

Les évolutions de la productivité « structurelle » du travail dans les principaux pays industrialisés

Renaud BOURLÈS

Université de la Méditerranée (GREQAM)

Gilbert CETTE

Banque de France

Université de la Méditerranée (CEDERS)

L'estimation des rendements de la durée du travail et du taux d'emploi permet un calcul de la productivité horaire « structurelle », c'est-à-dire à durée du travail et à taux d'emploi constants, pour les États-Unis, ou identiques aux États-Unis pour les autres pays. Une lecture originale des inflexions de la productivité aux États-Unis et du phénomène de rattrapage, sur les dernières décennies, des niveaux de productivité des États-Unis par les autres pays industrialisés est alors proposée.

Mots clés : Productivité, taux d'emploi, durée du travail,
frontière technologique

Codes JEL : J24, E24, F01

De nombreuses évaluations montrent que les niveaux « observés » de la productivité horaire du travail seraient proches voire supérieurs, dans de nombreux pays européens, aux niveaux des États-Unis (pour une synthèse voir Cette, 2005, ou Bourlès et Cette, 2005). Dans le même temps, la durée annuelle moyenne du travail et/ou le taux d'emploi moyen seraient inférieurs, dans ces mêmes pays, aux niveaux constatés aux États-Unis. Les écarts de durée annuelle moyenne du travail résultent, selon les pays, d'un recours plus fréquent au temps partiel et/ou d'une durée annuelle travaillée plus courte pour les employés à temps plein. Les écarts de taux d'emploi se concentrent, quant à eux, selon les pays, sur les femmes adultes et/ou sur les populations en âge de travailler les plus jeunes (15 ans à 24 ans) ou, au contraire, les plus âgées (55 ans à 64 ans).

Diverses études empiriques ont montré que les rendements de la durée du travail et du taux d'emploi sont décroissants. Les rendements décroissants de la durée du travail signifient que les effets de fatigue d'allongement de la durée du travail l'emportent sur les effets de coûts fixes, ces derniers étant liés, par exemple, à la présence de plages de temps peu compressibles et non directement productives incluses dans la durée du travail. Les rendements décroissants du taux d'emploi signifient que les entreprises mobilisent, en premier chef, les personnes les plus productives, celles qui sont hors emploi étant moins productives, par manque d'expérience professionnelle pour les plus jeunes ou par perte de capital humain pour les plus âgées.

L'estimation des rendements de la durée du travail et du taux d'emploi permet ici :

- pour les États-Unis, de calculer une productivité horaire « structurelle », c'est-à-dire à durée du travail et à taux d'emploi constants, et de comparer ses évolutions à celles de la productivité horaire « observée » ;
- pour les principaux autres pays industrialisés, de calculer les niveaux de productivité horaire « structurelle », c'est-à-dire à durée du travail et à taux d'emploi identiques à ceux des États-Unis, exprimée en pourcentage des niveaux aux États-Unis, et de comparer pour chaque pays les évolutions de cette grandeur avec celles de la productivité horaire « observée ».

L'analyse est conduite sur des données annuelles, sur la période 1970-2004, au niveau de l'ensemble de l'économie.

I | Rappel des estimations précédentes

Bourlès et Cette (2005) proposent une estimation économétrique des rendements décroissants de la durée du travail et du taux d'emploi. Les données mobilisées proviennent, principalement, de l'OCDE. La spécification retenue, qui correspond à la relation présentée plus loin, est proche de celle adoptée par Gust et Marquez (2002, 2004) ou Bêlorgey, Lecat et Maury (2004). Elle concerne l'ensemble de l'économie de chaque pays et a été estimée sur données annuelles d'un panel de pays de l'OCDE sur la période 1992-2001. Elle fait dépendre les variations du logarithme de la productivité horaire du travail d'un terme autorégressif, des variations du logarithme du taux d'emploi, de la durée du travail et des variations absolues du taux d'utilisation des capacités de production afin de corriger des effets cycliques, de la part de la production de technologies de l'information et de la communication (TIC) dans le PIB et d'un terme constant. De multiples autres variables explicatives ont été, alternativement, introduites dans les estimations, comme, par exemple, le taux d'investissement, les dépenses en TIC rapportées au PIB, la proportion d'utilisateurs d'internet dans la population et les variations de la proportion dans l'emploi total des non-salariés, des emplois publics ou des personnes à temps partiel... Les coefficients estimés de ces différentes autres variables étaient, ou de signe opposé à celui attendu, ou non significatifs. Par ailleurs, ces estimations ont été réalisées par la méthode des variables instrumentales, afin de corriger des biais d'erreurs de mesure et de simultanéité. De nombreuses batteries d'instruments ont été alternativement tentées, celle finalement retenue aboutissant aux meilleurs résultats concernant les tests de Nelson et Startz (1990a et 1990b) et de Sargan (1958) sur la qualité globale de l'ajustement et la pertinence des instruments, et de Durbin (1954),

