

Direction des Études et Synthèses Économiques

G 2006 / 03

**Le rendement apparent de la formation
continue dans les entreprises :
effets sur la productivité et les salaires**

Patrick AUBERT, Bruno CRÉPON et Philippe ZAMORA

Document de travail



Institut National de la Statistique et des Études Économiques

INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DES ÉTUDES ÉCONOMIQUES

*Série des documents de travail
de la Direction des Études et Synthèses Économiques*

G 2006 / 03

Le rendement apparent de la formation continue dans les entreprises : effets sur la productivité et les salaires

Patrick AUBERT*, Bruno CRÉPON
et Philippe ZAMORA*****

JUIN 2006

Nous remercions Gérard Ballot, Pierre Biscourp, Didier Blanchet et Sébastien Roux, ainsi que tous les participants aux séminaires du D3E (Insee) et de la DARES (Ministère du travail), pour leurs remarques et suggestions.

* Direction des Statistiques Démographiques et Sociales - INSEE
Faisait partie du Département des Études Économiques d'Ensemble au moment de la rédaction de ce document.

** CREST 15 bd Gabriel Péri 92245 MALAKOFF CEDEX

*** DARES 39-43, quai André Citroën 75902 PARIS CEDEX 15

Le rendement apparent de la formation continue dans les entreprises : effets sur la productivité et les salaires

Résumé

Nous estimons les gains de productivité et de salaire associés à la formation continue (FC) dispensée par les entreprises. Nos résultats semblent confirmer l'existence de gains de productivité significatifs : une dépense de formation de 150 euros par salarié de l'entreprise serait par exemple associée à un gain de productivité par tête de l'ordre de 0,4 %. La dispense de FC serait en outre un investissement profitable pour les entreprises, puisque celles-ci conserveraient la majeure partie de ces gains. L'augmentation de salaire accordée aux salariés suite à une FC représenterait en effet moins de la moitié du gain de productivité. Par construction, l'étude ne porte cependant que sur le rendement *apparent* de la formation continue. Si elle corrige du biais de simultanéité avec certains facteurs de court terme, elle ne sépare pas l'effet propre de la FC de celui des facteurs de moyen ou long terme qui la motivent ou l'accompagnent, tels que les changements techniques et organisationnels.

Mots-clés : Formation Continue, Productivité, Salaires

Apparent returns on training in French firms: impacts on productivity and wages

Abstract

We estimate the productivity- and wage-returns to firm-provided training in a panel of French Firms. We find positive and significant returns to training on productivity. For instance, an increase in training intensity by 150 Euros per worker increases a firm's labor productivity by 0.4 %. Moreover, firms benefit from providing training to their workers, since they keep most of the gain from training. Indeed, the wage increase following training is less than half of the productivity increase. However, the study only measures apparent returns. Even if it tries to control short-run simultaneity biases, it does not separate between the direct effects of training and the effect of factors that generally accompany or motivate training in the medium and the long run, such as technological or organisational changes.

Keywords: On-the-job Training ; Productivity ; Wages

Classification JEL : J24 ; J31 ; M53

Sommaire

I - Les « rendements » de la formation continue :	
une question en suspens.....	5
<i>1.1 Les entreprises gagnent-elles à former leurs salariés ?</i>	<i>5</i>
<i>1.2 Une estimation difficile</i>	<i>6</i>
<i>1.3 Un rendement estimé significatif dans les études françaises</i>	<i>7</i>
II - Le modèle économétrique	11
<i>II.1 Gains de productivité</i>	<i>11</i>
<i>II.2 Gains de salaires</i>	<i>12</i>
<i>II.3 Instrumentation par les valeurs passées</i>	<i>14</i>
<i>II.4 Une forte contrainte de spécification</i>	<i>14</i>
<i>II.5 Comment interpréter le coefficient de la FC dans nos estimations ?</i>	<i>15</i>
III - Les données.....	17
<i>III.1 Sources</i>	<i>17</i>
<i>III.2 Données retenues pour les estimations</i>	<i>18</i>
IV - Résultats	21
<i>IV.1 Gains de salaires et FC</i>	<i>22</i>
<i>IV.2 Le partage des gains de la FC : productivité et salaires</i>	<i>23</i>
<i>IV.3 Analyse de robustesse</i>	<i>26</i>
Conclusion	31
Bibliographie	33
Annexe 1 : La formation continue en France	35
Annexe 2 : Tableaux de statistiques descriptives correspondant au panel BRN-2483-DADS	38

