



Printemps 1990 (Vol. 2, N^o. 1) numéro d'article 2

La haute technologie dans le domaine du travail

Fred Wong

Depuis une dizaine d'années, les pays industrialisés reconnaissent que les industries de haute technologie sont importantes pour leur bien-être social et économique ([OCDE, 1988](#)). Tant dans le secteur public que dans le secteur privé, un grand nombre d'études ont été commandées dont le but était de trouver des façons de créer de nouvelles industries de haute technologie et d'accélérer la croissance de celles qui étaient déjà en place (Brainard 1988). Or, il n'existe aucune définition communément acceptée de ces industries: celle-ci varie d'une étude à une autre selon les objectifs établis ([Markusen et al., 1986](#)). Par ailleurs, exception faite des travaux réalisés par le Conseil économique du Canada, peu de résultats d'études empiriques visant à définir l'industrie canadienne de haute technologie ont été publiés.

Il n'est donc pas étonnant que l'on ne s'entende pas sur ce qui constitue une «industrie de haute technologie». Dans cet article, nous nous proposons de passer en revue les notions et définitions courantes. Nous allons également examiner les dernières tendances de l'emploi et de la rémunération dans ce domaine. Nous nous fonderons sur une version modifiée de la définition mise de l'avant par le Conseil économique du Canada.

Définitions d'une industrie de haute technologie

On rencontre souvent l'expression «haute technologie», ou «technologie de pointe», mais que veut-elle dire exactement? Quelles sont les caractéristiques qui sont propres à une industrie de haute technologie? Pour certains, il s'agit d'une industrie qui consacre beaucoup de ressources à la recherche et au développement. Pour d'autres, c'est une industrie qui fabrique des produits innovateurs et perfectionnés sur le plan technologique (par exemple de nouveaux produits ou du matériel avancé dans le domaine pharmaceutique, aérospatial ou électronique). Parfois, on emploie l'expression pour désigner les dernières

techniques de traitement qui font appel à la robotique, à la fabrication assistée par ordinateur ou à la technologie du laser. On l'utilise enfin dans le contexte des secteurs d'activité qui offrent tout simplement des biens et des services de consommation à la mode, que ce soit des raquettes de tennis, des chaussures de sport, des produits de beauté ou des cosmétiques.

L'absence de définition universelle tient peut-être à la nature même des industries de haute technologie. Plusieurs de leurs caractéristiques sont qualitatives. Il est difficile de concevoir des échelles ou des systèmes de mesure qui permettraient de mettre en évidence l'obsolescence accélérée, un facteur de risque élevé ou l'importance stratégique pour l'État. Les caractéristiques peuvent aussi évoluer rapidement, sous l'influence des forces du marché, de la politique gouvernementale officielle ou de la technologie elle-même (une percée dans la recherche et le développement, par exemple). Ces changements peuvent modifier la structure technologique d'une branche d'activité, voire le secteur des industries de haute technologie dans son ensemble.

Malgré l'absence de consensus, on retrouve souvent dans un grand nombre d'études certains critères associés aux industries de haute technologie ([OCDE, 1985](#)): on y fabrique des produits sophistiqués, on y consacre de fortes sommes à la recherche et au développement (R-D) et la proportion de travailleurs spécialisés dans le domaine scientifique et technologique y est élevée.

Produits sophistiqués

On dira souvent d'une industrie qu'elle est de haute technologie si l'utilisateur considère le produit final qui en sort comme un produit de haute technicité. L'avantage de cette optique est sa simplicité (département d'État chargé des Sciences et de la Technologie, 1987). Son inconvénient est que l'évaluation de ce qui est sophistiqué sur le plan technologique est fondée sur une gamme de facteurs qualitatifs et quantitatifs qui aboutissent invariablement à une classification subjective et arbitraire ([Conklin, 1988](#)). Il y a également la difficulté de classer les industries dans lesquelles sont fabriqués à la fois des produits de haute technicité et des produits de faible technicité.

Pour le moment, aucune liste normalisée de produits de haute technicité n'a été établie. Plusieurs listes sont employées, dont trois par l'Organisation de coopération et de développement économiques ([OCDE, 1985](#)) et quatre par les États-Unis ([département du Commerce, 1985](#)). Mais aucune ne comprend les services de haute technicité. Bien que les méthodes utilisées pour les constituer varient légèrement, le facteur le plus important dans tous les cas pour ce qui est de déterminer si un produit est de haute technicité est généralement le fait qu'il a exigé de la recherche et du développement. Statistique Canada a publié des statistiques sur le commerce des produits de haute technicité en fonction d'une des listes de l'OCDE ([Statistique Canada, 1987](#)).

Dépenses en R-D

La quantité de travaux de recherche et de développement réalisés dans une branche d'activité sert souvent

d'indicateur du degré de technicité. Les branches sont classées selon le ratio de leurs dépenses en R-D aux ventes nettes de produits finals. Ce classement situe les branches les unes par rapport aux autres du point de vue des efforts qui y sont faits pour acquérir de nouvelles connaissances en vue d'introduire de nouveaux produits ou de nouvelles techniques de traitement ou d'améliorer ceux qui existent déjà.

Mais la R-D en tant qu'indicateur a ses limites. Le ratio des dépenses en R-D est généralement plus élevé dans le cas des entreprises qui sont principalement engagées dans la fabrication de nouveaux produits ou qui utilisent de nouvelles méthodes de traitement que dans celui des entreprises qui fabriquent des produits déjà bien établis. Ainsi, les ratios sont plus faibles dans le domaine des produits pétroliers et dans celui des pâtes et papiers que dans le domaine de l'informatique et de la biotechnologie. En outre, le ratio pour les sociétés multinationales peut paraître faible dans un pays en particulier si une bonne partie de leurs travaux de R-D se fait dans un autre pays. En fait, les ratios de R-D peuvent donner une fausse idée de l'avancement technologique réel des industries dans une petite économie ouverte, comme celle du Canada par exemple, où la propriété et les investissements étrangers sont considérables ([Palda](#), 1986; [CEC](#), 1983; [Caves et al.](#), 1980).

