sur la CITI, rév. 3, et couvrent la période allant de 1984 à 2003. On estime le taux de change réel en ajustant le taux de change nominal au moyen de l'indice implicite du PIB industriel. Les données sur le taux de change nominal et le PIB proviennent de Statistique Canada.

Voici les intuitions qui nous ont guidés dans le choix de ces variables explicatives. En cette ère d'intégration économique (à l'échelle internationale), une entreprise (ou une industrie) peut décider de confier certaines activités exigeant des compétences peu spécialisées ou des technologies courantes à des fournisseurs externes dont les capacités de production sont moins coûteuses ou plus efficaces. Cette possibilité de délocalisation ou d'externalisation permettrait probablement à l'entreprise de grimper dans la chaîne de valeur puisqu'elle se concentrerait sur les activités à forte valeur ajoutée, c.-à-d. les activités de plus haute technologie ou celles axées sur le savoir. De plus, une concurrence plus vive (en raison par exemple de la déréglementation et de la libéralisation dans certains marchés intérieurs) aura généralement pour effet d'accroître la pression que subissent les entreprises pour innover et adopter de nouvelles technologies, et donc avancer dans la chaîne de valeur. L'appréciation de la monnaie nationale est un autre facteur qui peut amener les entreprises à progresser dans la chaîne de valeur. Par exemple, la hausse de la valeur du dollar canadien peut miner considérablement la compétitivité des entreprises manufacturières canadiennes sur le plan des prix, ce qui peut les forcer à entreprendre certaines activités novatrices afin de rétablir leur compétitivité. En fait, les entreprises dont les innovations sont fructueuses pourront soit abaisser leurs coûts et donc vendre leurs produits ou services à prix moindre, ou encore offrir des produits de qualité supérieure. Dans les deux cas, elles parviendront à renforcer leur compétitivité. Par ailleurs, un autre effet potentiel de l'appréciation du dollar canadien qui est souvent ignoré (mais qui est pertinent dans le contexte de notre étude) est la réduction du coût des importations de M-M pour les industries canadiennes, qui sont en général de grands importateurs de ce type de capital. La hausse de l'investissement dans les M-M qui pourrait en résulter permettrait aux industries canadiennes de progresser davantage dans la chaîne de valeur puisque les plus récentes technologies sont généralement intégrées dans les nouvelles M-M.

Au moyen de la spécification log-linéaire (du premier ordre) en panel dynamique de l'équation (6), nous estimons l'équation stochastique suivante :

$$\ln (IPROG_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln (IPROG_{it-1}) + \beta_2 \ln (Déloc_{it}) + \beta_3 \ln (Conc_{it}) + \beta_4 \ln (TCRéel_{it}) + \beta_5 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

où  $\varepsilon_{it}$  sont les termes d'erreur classiques ou les innovations.

Cette spécification dynamique permettra probablement d'atténuer (voire d'éliminer) l'autocorrélation des innovations. Pour estimer l'équation (7), nous avons recours à deux techniques d'estimation : l'estimateur des moindres carrés (généralisé) avec variables indicatrices (LSDV) et la méthode des moments généralisés (GMM) (voir le [Tableau 4](#)) [17](#). Ainsi que le mentionne Kiviet (1995), lorsqu'un modèle à données de panel comporte des variables explicatives dépendantes décalées, les méthodes d'estimation classiques (p. ex. une variante de la méthode LSDV) génèrent des estimateurs qui (bien qu'ils soient convergents et asymptotiquement efficaces) sont souvent fortement biaisés dans le cas des petits échantillons et donnent lieu à des tests pour lesquels la probabilité d'erreur de première espèce diffère considérablement de la taille nominale (bien qu'ils soient asymptotiquement valides). C'est en raison de cette lacune potentielle que nous utilisons également la méthode GMM. Plus précisément, nous avons recours à la méthode d'estimation en une étape d'Arellano-Bond (1991), reconnue comme étant adéquate pour estimer des modèles en panel dynamique à effets fixes transversaux [18](#).

Passons maintenant aux résultats de l'estimation. Comme l'indiquent les paramètres estimés par la méthode LSDV et par la méthode GMM et dont les valeurs figurent dans le tableau 4, tant la délocalisation que la concurrence ont un effet positif et significatif sur l'indicateur composite de progression dans la chaîne de valeur, bien que les coefficients estimés par la méthode GMM soient plus élevés. Suivant les coefficients estimés par la méthode GMM, une hausse de 1 % de la délocalisation et de la concurrence aurait pour effet de faire grimper l'indicateur de progression d'environ 0,09 % et 0,19 % respectivement (toutes choses étant égales par ailleurs), et inversement. Toujours avec la méthode GMM, la variable du taux de change réel prend une valeur négative, comme on pouvait s'y attendre, mais le coefficient n'est pas statistiquement significatif. Enfin, il semble (d'après les deux techniques d'estimation) que la spécification du modèle autorégressif du premier ordre est bonne pour la série de données, ainsi qu'en témoignent les coefficients significatifs de la variable dépendante décalée. Soulignons également que le profil de corrélation propre des résidus (méthode GMM) cadre avec le fait que nous avons utilisé la méthode en différence première d'Arellano et Bond (plutôt que la méthode de déviation orthogonale). Suivant la méthode d'Arellano et Bond, si les innovations ( $\varepsilon_{it}$ ) n'ont pas de corrélation propre, les innovations (en première différence)  $\Delta\varepsilon_{it}$  devraient afficher une corrélation propre du premier ordre significative (et négative), mais pas de corrélation propre du deuxième ordre significative. Dans le cas de la méthode de déviation orthogonale, si les innovations ( $\varepsilon_{it}$ ) n'ont pas de corrélation propre, les innovations transformées ne devraient pas non plus avoir

de corrélation propre <sup>19</sup>.

En guise d'analyse de sensibilité, nous avons substitué à la variable de la concurrence la part de la Chine dans les importations canadiennes totales, qui peut représenter à la fois la contribution des producteurs chinois à la concurrence sur les marchés canadiens et l'importance relative de la Chine dans les activités de délocalisation des industries canadiennes. Comme le montrent les données du [Tableau 4](#), l'introduction de cette variable diminue considérablement l'effet de la délocalisation, qui devient même non significatif si on applique la méthode GMM.

Ensuite, nous analysons la relation entre le niveau de la productivité du travail <sup>20</sup> et l'indicateur composite de progression dans la chaîne de valeur au moyen d'un modèle loglinéaire (du premier ordre) en panel dynamique semblable à l'équation (7). Le [Tableau 5](#) fait état des résultats. Après neutralisation d'autres variables comme la conjoncture <sup>21</sup> et la concurrence, nous parvenons à la conclusion que l'élasticité du niveau de la productivité du travail par rapport à l'indicateur de progression est d'environ 0,03 (méthode GMM; valeur de p nulle), ce qui montre que le nouvel indicateur permet d'expliquer le niveau de productivité du travail de façon statistiquement significative.

- <sup>16</sup> Pour plus de détails sur l'élaboration des indicateurs d'impact de la réglementation, consulter Conway et coll. (2006). Toutefois, il est important de mentionner que l'échelle qui sous-tend l'indicateur d'impact de la réglementation va de 0 (réglementation la moins restrictive) à 1 (réglementation la plus restrictive). Donc, une valeur élevée témoigne d'un environnement moins concurrentiel. Pour faciliter l'interprétation, dans notre analyse empirique, l'intensité de la concurrence correspond à la réciproque de l'indicateur d'impact de la réglementation. Une valeur élevée traduit ainsi une concurrence plus grande.
- <sup>17</sup> Dans la présente étude, LSDV renvoie à l'estimateur des moindres carrés généralisé (EGLS) associé à une pondération transversale.
- <sup>18</sup> Il convient de mentionner que comme les erreurs-types associées à l'estimateur en deux étapes peuvent ne pas être fiables – elles sont généralement biaisées à la baisse dans le cas des petits échantillons – Arellano et Bond (1991) recommandent d'utiliser les résultats de l'estimation en une étape aux fins des inférences statistiques. Pour cette raison, nous exposons les résultats de l'estimation en une étape dans la présente étude.
- <sup>19</sup> Il est à noter que la différence première et la déviation orthogonale (dans le cadre de la méthode GMM) sont appliquées à la spécification d'un modèle en panel dynamique pour supprimer les effets fixes transversaux.
- <sup>20</sup> La productivité du travail s'exprime par le rapport du PIB aux heures travaillées. Les données sur le PIB et les heures travaillées proviennent de Statistique Canada.
- <sup>21</sup> L'indicateur de conjoncture est estimé en fonction de l'écart (en pourcentage) du PIB par rapport à sa tendance (données lissées à l'aide du filtre de Hodrick-Prescott).

## 6. Conclusion

La progression dans la chaîne de valeur, une question qui est depuis peu à l'avant-plan des discussions sur la politique publique (dans bon nombre de pays développés, dont le Canada), est considérée comme un moyen essentiel pour accroître la productivité et la création d'emplois et ainsi améliorer le niveau de vie. En fait, les produits (ou services) qui sont considérés comme étant les plus novateurs et les plus expérimentaux dans les pays développés finissent un jour par pouvoir être produits n'importe où, par de multiples producteurs. En conséquence, l'OCDE (2007) souligne que pour soutenir la croissance économique et demeurer compétitifs au sein de l'économie mondiale, les pays développés devront accroître le niveau de savoir et de technologie intégrés à la production et aux exportations, ce qui rendra la concurrence des pays à faible revenu (à faibles coûts et à faible productivité) moins probable sur les marchés concernés. Autrement dit, les économies développées, ou leurs industries, doivent progresser dans la chaîne de valeur en inventant ou en utilisant de nouvelles technologies, en créant de nouveaux produits et de nouveaux processus et en perfectionnant le capital humain.

Toutefois, malgré le récent intérêt pour le concept de progression dans la chaîne de valeur, il n'existe pas d'indicateur permettant de comparer facilement les industries pour établir, de manière appropriée, si elles avancent (ou reculent) dans la chaîne de valeur.