Wu (1973) et Hausman (1978) concernant l'exogénéité des instruments. Cette batterie d'instruments regroupe les variations secondes du logarithme de la productivité horaire du travail, les variations courantes et retardées du logarithme du PIB, les variations retardées de deux périodes du taux d'emploi et le taux d'investissement. Enfin, le panel concerne quatorze pays de l'OCDE, cette restriction s'expliquant par des problèmes de disponibilité des données ainsi que par la recherche d'une stabilité des résultats des estimations à la présence de chacun des pays. Ce panel correspond aux pays apparaissant sur le tableau 2 figurant en annexe.

Les résultats des estimations ainsi réalisées sont qu'à long terme :

- une variation de 1 point du taux d'emploi modifie la productivité horaire de - 0,46 % (pour un effet de court terme de - 0,64 %) ;
- une variation de 1 % de la durée du travail modifie la productivité horaire de - 0,38 % (- 0,53 %) ;
- une variation de 1 point du taux d'utilisation modifie la productivité horaire de 0,08 % (0,11 %) ;
- une variation de 1 point de la part de la production de TIC dans le PIB modifie la croissance de la productivité horaire de 0,54 % (0,76 %).

Ces effets de long terme sont très proches de ceux estimés par Bêlorgey, Lecat et Maury (2004) par les *General Methods of Moments* (GMM) sur un panel de vingt-cinq pays, ainsi que, concernant les taux d'emploi, de ceux de Gust et Marquez (2002, 2004) estimés sur un panel de treize pays sans prise en compte explicite de la possibilité de rendements décroissants de la durée du travail. Les rendements à long terme de la durée du travail sont plus élevés que ceux estimés sur panel d'entreprises par Malinvaud (1973), qui étaient d'environ - 0,50.

Bourlès et Cette (2005) prolongent ces estimations en estimant ensuite les rendements du taux d'emploi pour six catégories de la population en âge de travailler : les deux sexes croisés avec trois classes d'âge (15 ans à 24 ans, 25 ans à 54 ans et 55 ans à 64 ans). Les résultats de ces estimations sont que les rendements seraient plus fortement décroissants

pour les plus jeunes et les plus âgés que pour la population adulte, mais qu'ils ne diffèreraient pas entre hommes et femmes.

Ces résultats d'estimations ont permis de calculer pour chaque pays et sur l'année 2002 un niveau « structurel » de productivité horaire du travail relativement aux États-Unis, c'est-à-dire le niveau de productivité relatif qui serait « observé » si la durée annuelle moyenne du travail et le taux d'emploi de chaque catégorie de la population en âge de travailler étaient identiques à ceux constatés aux États-Unis. Il apparaît alors que la productivité « structurelle » relative est pour tous les pays inférieure à la productivité « observée », l'écart étant d'autant plus important que le niveau de productivité « observée » est élevé. À l'exception de deux pays, l'Irlande et la Norvège, la productivité « structurelle » est partout sensiblement inférieure au niveau « observé » aux États-Unis. Dans ces deux pays, la productivité est « artificiellement » majorée par des spécificités : des effets de transferts de profits induits par une fiscalité des entreprises très atypique pour l'Irlande et une structure sectorielle très capitaliste du fait de la grande place des trois activités que sont l'exploitation pétrolière, l'industrie du bois et la pêche pour la Norvège. Ainsi, Les États-Unis définiraient toujours la frontière technologique, contrairement à ce que pourrait laisser croire les indicateurs de productivité « observée ».