Comme le ratio des dépenses en R-D rend compte uniquement des efforts relatifs que font les industries pour acquérir de nouvelles connaissances technologiques, il ne nous apprend rien sur l'avancement technologique d'une industrie au moment où on la considère. De plus, les applications commerciales de la nouvelle technologie et l'emplacement exact de l'industrie qui utilise cette dernière ne sont pas toujours certains. Ils sont liés en fin de compte à plusieurs facteurs, comme la taille du marché éventuel, les barrières tarifaires et non tarifaires, le coût du capital, de la main-d'œuvre et des terrains et les effets sur l'environnement. Il peut enfin s'écouler beaucoup de temps entre le moment où la R-D est effectuée et celui où les applications commerciales sont mises en marché ([CEC](#), 1983). Le ratio des dépenses en R-D est donc tout au plus un indicateur des investissements réalisés en vue d'un avancement technologique éventuel, ces investissements pouvant ou non avoir des conséquences positives sur l'emploi et les produits.

Proportion de technologues

Cet indicateur est basé sur la proportion de la main-d'œuvre d'une branche d'activité qui exerce un métier spécialisé dans le domaine technologique. Il s'agit notamment des ingénieurs, des scientifiques, des mathématiciens, des techniciens en génie et en sciences et des informaticiens. Cet indicateur vise à rendre compte des caractéristiques des ressources humaines utilisées dans une industrie. Il indique le degré de compétence technique que la main-d'œuvre doit posséder pour fabriquer le produit final. Son principal défaut est qu'il exclut les branches du secteur manufacturier où une main-d'œuvre relativement peu spécialisée fabrique des produits de haute technicité (comme les usines de montage d'appareils électroniques). Il exclut également les industries où les techniques de traitement sont si sophistiquées qu'elles nécessitent relativement peu de travailleurs qualifiés, comme les usines automatisées de mise en bouteille et les centres de saisie de données.

Définitions du U.S. Bureau of Labor Statistics

Le U.S. Bureau of Labor Statistics (BLS) propose trois définitions d'une industrie de haute technologie pour l'analyse du marché du travail ([Riche et al.](#), 1983). La première est fondée sur la proportion de technologues dans une industrie. Une industrie est de haute technologie si cette proportion est supérieure d'au moins 50 % à la moyenne pour l'ensemble des branches d'activité. Selon cette définition, 48 des 278 branches d'activité sont des industries de haute technologie [▼1](#). La deuxième définition est basée sur le ratio des dépenses en R-D aux ventes nettes: une industrie est de haute technologie si son ratio est au moins deux fois supérieur au ratio moyen pour l'ensemble des branches d'activité. Seulement six industries américaines répondent à cette définition.

La troisième définition combine les deux premières: une industrie est de haute technologie (1) si la proportion de technologues par rapport à l'ensemble des travailleurs est égale ou supérieure à la moyenne pour l'ensemble du secteur manufacturier et (2) si le ratio des dépenses en R-D aux ventes nettes est égal ou supérieur au ratio moyen pour l'ensemble des branches d'activité. Vingt-huit industries seraient, selon cette définition, des industries de haute technologie.

En 1983, environ 13 % des travailleurs rémunérés aux États-Unis avaient un emploi dans les industries répondant à la première définition, près de 3 %, dans celles répondant à la deuxième définition, et un peu plus de 6 %, dans celles répondant à la troisième ([Burgan](#), 1985).

Définition du Conseil économique du Canada

La définition d'industrie de haute technologie proposée par le Conseil économique du Canada (CEC) a pour objet de déterminer dans quelle mesure les industries canadiennes ont recours à des techniques de pointe pour produire les biens et services qu'elles offrent, au moment où on les considère, et non si elles pourront créer de nouvelles technologies ou de nouveaux produits. Des ratios d'intensité technologique ont été établis en vue de mettre en évidence les industries qui ont une forte composante technologique (voir [l'encadré](#)). Cet indicateur a pour critère la technicité des biens et services finals ([CEC](#), 1987).

Pour produire des biens et services, les industries ont besoin de beaucoup de facteurs de production. Il arrive souvent qu'une partie de ces facteurs de production soit constituée de biens de haute technicité: puces électroniques, résines plastiques, matériaux à base de graphite, robots, outils à commande numérique pilotés par ordinateur et instruments de précision. Les autres facteurs de production sont plus ordinaires, comme le bois et les briques. Les industries sont classées par ordre décroissant selon le rapport entre les facteurs de haute technicité et l'ensemble des facteurs de production et sont ensuite réparties en trois groupes de taille équivalente, le premier étant celui des industries à haute technicité, le deuxième, celui des industries à technicité moyenne, et le troisième, celui des industries à faible technicité.

Le ratio d'intensité technologique est déterminé selon plusieurs critères en même temps. Il tient compte de la proportion de facteurs de haute technicité qu'on retrouve dans les biens et services finals ainsi que de ceux qui ont été utilisés au cours du processus de production [▼2](#). Il ne prend donc pas seulement en considération les producteurs de biens et services de haute technicité, mais aussi les utilisateurs de la

haute technologie. En outre, il permet d'inclure le secteur des services dans l'analyse des industries de haute technologie. Le ratio indique, en termes relatifs, l'utilisation faite dans chaque branche d'activité des techniques de pointe mises au point au Canada et à l'étranger. La valeur du ratio révèle l'ampleur de cette utilisation. Autrement dit, elle montre l'effet relatif des techniques de pointe actuelles sur les branches d'activité.

Modification de la définition du CEC d'une industrie de haute technologie

Pour cette étude, nous avons adopté la méthode d'évaluation du degré de technicité des industries élaborée par le CEC. Nous avons classé les industries par ordre décroissant en fonction des ratios d'intensité technologique que cet organisme utilise.