Dans le cadre de la présente étude, nous élaborons un indicateur composite constitué d'un certain nombre de déterminants fondamentaux de la productivité (à l'aide du modèle à variable latente) et visant à évaluer de façon plus approfondie la situation d'une industrie pour déterminer si elle progresse ou non dans la chaîne de valeur. D'après l'évolution de ce nouvel indicateur, la plupart des industries canadiennes grimpent dans la chaîne de valeur. Selon les résultats, l'augmentation de la délocalisation et l'intensification de la concurrence incitent les industries à avancer dans la chaîne de valeur. De plus, comme on s'y attendait, les données indiquent que l'évolution de la productivité suit généralement celle de l'indicateur composite.

## Bibliographie

- Arellano, M., et S. Bond. 1991. « Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations », *Review of Economic Studies*, vol. 58, p. 277-297.
- Branstetter, L., et N. Lardy. 2006. *China's Embrace of Globalisation*, NBER Working Paper, n° 12373.
- Conway, P., D. De Rosa, G. Nicoletti et F. Steiner. 2006. *Regulation, Competition and Productivity Convergence*, OECD Economics Department Working Paper, n° 509.
- FMI. 2006. *Republic of Latvia – 2006 Article IV Consultation Mission – Preliminary Conclusions*, juin 2006.
- Guillaume, G., F. Lemoine et D. Unal-Kesenci. 2005. *China's Integration in East-Asia: Production Sharing, FDI & High-Tech Trade*, CEPII Working Paper, n° 2005-09.
- Joreskog, K., et D. Sorbom. 1996. *LISREL 8: User's Reference Guide*, Scientific Software International, Inc.
- Kiviet, J. F. 1995. « On Bias, Inconsistency, and Efficiency of Various Estimators in Dynamic Panel Data Models », *Journal of Econometrics*, vol. 68, p. 53-78.
- Lanjouw, J. O., et M. Schankerman. 1999. *The Quality of Ideas: Measuring Innovation with Multiple Indicators*, NBER Working Paper, n° 7345.
- Mani, S. 2002. *Moving Up or Going Back the Value Chain: An Examination of the Role of Government with Respect to Promoting Technological Development in the Philippines*, Discussion Paper Series, n° 2002-10, Maastricht, The United Nations University/Institute for New Technologies.
- OCDE. 2007. *Comment rester compétitif dans l'économie mondiale : progresser dans la chaîne de valeur*, Paris, OCDE.
- Sim, N. C. 2004. « International Production Sharing and Economic Development: Moving Up the Value Chain for a Small-Open Economy », *Applied Economics Letters*, vol. 11, p. 885-889.
- Tang, J., et W. Wang. 2005. « Product Market Competition, Skill Shortages and Productivity: Evidence from Canadian Manufacturing Firms », *Journal of Productivity Analysis*, vol. 23, p. 317-339.

## Figures

Figure 1 : Intensité de la R-D, intensité de l'investissement dans les M-M et niveau des compétences, selon l'industrie

Industries primaires et construction

Figure 1.1 : Agriculture

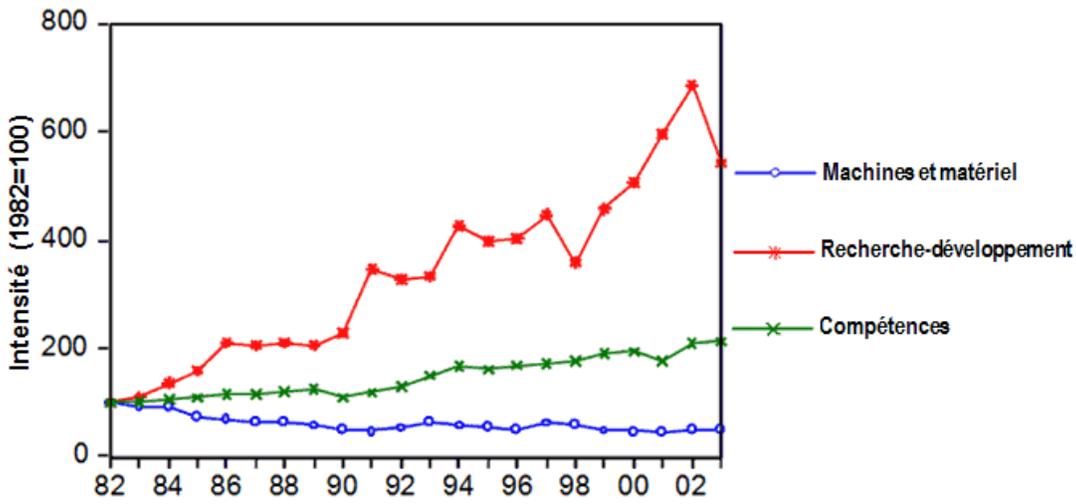


Figure 1.2 : Industrie de l'extraction minière

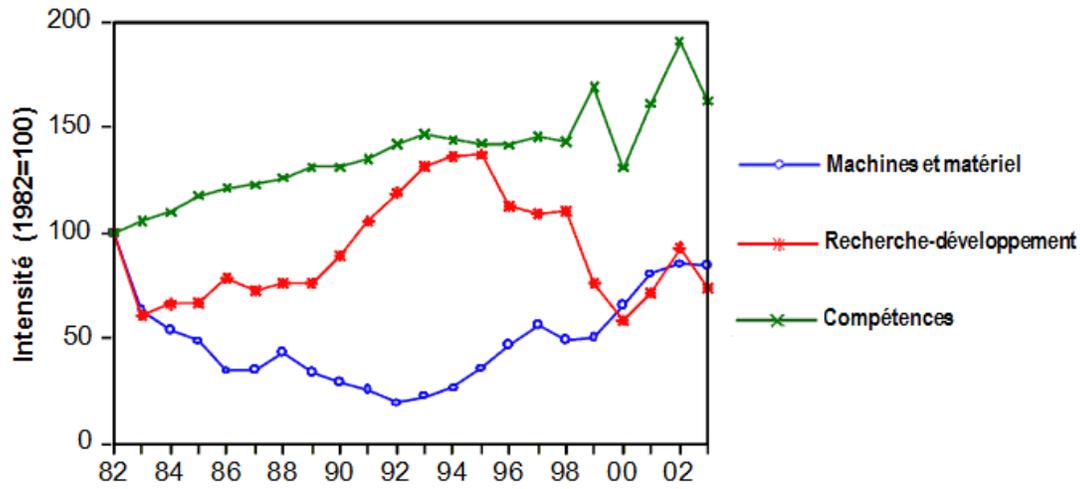
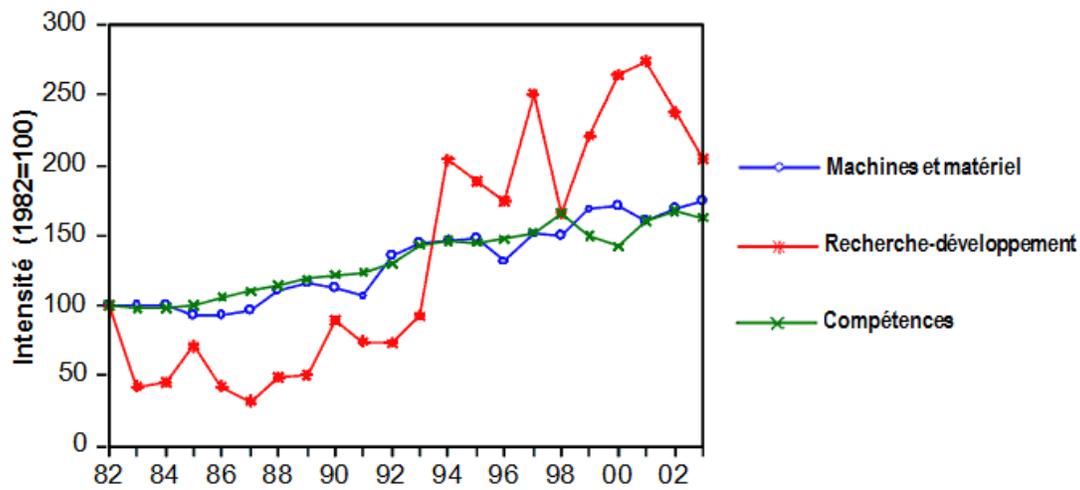