2| Estimation récente

À l'occasion du changement de base de la comptabilité nationale des pays européens (passage de la base 1995 à la base 2000), l'OCDE a renouvelé ses évaluations comparées de la productivité horaire du travail des pays membres de cette institution. Cette actualisation a parfois abouti à des modifications importantes : par exemple, pour l'année 2002, la productivité horaire de la France, relativement aux États-Unis, est passé de 113 % dans la précédente évaluation à 106,3 % dans la nouvelle. Ces changements ont ainsi motivé la réestimation de la relation expliquant les variations de la productivité horaire du travail précédemment estimée dans Bourlès et Cette (2005). La spécification de la relation estimée et les conditions de cette réestimation sont les mêmes que dans cette précédente étude, les données étant remplacées par les plus récentes évaluations de

l'OCDE. Ainsi, cette réestimation a été réalisée sur données annuelles, sur la même période (1992-2001), sur le même panel de quatorze pays présentés dans le tableau 2 (cf. annexe), et avec la même batterie de variables instrumentales. Les résultats de cette réestimation sont les suivants :

$$\begin{aligned} \Delta ph = & -0,318 \cdot \Delta ph_{-1} - 0,569 \cdot \Delta ER - 0,558 \cdot \Delta h \\ & (0,239) \quad (0,186) \quad (0,227) \\ & + 0,106 \cdot \Delta CUR + 0,676 \cdot ITPR - 0,023 \\ & (0,046) \quad (0,220) \quad (0,009) \end{aligned}$$

Sargan *test statistic* : 10,94 (P-value : 0,012) ;
Durbin-Wu-Hausman *test* : 50,92 (P-value : 0,0) ;
Nelson et Startz *test* : $R^2 \cdot n = 37,86$ (seuil : 2).

Où Δph et Δph_{-1} représentent les variations du logarithme de la productivité horaire du travail respectivement courante et retardée d'une période, ΔER les variations du taux d'emploi, Δh les variations du logarithme de la durée annuelle moyenne du travail, ΔCUR les variations du taux d'utilisation des capacités de production et ITPR la part de la production de TIC dans le PIB. Les nombres entre parenthèses correspondent aux écarts-types des coefficients estimés.

Ces résultats d'estimation sont très proches des précédents de Boulès et Cette (2005)¹. Seule la significativité du terme autorégressif est abaissée. Il apparaît ainsi qu'à long terme :

- une variation de 1 point du taux d'emploi modifie la productivité horaire de - 0,43 % (pour un effet de court terme de - 0,57 %) ;
- une variation de 1 % de la durée du travail modifie la productivité horaire de - 0,42 % (- 0,56 %) ;
- une variation de 1 point du taux d'utilisation modifie la productivité horaire de 0,08 % (0,11 %) ;
- une variation de 1 point de la part de la production de TIC dans le PIB modifie la croissance de la productivité horaire de 0,51 % (0,68 %).

À partir des effets de long terme ainsi estimés, nous avons calculé les évolutions « structurelles », supposant une stabilité temporelle du taux d'emploi

et de la durée du travail, de la productivité horaire du travail aux États-Unis. Nous avons également calculé, pour chaque pays du panel, les niveaux « structurels » de la productivité horaire du travail relativement au niveau des États-Unis, ce calcul supposant des niveaux du taux d'emploi et de la durée du travail identiques, chaque année et dans chaque pays, à ceux des États-Unis. Les résultats de ces calculs sont reportés dans les tableaux 1 et 2 (cf. annexe). Ces calculs de productivité « structurelle » n'ont pas été réalisés à partir d'estimations des rendements du taux d'emploi par sexe et classe d'âge, comme cela était proposé dans Boulès et Cette (2005), pour deux raisons. Tout d'abord, les estimations par sexe et classe d'âge sont très instables ; ensuite, les calculs de productivité « structurelle » opérés à partir d'estimation des rendements du taux d'emploi sur l'ensemble de la population en âge de travailler ou par catégorie croisant sexes et classes d'âge aboutissent, dans Boulès et Cette (2005), à des résultats très proches.

3 | Principaux enseignements

Concernant les évolutions de la productivité horaire du travail aux États-Unis, il apparaît que (cf. annexe, tableau 1) :

- Le ralentissement de la productivité « observée » au moment du premier choc pétrolier s'explique pour les deux tiers par une augmentation des taux d'emploi (qui passe de 63,1 % en 1975 à 67,2 % en 1980) et par une baisse de la durée du travail plus faible que sur les années précédentes (la durée du travail passe de 1869 heures en 1975 à 1846 heures en 1980, soit une diminution de 1,2 %, contre une diminution de 3,5 % sur les cinq années précédentes). Ainsi, entre les deux moitiés des années soixante-dix, la croissance annuelle de la productivité fléchit d'environ 1 point pour l'indicateur « observé » et d'un tiers de point pour l'indicateur « structurel » ;
- L'accélération d'environ un point par an de la productivité « observée » au milieu des années quatre-vingt-dix se retrouve sur la productivité « structurelle ». Sur les toutes dernières années 2000-2004, la productivité « structurelle » ralentit et sa croissance (environ 2,0 % par an) est