Selon la méthode de classement du CEC, le premier tiers des industries est constitué d'industries à haute technicité, le deuxième, d'industries à technicité moyenne, et le troisième, d'industries à faible technicité. Chacun de ces groupes occupe un vaste segment de l'économie. Les industries à haute technicité, par exemple, produisent près de la moitié des biens et services au Canada et emploient à peu près la même proportion de la population active.

Pour examiner les tendances de l'emploi et de la rémunération, nous avons constitué un groupe d'industries à haute technicité plus restreint en modifiant légèrement la classification du CEC. Nous avons réparti les industries (au niveau des catégories à deux chiffres de la CAE) en quatre groupes de taille égale au lieu de trois. Les industries du premier groupe sont les industries à haute technicité, celles du deuxième, les industries à technicité moyennement haute, celles du troisième, les industries à technicité moyennement faible, et celles du quatrième, les industries à faible technicité. Ainsi, les groupes comprennent moins de branches d'activité et les valeurs du ratio sont plus homogènes à l'intérieur de chaque groupe ([tableau 1](#)).



Tableau 1 Le secteur des entreprises selon le degré de technicité

Sources : Classement des industries selon leur technicité, Conseil économique du Canada; emploi selon la branche d'activité, Division des entrées-sorties, CANSIM. (Noter que le ratio d'intensité technologique est basé sur les données de 1980.)

Il existe d'autres façons de regrouper les branches d'activité. On pourrait notamment le faire selon la valeur moyenne du ratio, après avoir établi des seuils arbitraires pour chaque groupe. On pourrait aussi le faire en fonction de seuils de discontinuité visibles dans la distribution des valeurs du ratio. Toutefois, on n'a pas observé de tels seuils.

Profil des industries canadiennes

Cette étude porte sur le secteur des entreprises entre 1977 et 1986, d'après le classement des activités économiques selon les ratios de 1980 [4](#). Toutes les entreprises publiques qui produisent des biens et services et les organismes religieux et autres organisations à but non lucratif ont été exclus, de même que l'agriculture, la chasse et la pêche [5](#).

Quarante branches d'activité ont été examinées en tout: dix dans chaque catégorie formée selon le degré de technicité. Selon le ratio d'intensité technologique, la fabrication d'équipement de transport vient en toute première place, suivie des communications, de l'industrie du caoutchouc et des produits en matière plastique et de la fabrication de produits électriques et électroniques. Dans la catégorie des industries à haute technicité, quatre branches d'activité sur dix sont dans le secteur de la production de services et les six autres sont dans le secteur de la production de biens - une dans le domaine des mines et cinq dans celui de la fabrications [6](#). Par ailleurs, il est ressorti de l'enquête sur la technologie de la fabrication ([Statistique Canada](#), 1989) que les cinq branches de ce secteur qui figurent dans la catégorie des industries à haute technicité sont parmi celles qui utilisent le plus de techniques de pointe et qui ont été les plus promptes à adopter ces techniques.

La forte proportion d'activités productrices de services dans la catégorie des industries à haute technicité atteste de la révolution technologique survenue dans ce secteur ces dernières décennies ([Barras](#), 1986). Le traitement électronique des données, la conception assistée par ordinateur, le matériel de diagnostic dans le domaine médical et les logiciels évolués sont devenus choses courantes dans les professions libérales. La banquette et les systèmes informatiques de comptabilité ont transformé le mode de prestation des services financiers. Les résultats d'une enquête récente ont confirmé l'utilisation répandue qui est faite de ces technologies dans le secteur des services au Canada ([Communications Canada](#), 1989).

On associe souvent les techniques de pointe au secteur manufacturier, et pourtant la plupart des dix-neuf industries de ce secteur incluses dans notre analyse n'occupent pas un rang élevé dans le classement selon le ratio d'intensité technologique. Cinq de ces industries sont dans la catégorie des industries à haute technicité, une, dans celle des industries à technicité moyennement forte, cinq autres, dans celle des industries à technicité moyennement faible, et les huit restantes, dans celle des industries à faible technicité. Ce classement est peut-être attribuable en partie au fait que le ratio d'intensité technologique est une mesure relative, non absolue, des facteurs de haute technicité qui interviennent dans le processus de production. Comme dans beaucoup d'industries manufacturières une bonne partie des facteurs de production sont les matières premières, la valeur des ratios a tendance à être faible.

Production

Si l'on envisage les industries à haute technicité du point de vue du produit intérieur brut (PIB), c'est-à-dire de la valeur de l'ensemble des biens et services, leur impact économique est inférieur à celui des

industries à technicité moyennement haute. En effet, entre 1977 et 1986, la production des industries à haute technicité représentait près d'un quart du PIB tandis que celle des industries à technicité moyennement haute en constituait presque la moitié ([tableau 2](#)). La proportion correspondante pour les industries à technicité moyennement faible était d'environ 10 % pendant cette période et, pour les industries à faible technicité, d'approximativement 16 %.



Tableau 2 **Produit intérieur brut : système de comptabilité nationale en dollars constants de 1981 (million de dollars)**

Source : Division des entrées-sorties, CANSIM



Graphique **Produit intérieur brut et emploi : répartition selon le degré de technicité des industries, 1986.**

Source : Division des entrées-sorties, CANSIM

La part du PIB qui revenait aux industries à haute technicité a augmenté entre 1977 et 1986, passant de 21 % à 25 %, alors que celle qui revenait aux industries de chacune des trois autres catégories diminuait légèrement.

Emploi

La part de l'emploi dans les différentes catégories d'industries est plus ou moins comparable à la part du PIB qui leur revient. De 1977 à 1986, les industries à haute technicité employaient près d'un quart des travailleurs rémunérés dans le secteur des entreprises, tandis que les industries à technicité moyennement haute en employaient près de la moitié. De 15 % à 16 % des travailleurs rémunérés occupaient un emploi dans une industrie à technicité moyennement faible et de 13 % à 15 %, dans une industrie à faible technicité.