Figure 1.3 : Industrie de la construction



Industries de transformation des ressources

Figure 1.4 : Industrie de l'alimentation

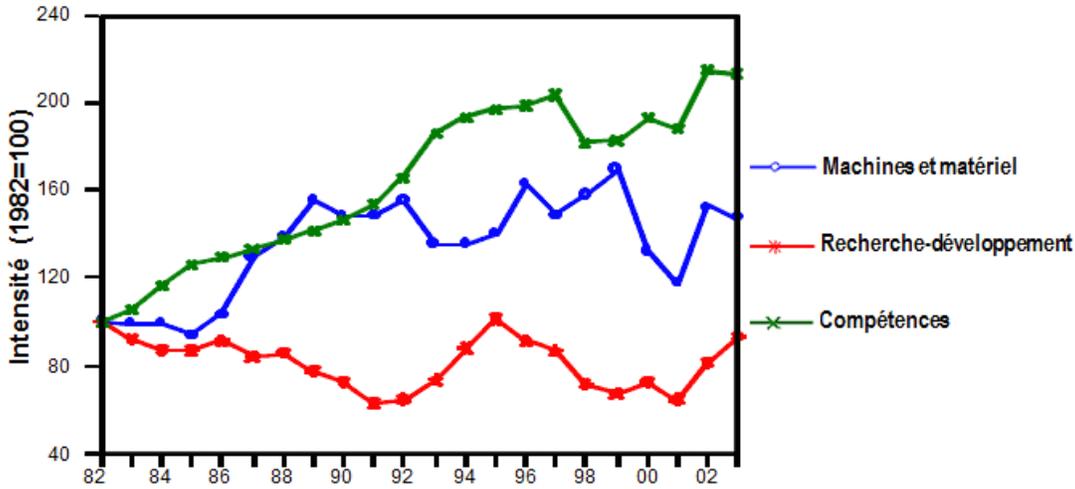


Figure 1.5 : Industrie des boissons et des produits du tabac

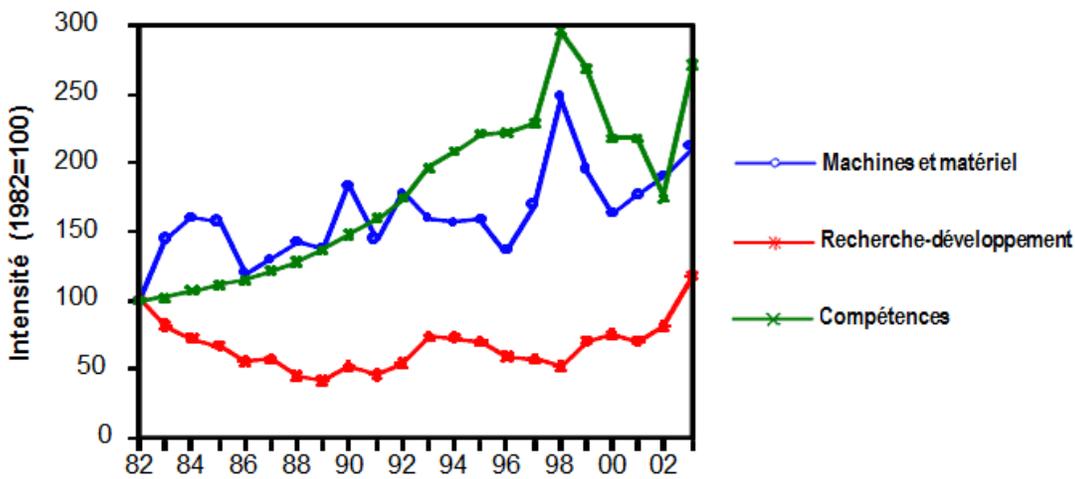


Figure 1.6 : Industrie des produits en bois

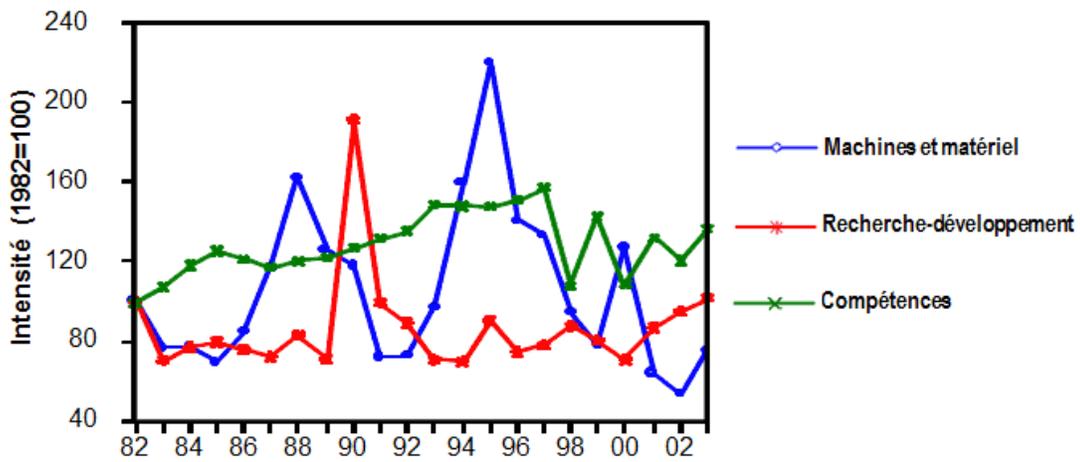


Figure 1.7 : Industrie du papier

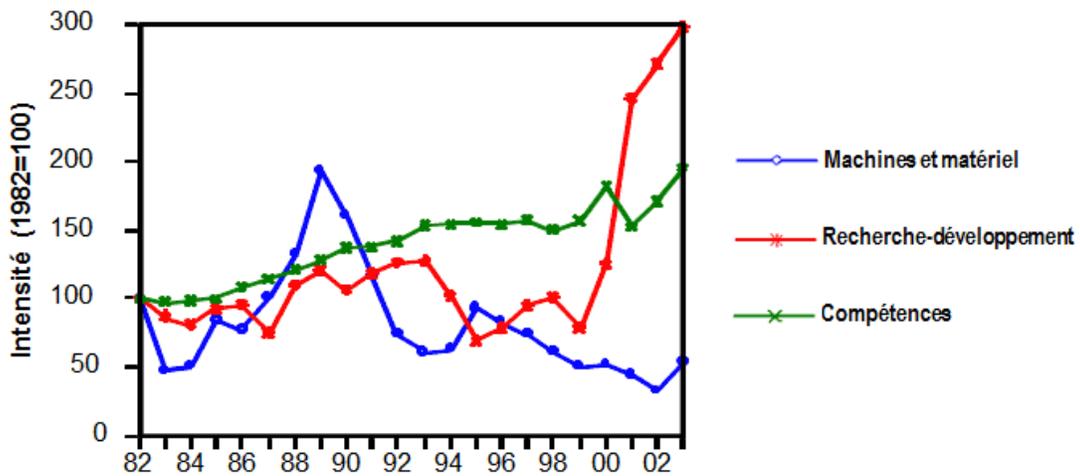


Figure 1.8 : Industrie des produits du pétrole et du charbon

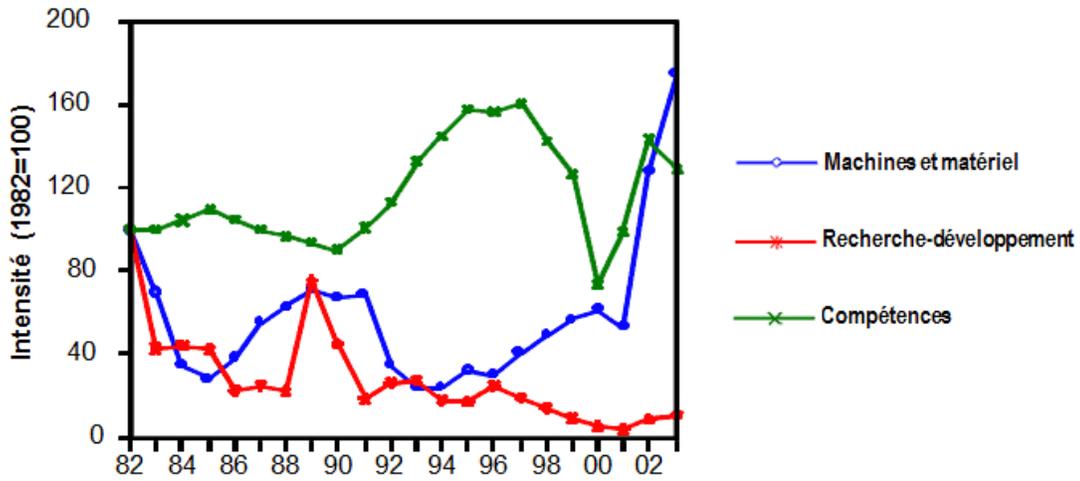


Figure 1.9 : Industrie des produits en plastique et en caoutchouc