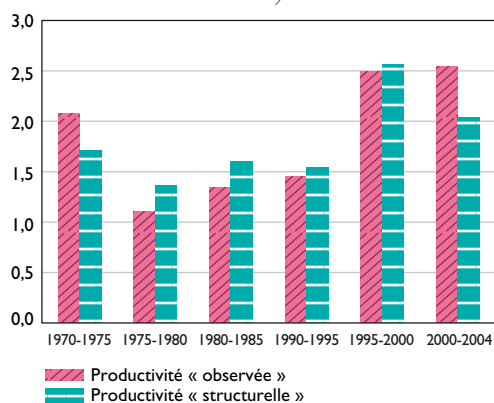
¹ L'estimation sous les mêmes conditions de la même relation sous une forme statique (sans terme autorégressif) aboutit à des coefficients de long terme très proches de ceux résultant de l'estimation de la forme dynamique :

$$\begin{aligned} \Delta ph = & -0,476 \cdot \Delta ER - 0,507 \cdot \Delta h + 0,099 \cdot \Delta CUR + 0,624 \cdot ITPR - 0,023 \\ & (0,136) \quad (0,207) \quad (0,040) \quad (0,145) \quad (0,007) \end{aligned}$$

Graphique 1 Croissance annuelle moyenne des productivités horaires « structurelle » et « observée » aux États-Unis

Ensemble de l'économie

(taux en % du niveau des États-Unis)



Source : OCDE pour la productivité « observée »

Calculs des auteurs pour la productivité « structurelle »

intermédiaire entre celle de la seconde moitié des années quatre-vingt-dix (2,6 %) et celle des années 1980-1995 (1,6 %). Ce ralentissement n'apparaît pas concernant la productivité « observée », car il est contrebalancé par les effets de la baisse du taux d'emploi global (qui passe de 74,1 % en 2000 à 71,2 % en 2004) et de la durée moyenne du travail (qui passe de 1836 heures en 2000 à 1824 heures en 2004). Ainsi, les gains de performances productives de l'économie américaine seraient « structurellement » moins importants, depuis 2000, que ceux enregistrés sur la seconde moitié des années quatre-vingt-dix. Les États-Unis n'auraient pas connu, depuis 2000, une nouvelle accélération « structurelle » de la productivité amplifiant celle qui s'est produite au milieu des années quatre-vingt-dix (graphique 1).

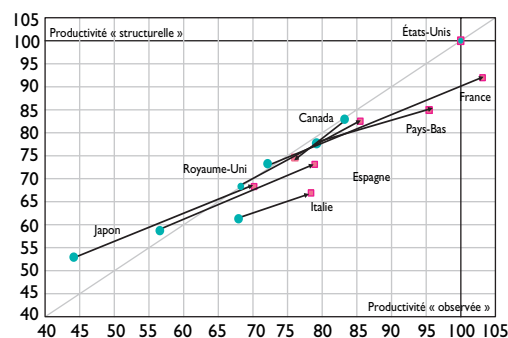
Concernant le rattrapage des niveaux de productivité des États-Unis par les autres pays industrialisés, plusieurs faits sont à noter (cf. annexe, tableau 2).

- Les niveaux très élevés de la productivité « observée » sur la période récente dans certains pays européens par rapport aux États-Unis s'expliquent, généralement, par des niveaux plus faibles de la durée du travail et du taux d'emploi. Ainsi, en 2004, le niveau de productivité « observée » est très proche (l'écart est inférieur à 5 %) ou dépasse même le niveau des États-Unis dans quatre pays (la France, l'Irlande, la Norvège et les Pays-Bas), tandis que le niveau de productivité « structurelle » est également très élevé

Graphique 2 Productivités horaires « structurelle » et « observée » en 1970 et 2004

Ensemble de l'économie

(base 100 = États-Unis)



Note : Les ronds verts représentent la situation en 1970 et les carrés roses la situation en 2004.