Rémunération

Selon les données sur la rémunération pour la période 1983-1986¹⁷, les industries à faible technicité étaient celles où les gains annuels moyens étaient les plus élevés, suivies des industries à haute technicité,

à technicité moyennement faible et à technicité moyennement haute ([tableau 3](#)). Les travailleurs rémunérés des industries à haute technicité gagnaient en moyenne 8 % de moins que ceux des industries à faible technicité. La raison en est que la plupart des emplois dans les industries à faible technicité étaient dans le secteur manufacturier tandis qu'un grand nombre d'emplois dans les industries à haute technicité étaient dans le secteur des services. La rémunération annuelle moyenne était en général moins élevée dans le secteur des services que dans le secteur manufacturier. Les gains annuels moyens dans les industries à technicité moyennement haute et moyennement faible étaient inférieurs de 16 % et de 12 % respectivement à ce qu'ils étaient dans les industries à haute technicité.



Tableau 3 **Rémunération annuelle moyenne en dollars courants, 1983-1986**

Source : Enquête sur l'emploi, la rémunération et les heures de travail

Croissance de l'emploi

Les industries à haute technicité se trouvaient en deuxième place du point de vue de la croissance nette de l'emploi (323,000 nouveaux emplois) et du taux de croissance de celui-ci (25 %) au cours de la période 1977-1986. C'est dans les industries à technicité moyennement haute que l'augmentation du nombre d'emplois a été la plus forte (626,000) et dans les industries à technicité moyennement faible que le taux de croissance a été le plus élevé (30 %). En comparaison, environ 13,000 emplois ont disparu dans les industries à faible technicité.

Comme dans toutes les catégories, la croissance de l'emploi dans les industries à haute technicité s'est produite en grande partie entre 1977 et 1981: 212,000 emplois y ont été créés, soit une progression de 16 %. La récession de 1981-1982 a frappé durement les industries à faible technicité, qui ont vu le nombre de leurs travailleurs diminuer de 81,000, soit de 8 %. Les industries à haute technicité et à technicité moyennement haute ont, elles, traversé la récession sans presque aucun changement dans leur niveau d'emploi. Dans les industries à technicité moyennement faible, la croissance de l'emploi s'est poursuivie, quoiqu'à un rythme beaucoup plus lent (environ 2 %).

Pendant la période qui a suivi la récession (1982-1986), toutes les catégories d'industries ont enregistré une croissance de l'emploi. En termes absolus, les industries à haute technicité se sont situées au deuxième rang de cette croissance, 146,000 travailleurs s'étant ajoutés à leurs effectifs pendant ces quatre années. Pour ce qui est du taux de croissance, c'est dans les industries à technicité moyennement faible qu'il a été le plus élevé (13 %). Dans les industries à faible technicité, la croissance de l'emploi a été comparativement minime: le nombre d'emplois n'y a augmenté que de 29,000 (3.3 %).



Graphique **Taux de croissance de l'emploi selon le degré de technicité des industries, 1977-1986.**

Source : *Division des entrées-sorties, CANSIM*

Dynamique des industries à haute technicité

Ensemble, les industries à haute technicité employaient 1.6 million de travailleurs en 1986, par rapport à 1.3 million en 1977. Plus de la moitié de ces emplois étaient dans le secteur des services. De fait, la proportion d'emplois dans ce secteur est passée de 55 % en 1977 à 61 % en 1986. On a observé une hausse appréciable de l'emploi dans la plupart des activités productrices de services à haute technicité: de l'ordre de 80 % dans les services médicaux, de 55 % dans les services fournis aux entreprises ▼⁸ et de 45 % dans les institutions financières. Dans les communications, toutefois, l'emploi a fléchi légèrement (-1 %).



Graphique **Répartition de l'emploi dans les industries à haute technicité, 1986.**

Source : *Division des entrées-sorties, CANSIM*



Graphique **Croissance de l'emploi dans les industries à haute technicité, 1977-1986.**

Source : *Division des entrées-sorties, CANSIM*

Le secteur manufacturier, lui, employait un peu plus du tiers des travailleurs rémunérés dans les industries à haute technicité. Mais la part des emplois dans cette catégorie d'industries qui revenait au secteur manufacturier a diminué, passant de 40 % en 1977 à 36 % en 1986. Comparativement à la croissance observée dans le secteur des services, celle qui a été enregistrée dans les industries manufacturières à haute technicité a été modérée: de l'ordre de 22 % dans l'industrie du caoutchouc et des

produits en matière plastique, de 21 % dans la fabrication d'équipement de transport, de 6 % dans l'industrie chimique et la fabrication de machines et de 3 % dans la fabrication des produits électriques et électroniques.

Comment les industries à haute technicité se sont-elles portées pendant la récession de 1981-1982? Toutes les industries manufacturières à haute technicité ont enregistré une baisse de l'emploi, sauf l'industrie chimique, où l'emploi a progressé de 2 %. La diminution la plus prononcée s'est produite dans l'industrie de la fabrication des machines, où l'emploi a régressé de 13 %. Les effets de la récession se sont moins faits sentir dans les activités de service à haute technicité, où en fait la croissance de l'emploi s'est poursuivie, quoiqu'à un rythme plus lent.

Les emplois dans les mines métalliques, la seule industrie minière parmi les industries à haute technicité, ont vu leur nombre fléchir de 5 % pendant la récession. Toutefois, cette baisse semble s'inscrire dans une tendance observée sur une longue période: le nombre d'emplois dans cette branche d'activité est passé de 60,000 en 1977 à 41,000 en 1986, soit une chute de 32 %.