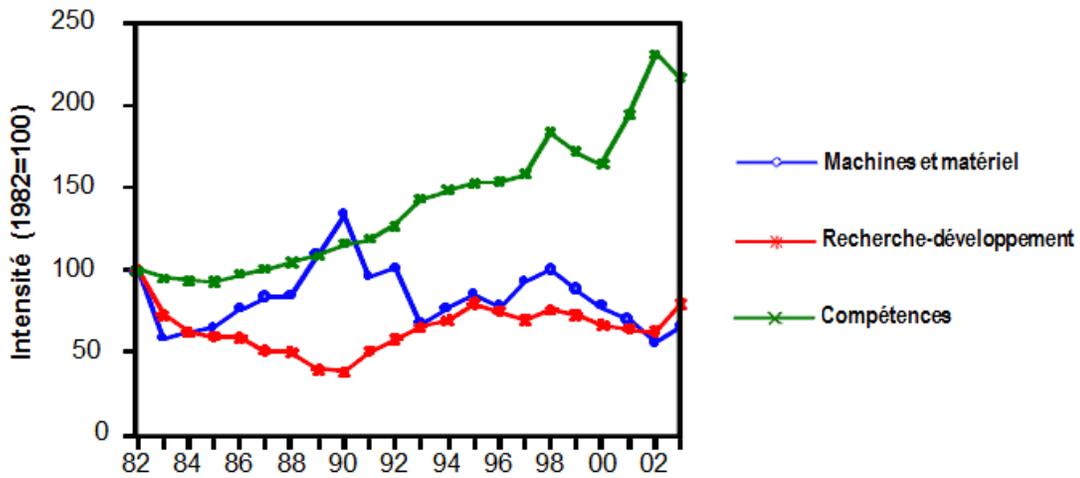


Figure 1.10 : Industrie des produits minéraux non métalliques

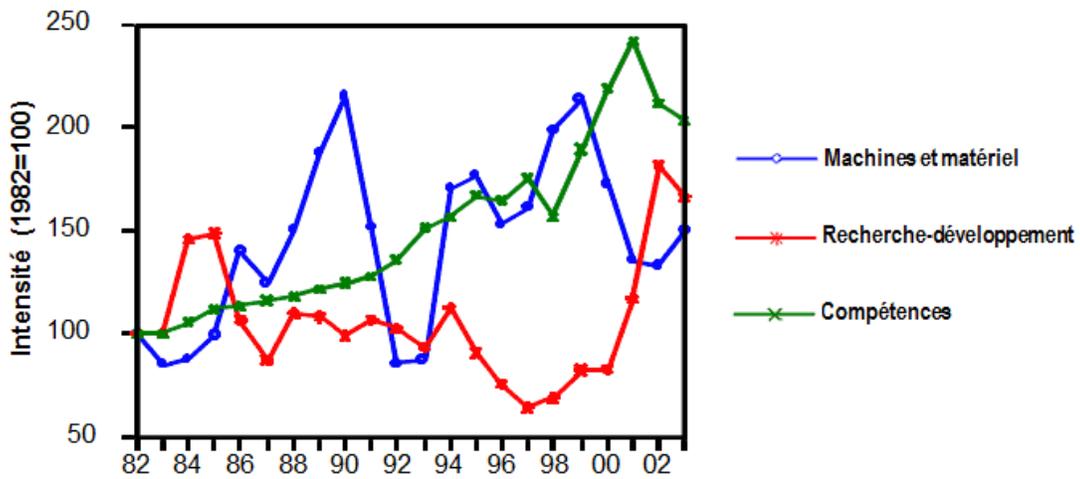


Figure 1.11 : Industrie de la première transformation des métaux

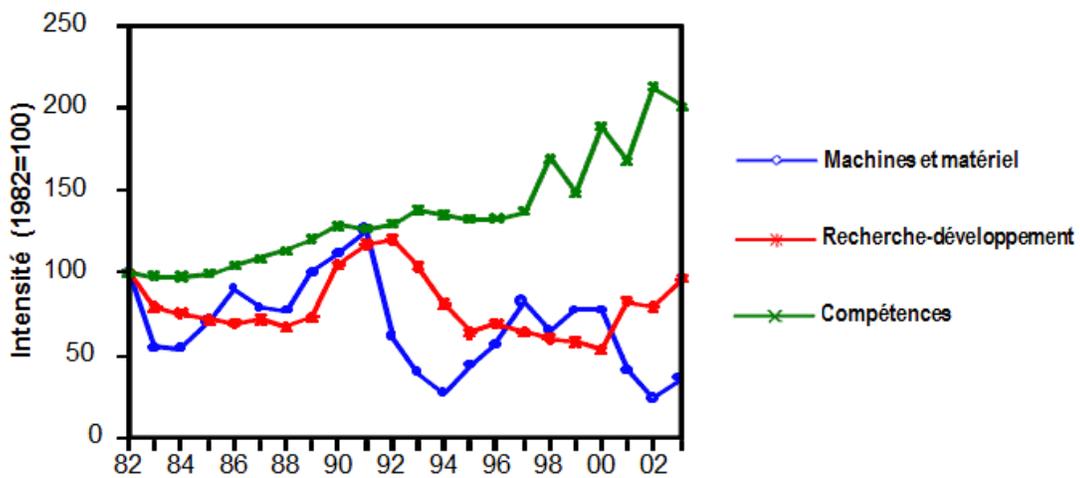
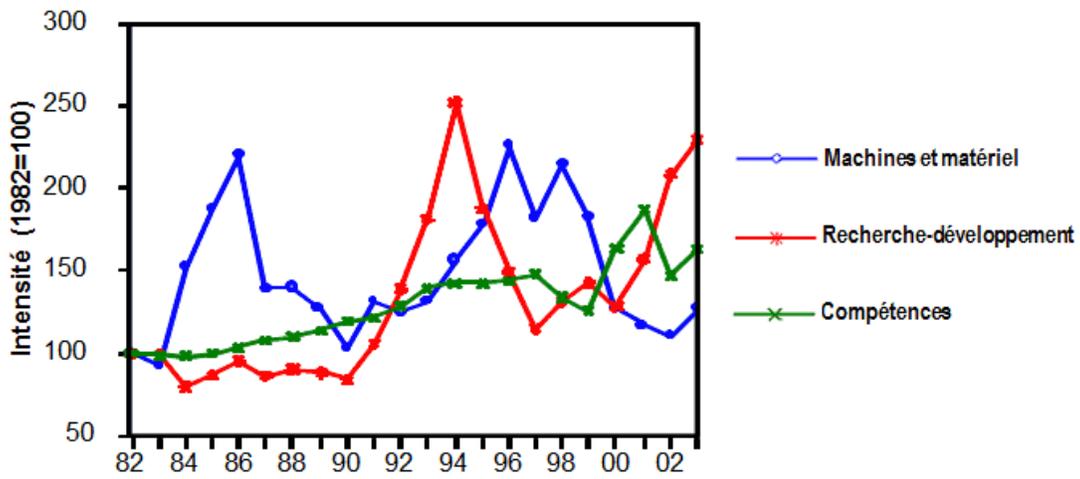


Figure 1.12 : Industrie des produits métalliques



Industries manufacturières à prédominance de main-d'œuvre

Figure 1.13 : Industrie du textiles, des vêtements et des produits en cuir

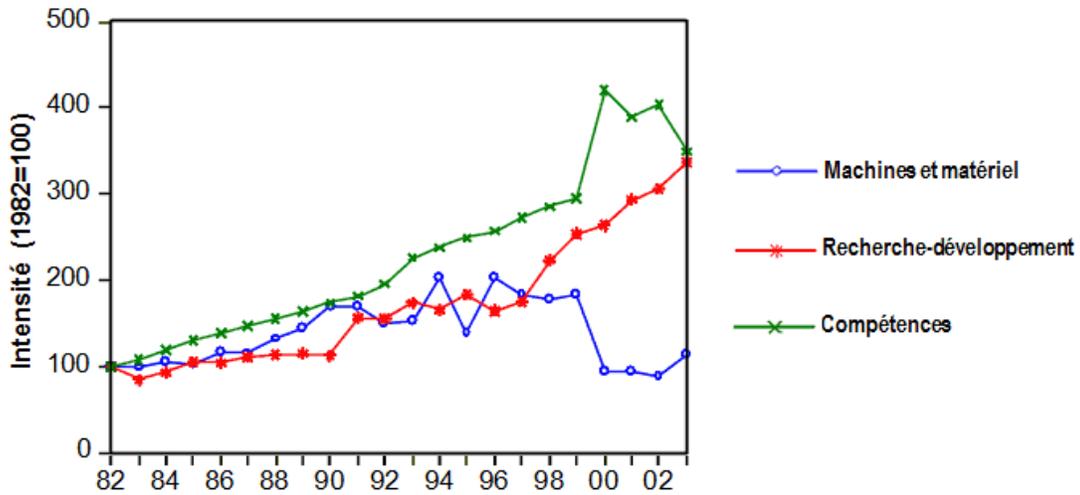


Figure 1.14 : Industrie des meubles

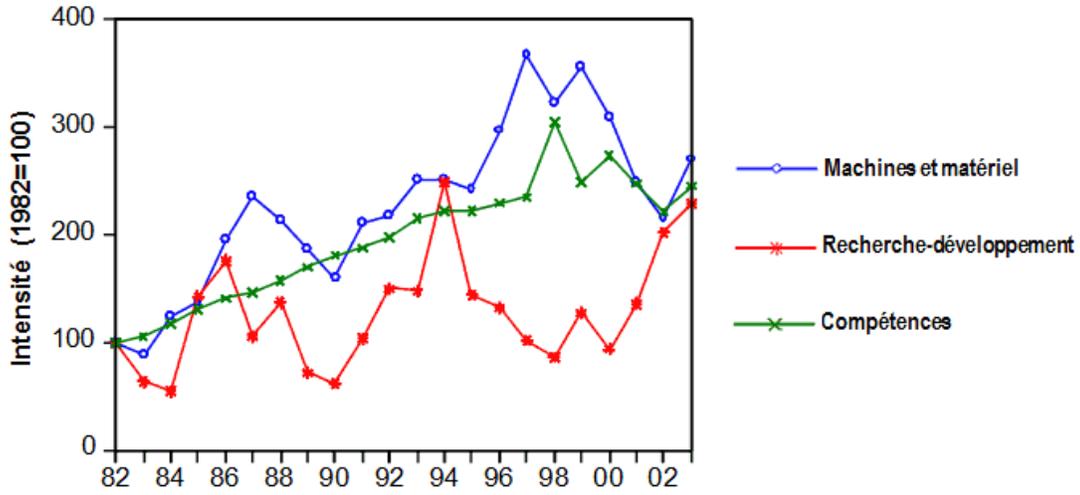
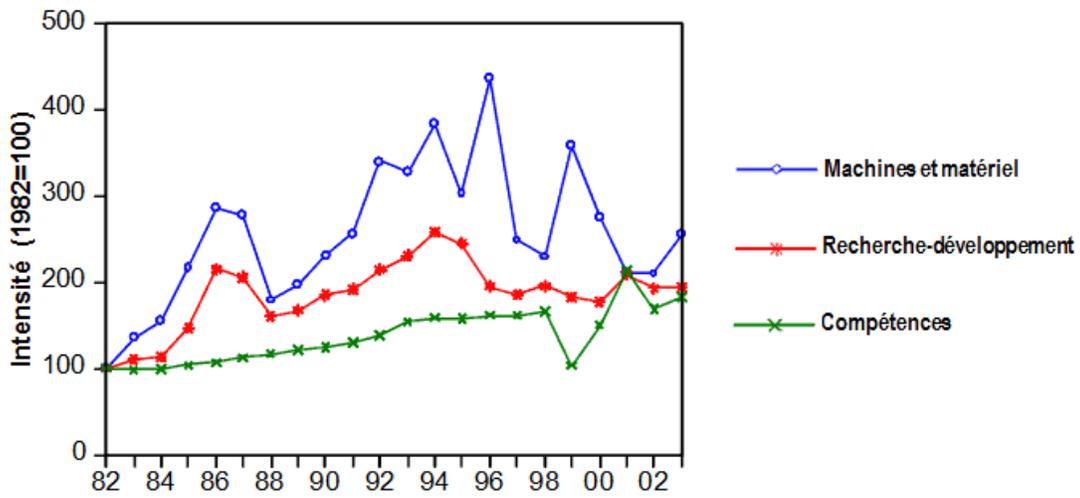