Source : OCDE pour la productivité « observée »

Calculs des auteurs pour la productivité « structurelle »

dans seulement deux de ces six pays (l'Irlande et la Norvège). Hormis ces deux cas particuliers, les niveaux plus élevés aux États-Unis qu'ailleurs, de la productivité horaire « structurelle » indiquent que ce pays définit bien, en termes d'efficacité productive, la frontière technologique dont les autres pays sont plus ou moins éloignés. Un résultat semblable était déjà obtenu et commenté dans Cette (2005) et Bourlès et Cette (2005). Il est illustré par le graphique 2 dans lequel les pays sont, en 2004 (carrés roses) généralement situés au-dessous de la diagonale principale qui représente les situations où la productivité « structurelle » est égale à la productivité « observée ».

- Les niveaux relatifs de productivité horaire « observée » et « structurelle » sont très proches en 1970, pour presque tous les pays ici considérés, l'écart ne dépassant cinq points qu'en Italie et au Japon. Cette proximité est illustrée, dans le graphique 2, par le fait que les pays sont, en 1970 (ronds verts) généralement proches de la diagonale principale qui représente les situations où la productivité « structurelle » est égale à la productivité « observée ». Le rattrapage progressif des niveaux de productivité horaire des États-Unis jusqu'à la décennie quatre-vingt-dix est, partout, nettement plus important pour la productivité « observée » que pour la productivité « structurelle », ce qui s'explique par la baisse, relativement aux États-Unis, de la durée du travail et/ou du taux d'emploi. En 2004, l'écart entre les niveaux relatifs de productivité

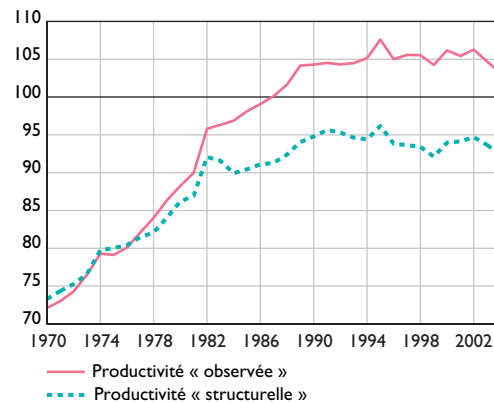
« observée » et « structurelle » dépasse cinq points dans six autres pays : l'Allemagne, l'Espagne, la France, l'Irlande, la Norvège et les Pays Bas.

- Depuis le début ou le milieu de la décennie quatre-vingt-dix selon les pays, les productivités « observée » et « structurelle » se dégradent, vis-à-vis des États-Unis, dans tous les pays à l'exception de la Norvège et de la Suède. Cette dégradation relative est généralement plus importante pour la productivité « structurelle » que pour la productivité « observée ». Elle s'explique, à la fois, par l'accélération de la productivité aux États-Unis et par le ralentissement de la productivité dans presque tous les autres pays.

- En France, si la productivité « observée » augmente fortement jusqu'au début de la décennie quatre-vingt-dix, la productivité « structurelle » ralentit dès le début des années quatre-vingt. Depuis le début des années quatre-vingt-dix, la productivité « structurelle » se dégrade, tandis que la productivité « observée » fluctue autour d'un niveau assez stable (cf. graphique 3). Cette quasi-stabilité de la productivité relative « observée », tandis que la productivité « structurelle » décroît, s'explique par le fait que les effets favorables de la baisse de la durée du travail (qui passe de 1677 heures en 1990 à 1520 heures en 2004) l'emportent légèrement sur les effets défavorables de la hausse du taux d'emploi global (qui passe de 59,9 % en 1990 à 62,4 % en 2004).

Graphique 3 Productivités horaires « structurelle » et « observée » en France
Ensemble de l'économie

(en % du niveau des États-Unis)



Source : OCDE pour la productivité « observée »
Calculs des auteurs pour la productivité « structurelle »

L'analyse qui précède doit être considérée avec la prudence d'usage : les calculs proposés de productivité « structurelle » reposent sur de nombreuses hypothèses fortes, comme par exemple des rendements de la durée du travail et du taux d'emploi stables sur la période de l'analyse et identiques sur les différents pays. Pour autant, elle fournit une lecture originale des inflexions de la productivité aux États-Unis et du phénomène de rattrapage des niveaux de productivité des États-Unis par les autres pays industrialisés sur les dernières décennies.