Malgré le déclin de l'emploi enregistré dans l'industrie des mines métalliques, c'est là que la rémunération annuelle moyenne après la récession était la plus élevée par rapport à l'ensemble des industries à haute technicité. Venaient ensuite la fabrication de l'équipement de transport et l'industrie chimique. Les travailleurs qui touchaient la plus faible rémunération étaient ceux des services médicaux. Les travailleurs du secteur des services étaient en moyenne moins bien rémunérés que ceux des industries manufacturières à haute technicité.

Résumé

Les industries de haute technologie se distinguent des autres par plusieurs caractéristiques qualitatives et quantitatives, et pourtant la plupart des systèmes de classification se fondent sur un seul critère. Pour certaines applications que l'on pourrait faire de ces systèmes, ce fait pourrait induire en erreur. Le ratio d'intensité technologique adopté dans notre étude prend en considération plusieurs caractéristiques à la fois et reflète l'utilisation relative des technologies nouvelles mises au point au Canada et à l'étranger auxquelles ont actuellement accès les industries. Ce ratio permet en outre d'inclure le secteur des services dans l'analyse des industries à haute technicité.

De 1977 à 1986, les industries à haute technicité ont produit environ le quart des biens et services offerts dans le secteur des entreprises. Elles ont employé une proportion comparable de l'ensemble des travailleurs rémunérés et se sont classées en deuxième place pour ce qui est du taux de croissance de l'emploi pendant cette période. De 1983 à 1986, les travailleurs rémunérés de ces industries étaient deuxièmes sur le plan de la rémunération annuelle moyenne.

Les industries à haute technicité n'ont pas été frappées aussi durement par la récession de 1981-1982 que les autres catégories d'industries. En 1986, environ la moitié des travailleurs rémunérés de ces industries avaient un emploi dans le secteur des services, qui a été moins perturbé par la récession que le secteur

manufacturier. Pendant la période 1977-1986, en ce qui concerne l'ensemble des industries à haute technicité, la croissance de l'emploi a été beaucoup plus forte dans le secteur des services que dans le secteur manufacturier. Toutefois, la rémunération annuelle moyenne était en général plus basse dans le secteur des services que dans le secteur manufacturier.

Comment on obtient le ratio d'intensité technologique

Pour établir le ratio d'intensité technologique de chaque branche d'activité, on divise la valeur des facteurs de production de haute technicité par la valeur de l'ensemble des facteurs. Les tableaux d'entrées-sorties de Statistique Canada fournissent des estimations des facteurs de production autres que la main-d'œuvre (600 biens) et de la main-d'œuvre rémunérée qu'utilisent les branches d'activité pour produire les biens et services finals. La liste de biens de haute technicité choisie par le Conseil économique du Canada est presque identique à celles utilisées par les États-Unis et l'Organisation de coopération et de développement économiques. Pour dégager tous les effets des facteurs de haute technicité, il faudrait idéalement, inclure les compétences de la main-d'œuvre parmi les facteurs au moment de calculer le ratio. Mais les tableaux d'entrées-sorties ne contiennent malheureusement pas de données sur les professions.

On a calculé le ratio des facteurs de haute intensité à l'ensemble des facteurs pour le secteur des entreprises [▼3](#) au niveau des catégories à deux chiffres de la Classification des activités économiques de 1970 (CAE) pour la période 1971-1980. Les branches d'activité ont ensuite été classées par ordre décroissant selon la valeur du ratio d'intensité technologique. Bien que les valeurs de ce ratio aient fluctué d'une année à une autre, l'ordre lui-même a peu varié.

Notes

Note 1

Le système de classification en vigueur aux États-Unis, illustré dans le [U.S. Standard Industrial Classification Manual](#) (1977), répartit les branches d'activité en 278 catégories codées à trois chiffres.

Note 2

On pourrait également dire que le ratio d'intensité technologique tient compte implicitement de la R-D

parce qu'une partie des facteurs de haute technicité serviront aux travaux de R-D, mais cet argument n'a pas beaucoup de poids.

Note 3

Le secteur des entreprises comprend toutes les entreprises à but lucratif, c'est-à-dire les sociétés, les entreprises individuelles, les membres indépendants des professions libérales et les entreprises publiques ([Statistique Canada](#), *Comptes nationaux des revenus et des dépenses*, p. 102). Pour plus de détails, voir [Statistique Canada](#), *La structure par entrées-sorties de l'économie canadienne*.

Note 4

Les derniers tableaux d'entrées-sorties contiennent des données sur l'emploi jusqu'en 1986.

Note 5

L'enquête sur l'emploi, la rémunération et les heures de travail, dont on utilise les résultats pour analyser la rémunération, ne recueille pas de données sur l'agriculture, la chasse et la pêche.

Note 6

Dans la catégorie des industries à haute technicité, le secteur de la production de services est constitué des communications, des services médicaux, des institutions financières et des services fournis aux entreprises. Le secteur de la production de biens comprend la fabrication d'équipement de transport, l'industrie du caoutchouc et des produits en matière plastique, la fabrication de produits électriques et électroniques, les mines métalliques, la fabrication de machines et l'industrie chimique. Les industries manufacturières incluent toutes les activités productrices de biens sauf les mines métalliques.

Note 7

Comme l'enquête sur l'emploi, la rémunération et les heures de travail n'a lieu que depuis 1983 (où elle a remplacé une autre enquête qui était menée auparavant), on ne dispose de données sur l'emploi que pour la période 1983-1986.

Note 8

Les services fournis aux entreprises regroupent les activités économiques suivantes: bureaux de placement et services de location de personnel, services d'informatique, services de sécurité et d'enquêtes, services de publicité, bureaux d'architectes, bureaux d'études et services scientifiques, études d'avocats et de notaires, bureaux de conseil en gestion et en organisation et services divers fournis aux entreprises.