Figure 1.15 : Activités diverses de fabrication



## Industries manufacturières de haute technologie

Figure 1.16 : Industrie de l'impression

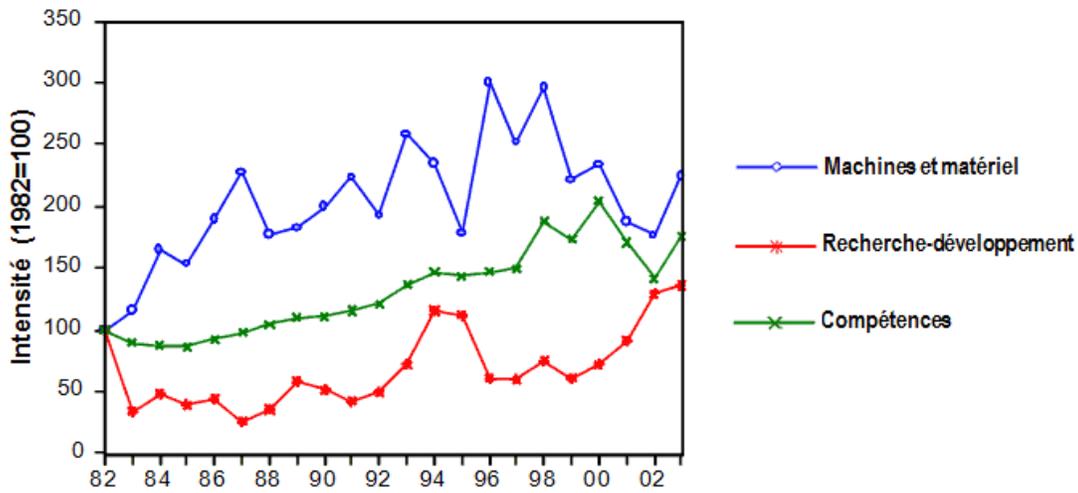


Figure 1.17 : Industrie des produits chimiques

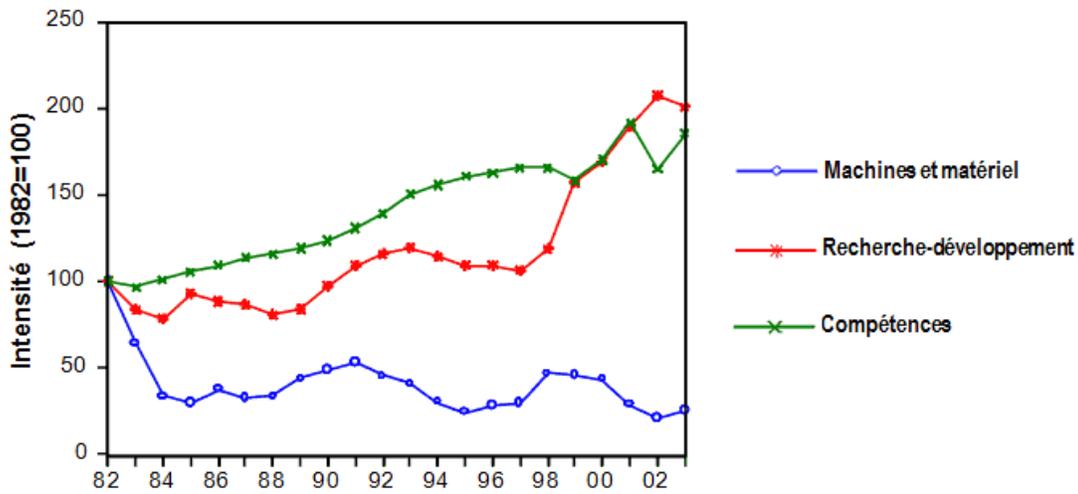


Figure 1.18 : Industrie des machines

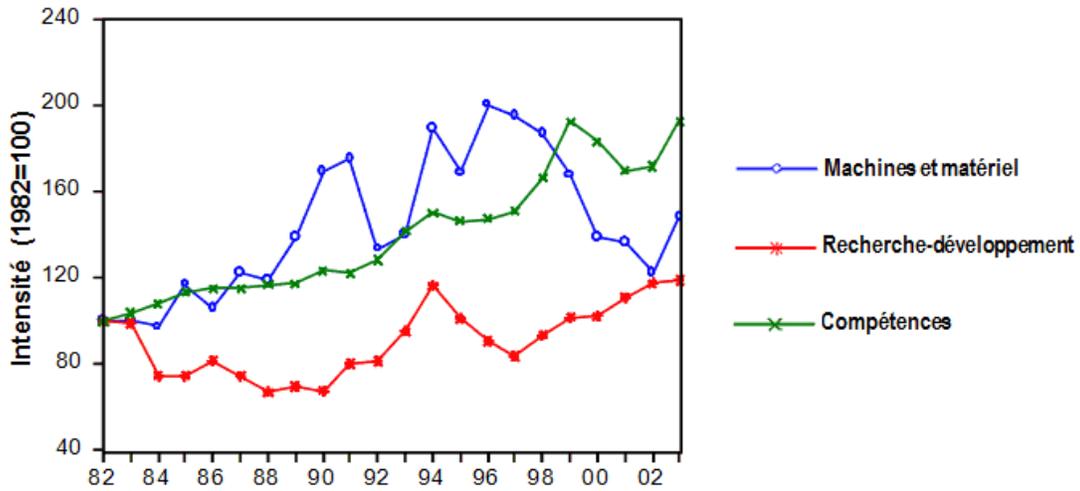


Figure 1.19 : Industrie des produits informatiques et électroniques

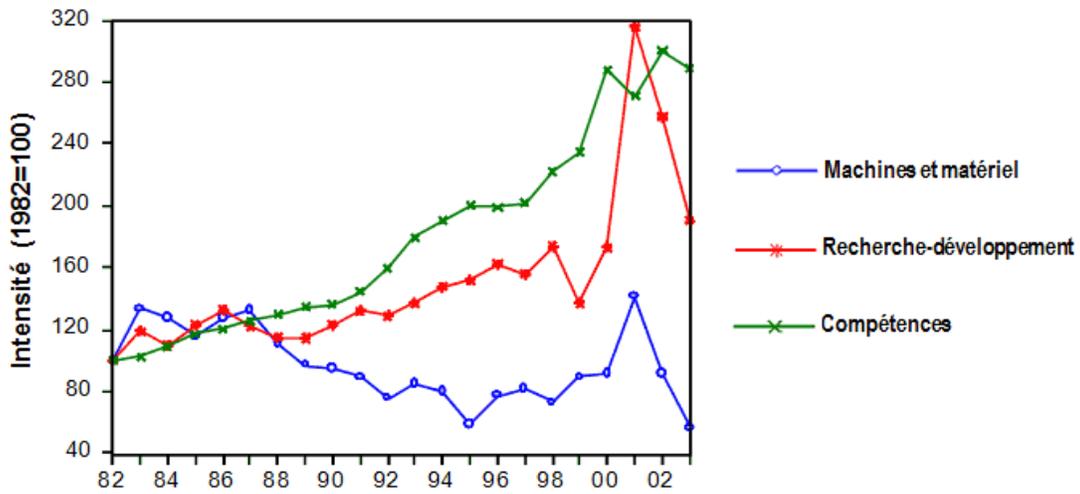


Figure 1.20 : Industrie du matériel électrique

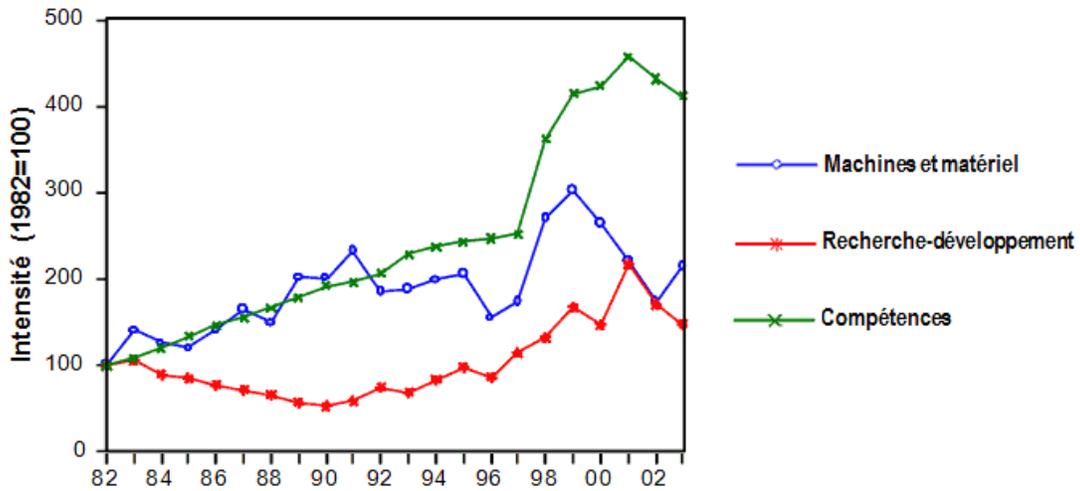
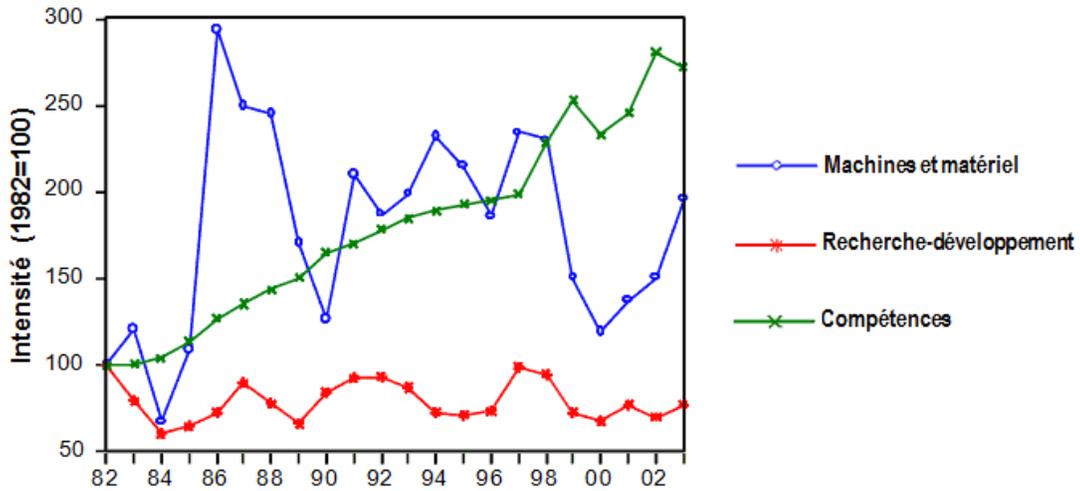