Bibliographie

Bélorgey (N.), Lecat (R.) et Maury (T.) (2004)

« Déterminants de la productivité apparente du travail », *Bulletin de la Banque de France*, n° 121, janvier

Bourlès (R.) et Cette (G.) (2005)

« A comparison of structural productivity levels in the major industrialised countries », *Forthcoming in OECD Economic Studies* n° 41 et Banque de France, *Note d'étude et de recherche*, n° 133, octobre

Cette (G.) (2005)

« Are productivity levels higher in some European countries than in the United States? », *International Productivity Monitor*, n° 10, printemps

Durbin (J.) (1954)

« Errors in variables », *Review of the International Statistical Institute*, n° 22, p. 23-32

Gust (C.) et Marquez (J.) (2002)

« International comparisons of productivity growth: The role of information technology and regulation practices », Mimeo, Board of Governors of the Federal Reserve System, *International Finance Discussion Papers*, n° 727, mai

Gust (C.) et Marquez (J.) (2004)

« International comparisons of productivity growth: The role of information technology and regulatory practices », *Labour Economics*, Vol. 11.

Hausman (J.) (1978)

« Specification tests in Econometrics », *Econometrica* n° 46 (3), p. 262-280

Malinvaud (E.) (1973)

« Une explication de la productivité horaire du travail », *Économie et Statistique*, n° 48, septembre

Nelson (C. R.) et Startz (S.) (1990a)

« Some further results on the exact small sample properties of the instrumental variables estimator », *Econometrica* n° 58, p. 967-976.

Nelson (C. R.) et Startz (S.) (1990b)

« The distribution of the instrumental variables estimator and its T-Ratio when the instrument is a poor one », *Journal of Business*, n° 63, p. 5125-5140.

Sargan (J.) (1958)

« The estimation of economic relationship using instrumental variables », *Econometrica* n° 26 (3) : p. 393-415.

Wu (D. M.) (1973)

« Alternative tests of independence between stochastic regressors and disturbance », *Econometrica*, n° 42 (3), p. 529-546.

Annexe

Tableau 1 Évolutions annuelles moyennes des productivités horaires du travail « structurelle » et « observée » aux États-Unis

Champ : ensemble de l'économie

	1970-1975	1975-1980	1980-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2004
Productivité « observée » [a]	2,08	1,11	1,34	1,45	2,49	2,54
Effet des variations :						
Du taux d'emploi [b]	0,08	-0,35	-0,22	-0,03	-0,13	0,31
De la durée du travail [c]	0,29	0,11	-0,04	-0,05	0,07	0,19
Productivité « structurelle » [d] = [a] - [b] - [c]	1,71	1,36	1,60	1,54	2,56	2,04

Source : OCDE [a]

Calculs des auteurs : [b], [c]

Tableau 2 Productivités horaires « structurelle » et « observée » en pourcentage du niveau des États-Unis

Champ : ensemble de l'économie

(en %)

	Productivité « observée » [a]						Productivité « structurelle » [b]					
	1970	1980	1990	1995	2000	2004	1970	1980	1990	1995	2000	2004
Allemagne	nd	nd	90,7	97,7	95,6	91,0	nd	nd	80,5	86,3	82,9	79,7
Australie	74,3	75,0	74,1	75,8	76,2	75,0	71,7	74,8	72,3	73,6	74,0	74,0
Canada	83,1	84,1	81,6	81,6	80,7	76,1	82,4	83,1	79,2	77,2	76,9	74,6
Espagne	56,5	77,3	89,1	91,2	82,5	78,9	58,8	72,5	77,5	77,5	73,2	73,1
États-Unis	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Finlande	54,1	68,7	80,4	86,1	86,9	84,6	57,8	70,3	79,2	79,0	81,3	80,8
France	72,1	88,2	104,3	107,6	106,2	103,2	73,3	86,2	94,8	96,2	94,0	92,3
Irlande	44,8	60,8	77,0	85,4	98,5	101,8	49,3	63,1	69,4	76,3	90,5	95,1
Italie	67,9	84,8	90,0	93,9	87,0	78,4	61,3	75,7	76,9	78,9	72,7	66,9
Japon	44,4	57,5	70,6	73,6	71,8	70,2	52,8	63,7	72,9	72,4	68,7	68,3
Norvège	74,7	100,4	113,5	125,6	124,5	122,4	71,2	95,0	104,1	115,7	115,3	113,6
Pays-Bas	79,2	99,6	107,6	112,7	103,4	95,4	77,7	88,8	93,9	97,6	91,4	84,9
Royaume-Uni	68,3	76,8	81,0	88,3	87,4	85,5	68,3	75,0	79,0	83,7	83,0	82,5
Suède	79,7	85,7	84,2	87,0	87,0	86,2	78,7	83,6	82,1	81,3	81,7	81,6

Source : OCDE [a]

Calculs des auteurs : [b]