Documents consultés

- BARRAS, R., «A Comparison of Embodied Technical Change in Services and Manufacturing Industry», *Applied Economics* (vol. 18, n° 2), Chapman and Hall Ltd., Londres, 1986, pp. 941-958.
- BRAINARD, R., *Perspectives de politique scientifique et technologique*, 1988, Organisation de coopération et de développement économiques, Paris, 1988.
- BURGAN, J.U., «Cyclical Behavior of High Tech Industries», *Monthly Labor Review* (vol. 108). Bureau of Labor Statistics of the U.S. Department of Labor, Washington, D.C., mai 1985, pp. 9-15.
- CONKLIN, D.W. et F. ST-HILAIRE, *Canadian High-Tech in a New World Economy: A Case Study of Information Technology*, Institut de recherches politiques, Halifax, N.É., 1988.
- CAVES, R.E., M.E. PORTER, A.M. SPENCE et J.T. SCOTT, *Competition in the Open Economy, A Model Applied to Canada*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1980.
- COMMUNICATIONS CANADA... [et al.], *Enquête sur la diffusion de la technologie pour le secteur des services*, Ottawa, septembre 1989.
- CONSEIL ÉCONOMIQUE DU CANADA, *Les enjeux du progrès: innovations, commerce et croissance* (EC22-113/1983F), Ministre des Approvisionnement et Services Canada, Ottawa, 1983.
- ---. *Le recentrage technologique: innovations, emplois, adaptation: un rapport de synthèse* (EC22-142/1987F), Ministre des Approvisionnement et Services Canada, Ottawa, 1987.
- HATTER, V.L., *U.S. High-Technology Trade and Competitiveness*, U.S. Department of Commerce, Washington, D.C., février 1985.
- MARKUSEN, A.R., P. HALL ET A. GLASMEIER, *High Tech America: the What, How, Where and Why of the Sunrise Industries*, Allen and Unwin, Boston, 1986.
- MINISTÈRE D'ÉTAT POUR SCIENCE ET TECHNOLOGIE, *Canadian Trade in High Technology: An Analysis of Issues and Prospects*, Discussion Paper, Ottawa, mars 1987.
- ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES, *Trade in High Technology Products: An Initial Contribution to the Statistical Analysis of Trade Patterns in High Technology Products* (DSTI/ SPR/84.66), Paris, janvier 1985 (première révision).
- ---. *Nouvelles technologies: une stratégie socio-économique pour les années 90*, Paris, 1988.
- OFFICE OF THE MANAGEMENT AND BUDGET, *1977 supplément, Standard Industrial Classification Manual, 1972*, U.S. Department of Commerce, Office of Federal Statistical Policy and Standards, Washington, D.C., 1978.
- PALDA, K.S., *Technological Intensity: Concepts and Measurement*, Office of Industrial Innovation, Ottawa, 1985.
- RICHE, R.W., D.E. HECKER et J.U. BURGAN, «High Technology Today and Tomorrow: A Small Slice of the Employment Pie», *Monthly Labor Review* (vol. 106), Bureau of Labor Statistics of the U.S. Department of Labor, Washington, D.C., novembre 1983, pp. 50-58.
- STATISTIQUE CANADA, «Tableaux statistiques: Enquête sur la technologie de la fabrication - 1989», *Les indicateurs de l'activité scientifique et technologique* (88-002, vol. 1, n° 4), Ministre des Approvisionnement et Services Canada, Ottawa, septembre 1989.
- ---. *Emploi, gains et durée du travail* (72-002), Ministre des Approvisionnement et Services Canada, Ottawa.
- ---. «Changements dans la présentation de certaines statistiques sur les sciences et la technologie:

2», *Statistique des sciences* (88-001, vol. 11), Ministre des Approvisionnements et Services Canada, Ottawa, mars 1987.

- ---. *Les comptes nationaux des revenus et des dépenses* (13-549F, vol. 3), Ministre de l'Industrie et du Commerce, Ottawa, 1975.
 - ---. *La structure entrées-sorties de l'économie canadienne* (15-201), Ministre des Approvisionnements et Services Canada, Ottawa.
-

Auteur

Fred Wong est au service de la Division de l'analyse des enquêtes sur le travail et les ménages de Statistique Canada.

Source

L'emploi et le revenu en perspective, Printemps 1990, Vol. 2, n° 1 (n° 75-001-XPF au catalogue de Statistique Canada).



Tableau 1

Le secteur des entreprises selon le degré de technicité

| | | Travailleurs rémunérés | |
|------|---------------------------------|------------------------|--------------|
| Rang | Ratio d'intensité technologique | 1977 | 1986 |
| '000 | | | |
| | | 1,285 | 1,608 |
| | | <i>21</i> | <i>22</i> |
| 1 | 56 | 178 | 214 |
| 2 | 38 | 192 | 191 |
| 3 | 37 | 55 | 67 |
| 4 | 36 | 114 | 118 |
| 5 | 32 | 63 | 113 |
| 6 | 30 | 173 | 251 |
| 7 | 27 | 60 | 41 |
| 8 | 25 | 279 | 433 |
| 9 | 23 | 89 | 95 |
| 10 | 23 | 82 | 87 |
| | | 2,954 | 3,580 |
| | | <i>49</i> | <i>49</i> |
| 11 | 22 | 47 | 90 |
| 12 | 20 | 1,416 | 1,773 |
| 13 | 19 | 7 | 8 |
| 14 | 19 | 575 | 561 |
| 15 | 18 | 206 | 240 |
| 16 | 17 | 62 | 69 |
| 17 | 15 | 217 | 359 |
| 18 | 15 | 28 | 47 |
| 19 | 14 | 372 | 396 |