Figure 1.21 : Industrie du matériel de transport



Services

Figure 1.22 : Services publics

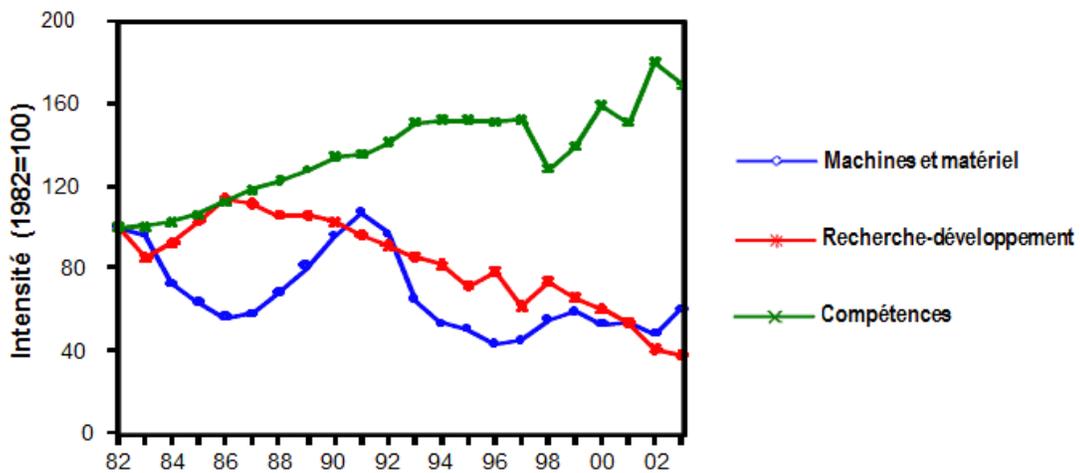


Figure 1.23 : Industrie du commerce de gros

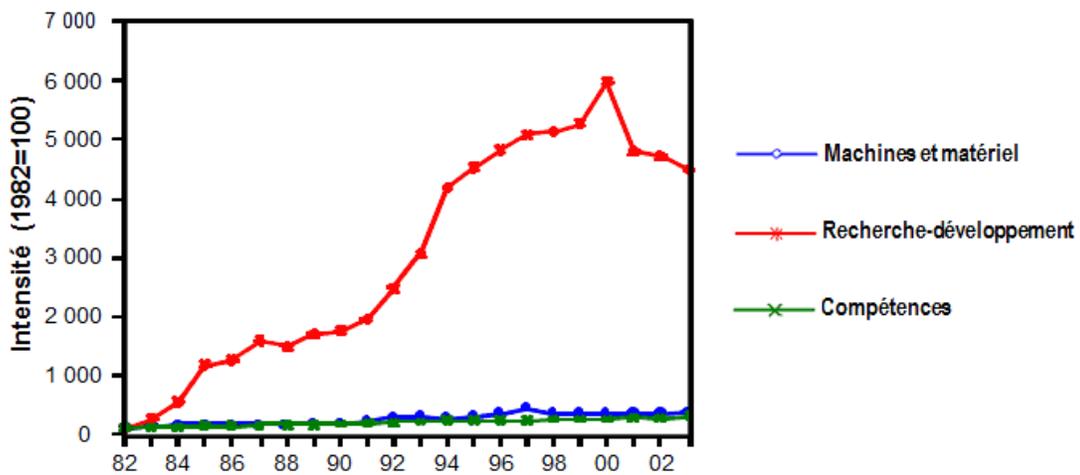


Figure 1.24 : Industrie du commerce de détail

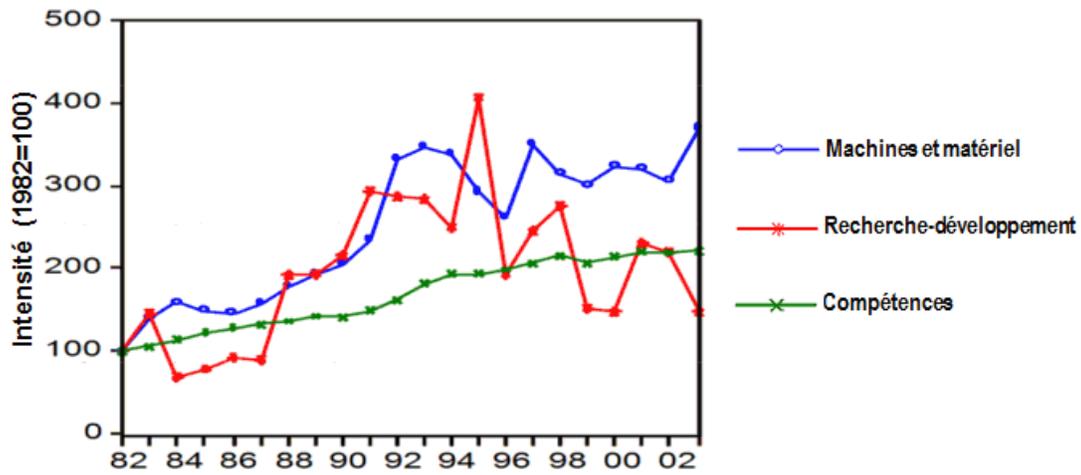


Figure 1.25 : Industrie du transport et de l'entreposage

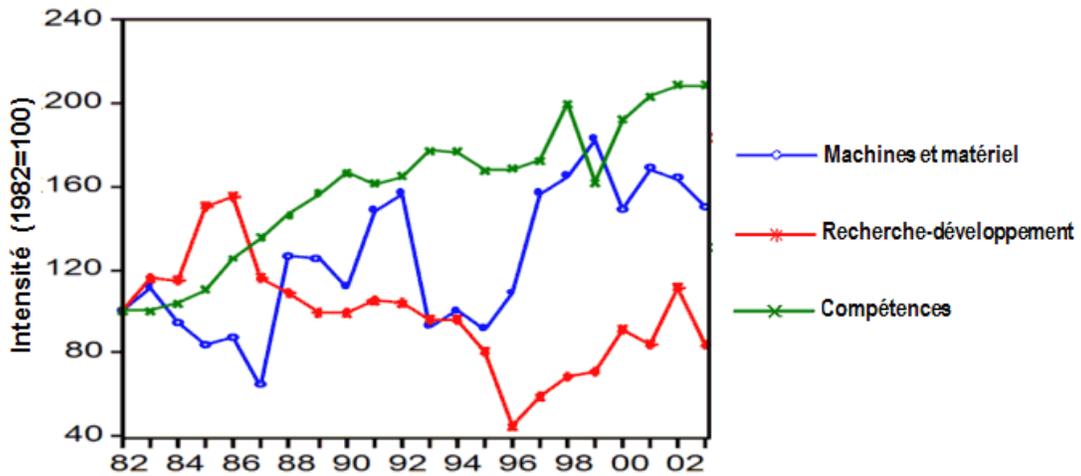


Figure 1.26 : Industrie de l'information et industrie culturelle

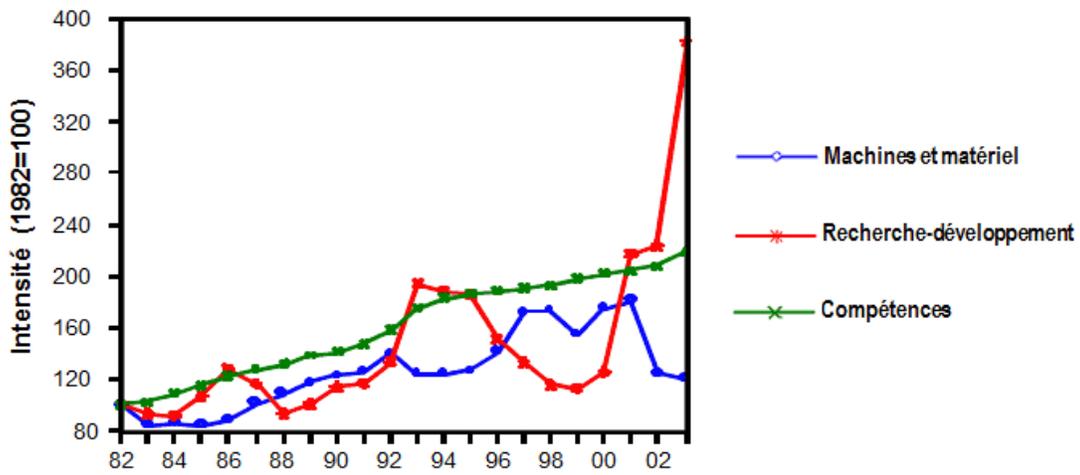


Figure 1.27 : FASI, gestion

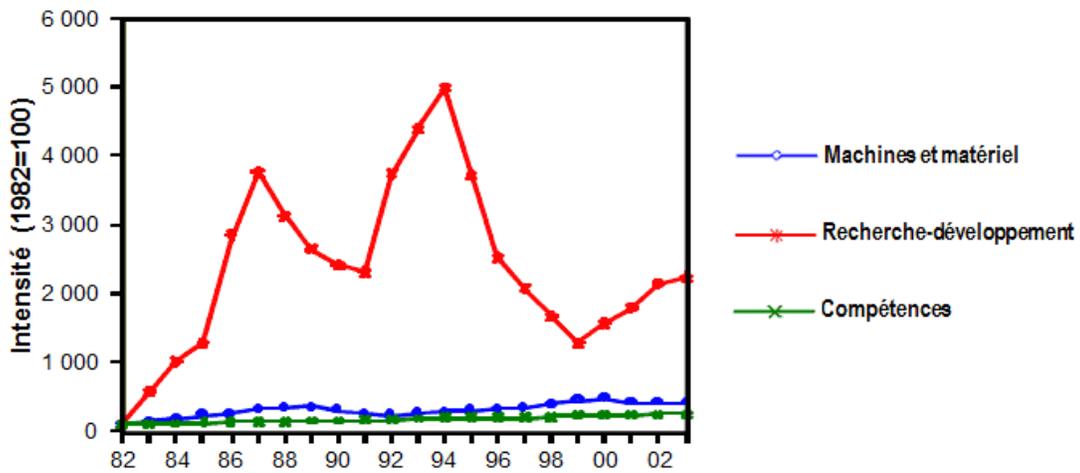