| | | | | |
|----|----|---|------------|--------------|
| 20 | 14 | Services miniers | 23 | 36 |
| | | Technicité moyennement faible | 904 | 1,175 |
| | | <i>% du total</i> | <i>15</i> | <i>16</i> |
| 21 | 13 | Enseignement et services annexes | 18 | 24 |
| 22 | 13 | Industrie textile | 58 | 56 |
| 23 | 11 | Assureurs | 73 | 82 |
| 24 | 11 | Mines non métalliques | 15 | 12 |
| 25 | 10 | Industrie du papier et activités annexes | 121 | 116 |
| 26 | 9 | Hébergement et restauration | 425 | 667 |
| 27 | 9 | Entreposage | 17 | 18 |
| 28 | 8 | Fabrication de produits minéraux non métalliques | 54 | 53 |
| 29 | 8 | Imprimerie, édition et activités annexes | 96 | 122 |
| 30 | 7 | Industrie du cuir | 25 | 23 |
| | | Faible technicité | 935 | 922 |
| | | <i>% du total</i> | <i>15</i> | <i>13</i> |
| 31 | 6 | Énergie électrique, gaz et eau | 90 | 92 |
| 32 | 4 | Industrie du meuble et des articles d'ameublement | 42 | 55 |
| 33 | 4 | Industrie du bois | 110 | 114 |
| 34 | 4 | Fabrication de produits de métal | 152 | 148 |
| 35 | 4 | Première transformation des métaux | 118 | 102 |
| 36 | 3 | Bonneterie et industrie de l'habillement | 120 | 118 |
| 37 | 3 | Industrie du tabac | 9 | 7 |
| 38 | 2 | Industries des aliments et boissons | 222 | 228 |
| 39 | 1 | Exploitation et services forestiers | 54 | 44 |
| 40 | 1 | Fabrication de produits du pétrole et du charbon | 17 | 14 |

Sources: Classement des industries selon leur technicité, Conseil économique du Canada; emploi selon la branche d'activité, Division des entrées-sorties, CANSIM. (Noter que le ratio d'intensité technologique est basé sur les données de 1980.)

Tableau 2

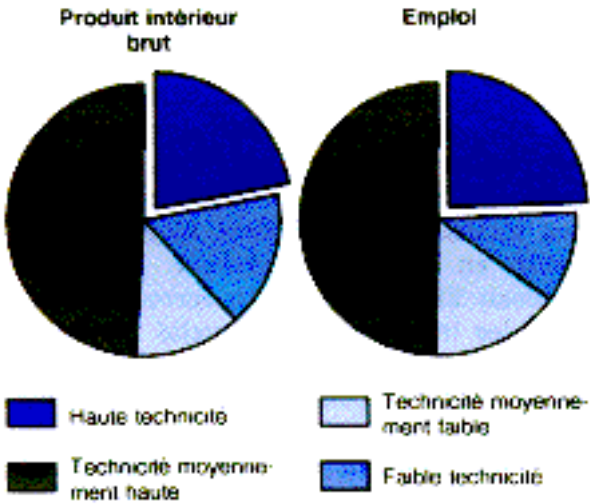
Produit intérieur brut: système de comptabilité nationale en dollars constants de 1981 (million de dollars)

| | Secteur des entreprises au complet | Haute technicité | | Technicité moyennement haute | | Technicité moyennement faible | | Faible technicité | |
|------|------------------------------------|------------------|------|------------------------------|------|-------------------------------|------|-------------------|------|
| | | | % | | % | | % | | % |
| 1977 | 209,793 | 44,601 | 21.3 | 106,861 | 50.9 | 23,435 | 11.2 | 34,896 | 16.6 |
| 1978 | 212,618 | 46,548 | 21.9 | 104,863 | 49.3 | 25,250 | 11.9 | 35,957 | 16.9 |
| 1979 | 223,702 | 49,611 | 22.2 | 111,984 | 50.1 | 25,741 | 11.5 | 36,366 | 16.3 |
| 1980 | 222,130 | 50,189 | 22.6 | 110,206 | 49.6 | 25,614 | 11.5 | 36,121 | 16.3 |
| 1981 | 228,148 | 52,965 | 23.2 | 112,691 | 49.4 | 25,727 | 11.3 | 36,765 | 16.1 |
| 1982 | 214,016 | 50,885 | 23.8 | 107,519 | 50.2 | 22,823 | 10.7 | 32,789 | 15.3 |
| 1983 | 222,353 | 52,003 | 23.4 | 111,444 | 50.1 | 24,207 | 10.9 | 34,700 | 15.6 |
| 1984 | 239,265 | 59,268 | 24.8 | 117,153 | 49.0 | 25,208 | 10.5 | 37,636 | 15.7 |
| 1985 | 253,567 | 62,152 | 24.5 | 125,516 | 49.5 | 25,721 | 10.1 | 40,178 | 15.8 |
| 1986 | 261,973 | 64,227 | 24.5 | 129,915 | 49.6 | 27,337 | 10.4 | 40,493 | 15.5 |

Source: Division des entrées-sorties, CANSIM

Produit intérieur brut et emploi: répartition selon le degré de technicité des industries, 1986

La contribution du groupe des industries à haute technicité au produit intérieur brut est d'environ la même importance que sa contribution à l'emploi.



Source: Division des entrées-sorties, CANSIM

Tableau 3

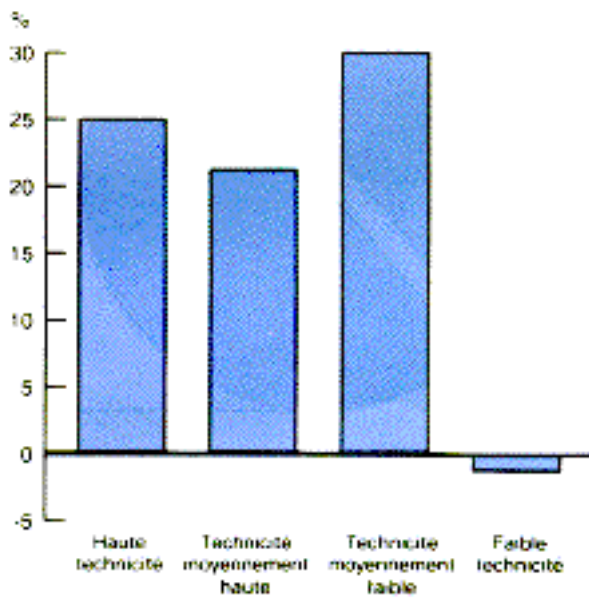
Rémunération annuelle moyenne en dollars courants, 1983-1986

| | Ensemble des salariés | | | |
|------|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| | Haute technicité | Technicité moyennement haute | Technicité moyennement faible | Faible technicité |
| | \$ | | | |
| 1983 | 21,557 | 18,325 | 19,238 | 23,170 |
| 1984 | 22,516 | 18,870 | 19,922 | 24,447 |
| 1985 | 23,503 | 19,650 | 20,452 | 25,284 |
| 1986 | 24,146 | 20,206 | 20,828 | 26,033 |

Source: Enquête sur l'emploi, la rémunération et les heures de travail

Taux de croissance de l'emploi selon le degré de technicité des industries, 1977-1986

Le groupe des industries à haute technicité a affiché le deuxième plus haut taux de croissance d'emploi durant la période 1977-1986.

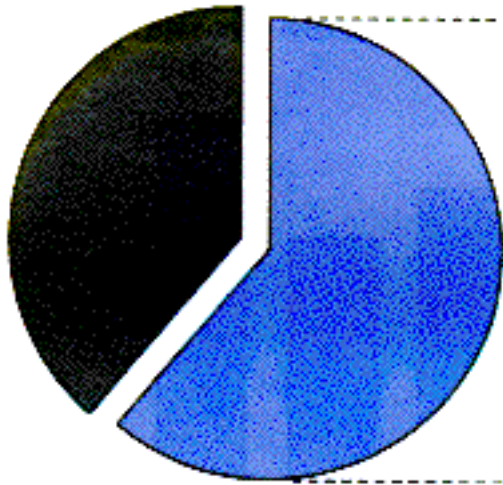


Source: Division des entrées-sorbes, CANSIM

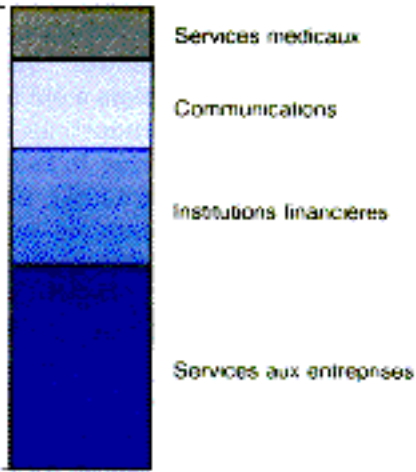
Répartition de l'emploi dans les industries à haute technicité, 1986

La majorité des emplois sont dans le secteur des services.

Secteur des biens



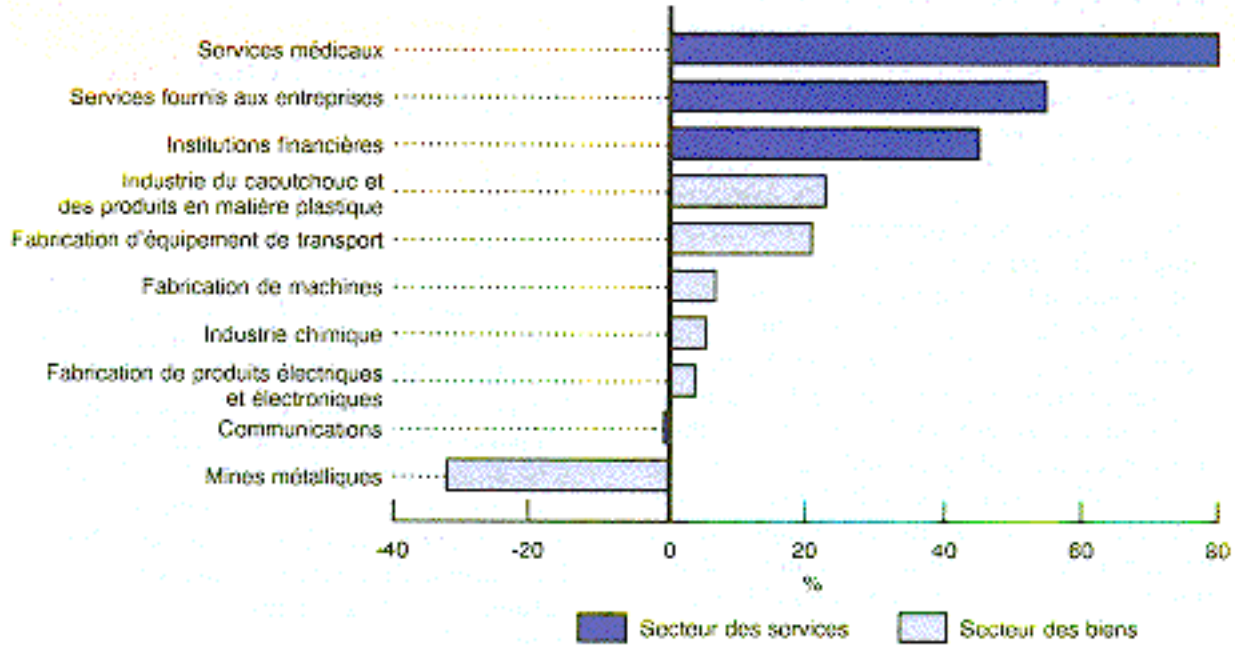
Secteur des services



Source: Division des entrées-sorties, CANSIM

Croissance de l'emploi dans les industries à haute technicité, 1977-1986

La croissance de l'emploi dans les industries de services a été plus rapide que dans les industries de biens.



Source: Division des entrées-sorties, CANSIM