Figure 1.28 : Industrie des services professionnels, scientifiques et techniques

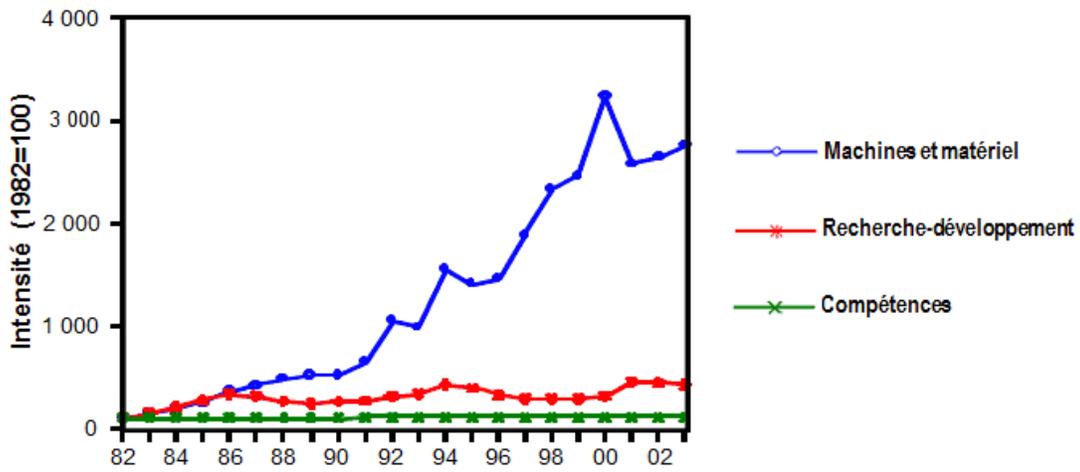


Figure 1.29 : Autres industries des services

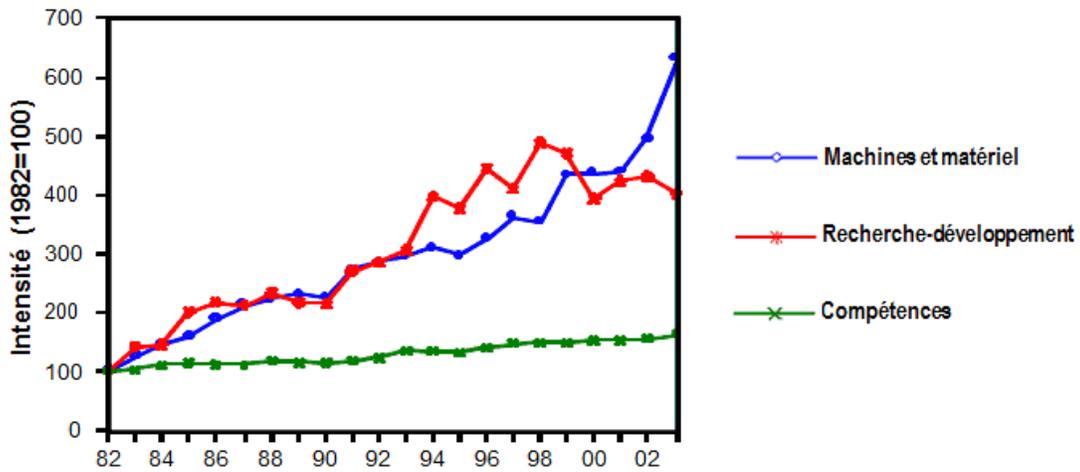
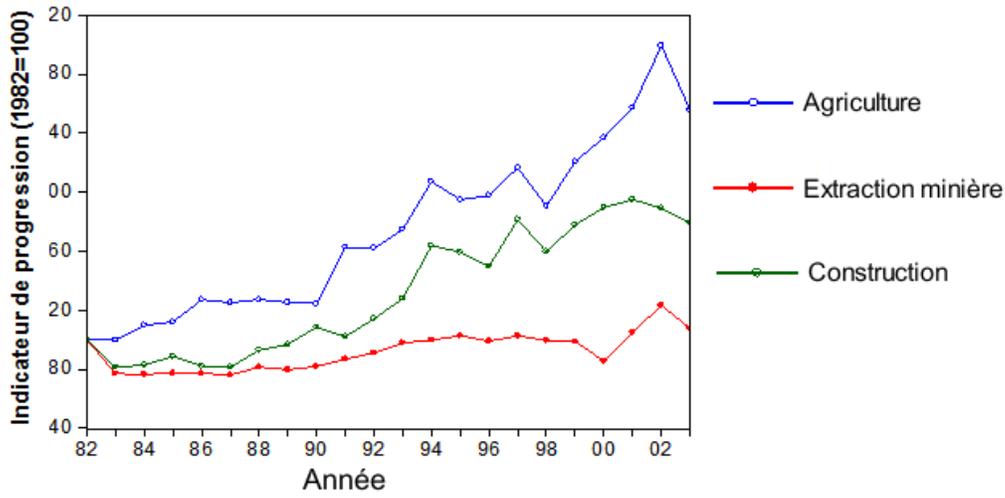
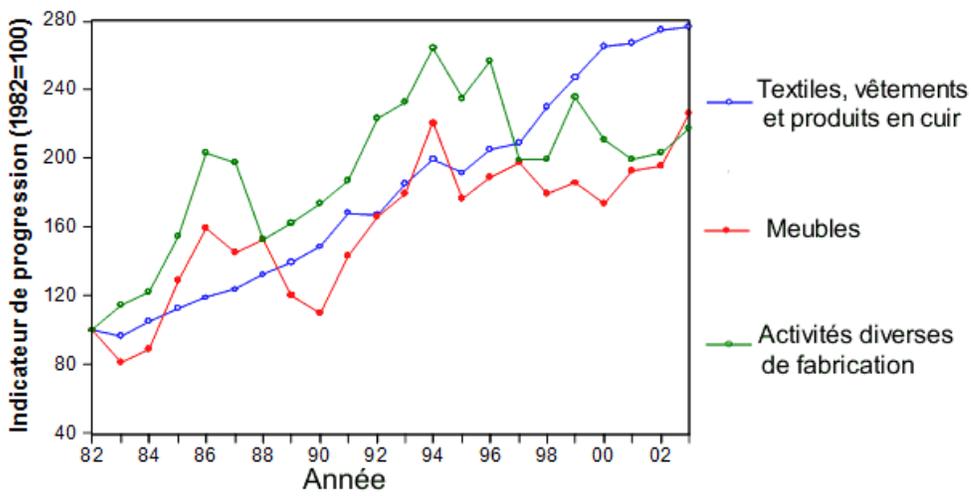


Figure 2 : Poids estimés des variables pour l'indicateur composite de progression dans la chaîne de valeur

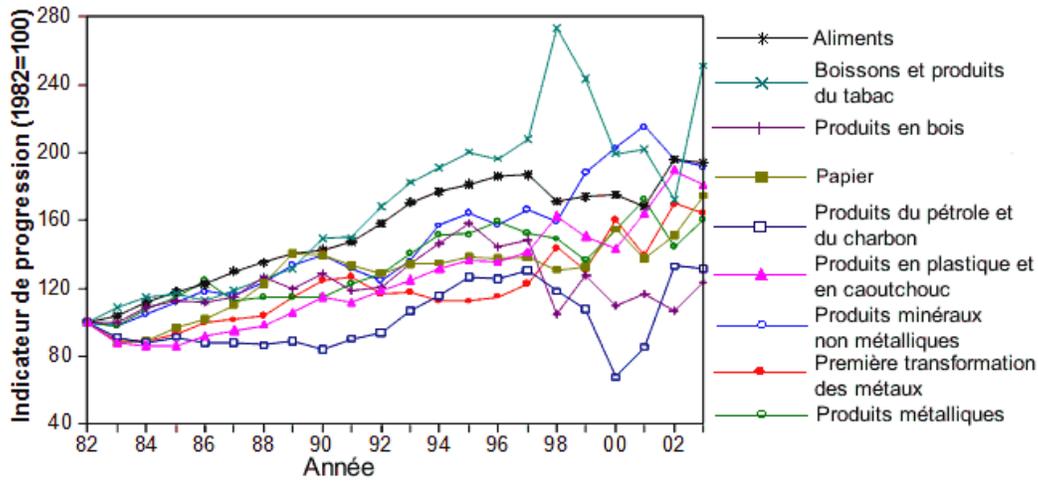
Industries primaires et construction



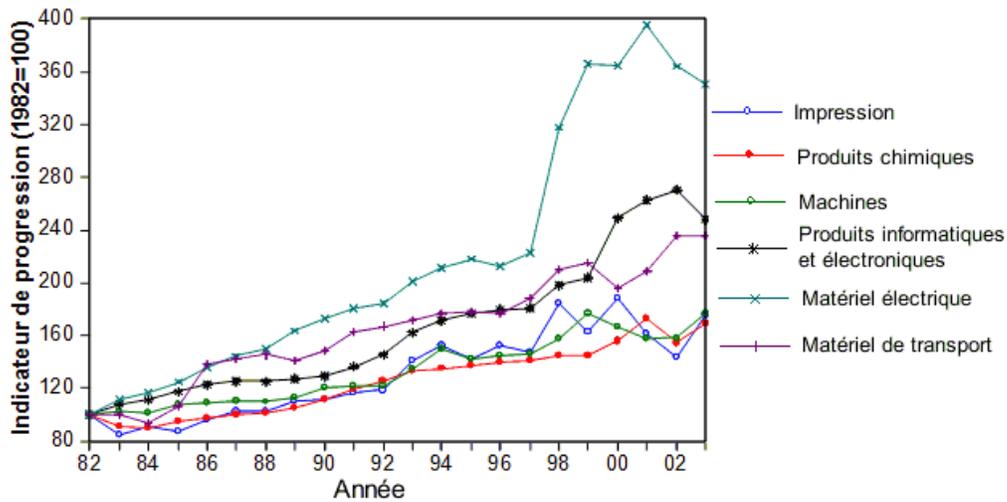
Industries manufacturières à prédominance de main-d'œuvre



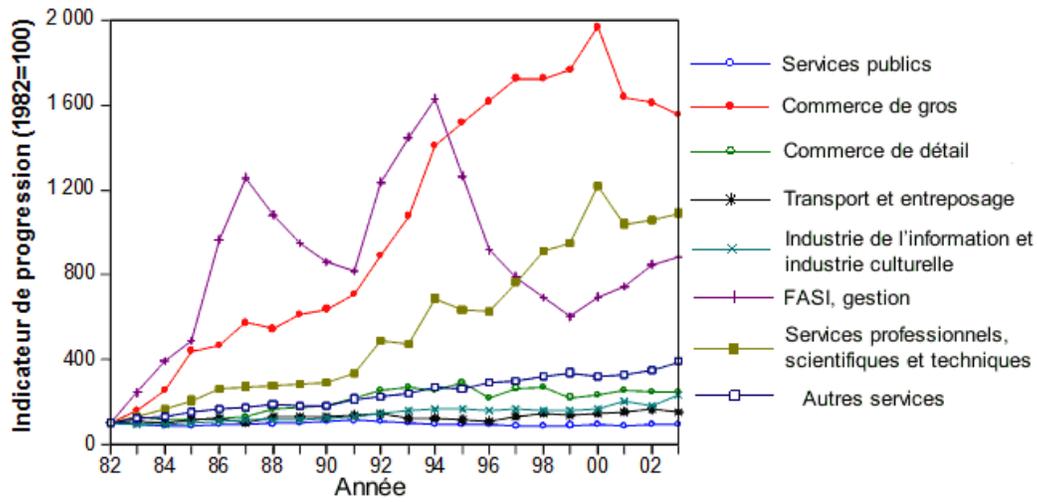
### Industries de transformation des ressources



### Industries manufacturières de haute technologie



## Services



## Tableaux

**Tableau 1 – Industries et numéros d'identification (ID)**

	SCIAN	ID		SCIAN	ID
<b>Industries de transformation des ressources</b>			<b>Industries manufacturières de haute technologie</b>		
Aliments	311	4	Impression	323	16
Boissons et produits du tabac	312	5	Produits chimiques	325	17
Produits en bois	321	6	Machines	333	18
Papier	322	7	Produits informatiques et électroniques	334	19
Produits du pétrole et du charbon	324	8	Matériel électrique	335	20
Produits en plastique et en caoutchouc	326	9	Matériel de transport	336	21
Produits minéraux non métalliques	327	10	<b>Services</b>		
Première transformation des métaux	331	11	Services publics	22	22
Produits métalliques	332	12	Commerce de gros	41	23
<b>Industries manufacturières à prédominance de main-d'œuvre</b>			Commerce de détail	44-45	24
Textiles, vêtements et produits en cuir	313-16	13	Transport et entreposage	48-49	25
Meubles	337	14	Industrie de l'information et industrie culturelle	51	26
Activités diverses de fabrication	339	15	FASI, gestion *	52-55 *	27
<b>Secteur primaire et construction</b>			Services professionnels, scientifiques et techniques	54	28
Agriculture	11	1		51-56	29
Extraction minière	21	2	Autres services	71-81	
Construction	23	3			

Remarques : Le numéro **ID** sert à identifier les industries dans les **figures**.

\* Les industries du groupe « FASI, gestion » englobent les catégories 52, 53 et 55 du SCIAN.

**Tableau 2 – Poids estimés des variables pour l'indicateur composite de progression dans la chaîne de valeur**

Catégorie d'industries	R-D	M-M	Compétences
Industries primaires et construction	0,65542	0,76331	0,72834
Industries de transformation des ressources	0,10379	0,33985	137,984
Industries manufacturières à prédominance de main-d'œuvre	0,77421	0,56774	0,62770
Industries manufacturières de haute technologie	0,34832	0,27495	178,129
Services	0,72185	0,81804	0,90340

Remarque : Estimation par la méthode du maximum de vraisemblance à l'aide du logiciel LISREL 8. Tous les coefficients sont statistiquement significatifs au seuil de 5 %.

**Tableau 3 – Taux de croissance annuel moyen de l'indicateur composite (IC) de la progression, selon l'industrie**

	SCIAN	Skills (%) 2003	CI's Av. Growth Rate (%) 1982–2003
<b>Industries primaires et construction</b>			
Agriculture	11	6,16	5,07
Construction	23	6,16	3,40
Extraction minière	21	14,22	0,81
<b>Fabrication</b>			
Matériel électrique	335	16,53	6,54
Boissons et produits du tabac	312	24,26	5,31
Meubles	337	7,13	5,26
Textiles, vêtements et produits en cuir	313-316	8,19	5,07
Activités diverses de fabrication	339	17,26	4,71
Produits informatiques et électroniques	334	35,88	4,57
Matériel de transport	336	13,96	4,45
Produits minéraux non métalliques	327	7,78	3,38
Aliments	311	10,27	3,32
Impression	323	10,81	3,31
Produits en plastique et en caoutchouc	326	11,67	3,12
Papier	322	12,40	2,99
Machines	333	15,43	2,89
Première transformation des métaux	331	10,70	2,84
Produits chimiques	325	31,34	2,67
Produits du pétrole et du charbon	324	19,84	2,62
Produits métalliques	332	8,54	2,57
Produits en bois	321	5,81	1,64
<b>Services</b>			
FASI, gestion	52, 53, 55	29,84	16,63
Commerce de gros	41	17,79	15,89
Services professionnels, scientifiques et techniques	54	49,79	13,22
Autres services	51-56 71-81	15,80	6,93
Commerce de détail	44-45	10,75	5,31
Industrie de l'information et industrie culturelle	51	32,15	4,45
Transport et entreposage	48-49	9,38	2,43
Services publics	22	22,82	-0,21
<b>Toutes les industries</b>			4,87

**Tableau 4 – Résultats de l'estimation de l'équation de la progression**

Variable dépendante : Indicateur de progression dans la chaîne de valeur

Variable indépendante	LSDV		GMM	
	Coefficient	Valeur de p	Coefficient	Valeur de p
Ordonnée à l'origine	0,8071	0,0000	---	---
Indicateur de progression (décalage d'un an)	0,8425	0,0000	0,7744	0,0000
Délocalisation (décalage d'un an)	0,0805	0,0000	0,0887	0,0024
<i>Concurrence*</i> (décalage d'un an)	0,0881	0,0004	0,1873	0,0066
Taux de change réel (décalage d'un an)	0,0016	0,9143	-0,0194	0,5259
Effets fixes transversaux		Oui		Oui
Nombre d'observations		609		580
R <sup>2</sup> ajusté		0,9705		---
Statistique de D. W.		1,9928		---
Corrélation propre du premier ordre		---		Oui
Corrélation propre du deuxième ordre		---		Non

**Tableau 4' : Résultats de l'estimation de l'équation de la progression**

(analyse de sensibilité tenant compte de la pénétration des importations de la Chine)

Variable dépendante : Indicateur de progression dans la chaîne de valeur

Variable indépendante	LSDV		GMM	
	Coefficient	Valeur de p	Coefficient	Valeur de p
Ordonnée à l'origine	1,2824	0,0000	---	---
Indicateur de progression (décalage d'un an)	0,7688	0,0000	0,6994	0,0000
Délocalisation (décalage d'un an)	0,0404	0,0276	0,0173	0,6085
<i>Part de la Chine dans les importations</i> (décalage d'un an)	0,0640	0,0000	0,0940	0,0000
Taux de change réel (décalage d'un an)	-0,0031	0,8274	-0,0709	0,1518
Effets fixes transversaux		Oui		Oui
Nombre d'observations		609		580
R <sup>2</sup> ajusté		0,9710		---
Statistique de D. W.		1,9409		---
Corrélation propre du premier ordre		---		Oui
Corrélation propre du deuxième ordre		---		Non

**Tableau 5 : Résultats de l'estimation de l'équation de la productivité du travail**

Variable dépendante : Niveau de la productivité du travail

Variable indépendante	LSDV		GMM	
	Coefficient	Valeur de p	Coefficient	Valeur de p
Ordonnée à l'origine	0,2943	0,0000	---	---
Niveau de la productivité du travail (décalage d'un an)	0,8804	0,0000	0,8467	0,0000
Indicateur de progression (décalage d'un an)	0,0170	0,0001	0,0272	0,0369
Concurrence (décalage d'un an)	0,0307	0,0040	0,0744	0,0381
Conjoncture	0,1759	0,0000	0,2834	0,0000
Effets fixes transversaux		Oui		Oui
Nombre d'observations		609		580
R <sup>2</sup> ajusté		0,9941		---
Statistique de D. W.		1,8049		---
Corrélation propre du premier ordre		---		Oui
Corrélation propre du deuxième ordre		---		Non