I - Les « rendements » de la formation continue : une question en suspens

Depuis 1971, la France a mis en place un système de type « formez ou payez », visant à inciter les entreprises à former leurs salariés. Les entreprises de plus de 10 salariés doivent, chaque année, affecter un pourcentage de leur masse salariale à la formation continue (annexe 1). Si leurs dépenses de formation sont inférieures à ce seuil légal, elles versent le complément à des organismes publics prestataires de formation (OPCA) ou s'acquittent d'une taxe.

Un tel système peut se justifier dans un environnement où il y a possibilité pour les salariés de « s'accaparer » les gains d'une formation offerte par leur employeur, *via* une mobilité vers un emploi mieux rémunéré. Les entreprises ne sont alors pas incitées à former leurs salariés ce qui, au niveau de l'économie, peut se traduire par un investissement sous-optimal en formation continue. Le caractère obligatoire de la formation continue peut permettre de corriger cette sous-optimalité : il contraint les entreprises à intégrer l'externalité due au fait qu'une formation dispensée par un employeur peut avoir un rendement positif pour l'ensemble de l'économie, même si ce gain ne peut pas être capté par l'employeur.

1.1 Les entreprises gagnent-elles à former leurs salariés ?

Plusieurs résultats empiriques remettent néanmoins en question les hypothèses et les prédictions de ce cadre théorique. C'est principalement la capacité des salariés à s'accaparer les gains de la formation continue, et donc l'incapacité supposée des entreprises à bénéficier des gains éventuels consécutifs à de telles formations, qui est mise en cause.

En particulier, le cadre théorique classique implique que les entreprises ne devraient fournir des formations que pour des compétences spécifiques à l'entreprise, non valorisables sur le marché du travail. Or il semble au contraire que la formation offerte par les entreprises soit le plus souvent de caractère général¹, c'est à dire exportable vers d'autres entreprises (OCDE, 1999). Ainsi, dans les pays de l'OCDE, près de deux formations financées par l'employeur sur trois sont dispensées hors du lieu de travail. Ce type de formation apporte généralement des compétences « transférables », c'est à dire qui peuvent être valorisées par les salariés dans d'autres entreprises (OCDE, 2003).

Pour de nombreuses entreprises françaises, l'effort de formation fourni est par ailleurs nettement supérieur au minimum légal, fixé à 1,5 % de la masse salariale. En 2000, c'est le cas de près de 50 % des entreprises françaises de plus de 10 salariés, représentant plus de 75 % de l'emploi dans cette catégorie (Bentabet et al., 2003).

Il semble donc que, dans la plupart des cas, la formation continue des salariés est un choix *non contraint* des entreprises. Ces dernières trouveraient un avantage à former, sous la forme de gains de productivité qui ne pourraient pas être accaparés par les salariés. Ce pourrait être le cas, même si les compétences transmises ne sont pas spécifiques à l'entreprise, sous l'hypothèse d'un fonctionnement imparfait ou

¹ Bien sûr, la distinction entre capital humain « général » et « spécifique » peut être sujette à discussion. Une entreprise peut par exemple fournir une formation en informatique, donc de type *a priori* « général », mais qui correspond en pratique à une adaptation à un emploi précis. Une telle formation est d'une part difficilement évitable par l'entreprise (malgré son caractère général) et peut être, d'autre part, difficilement valorisable dans d'autres entreprises par le salarié.

d'existence de frictions sur le marché du travail² (cf. par exemple, Acemoglu et Pishke, 1999).

1.2 Une estimation difficile

Si l'hypothèse de gains de productivité significatifs dans les entreprises qui dispensent de la formation paraît justifiée, au vu des pratiques de formation des entreprises françaises, elle semble difficile à tester. La littérature économique n'apporte pas de confirmation vraiment convaincante de l'existence ou non de tels gains de productivité consécutifs à la formation continue dispensée par les entreprises.

Une première branche de la littérature teste cette idée de manière indirecte. Elle s'intéresse aux gains de salaires associés à la formation (Goux-Maurin, 1997, et Fougère et al., 2001, dans le cas français ; Dearden et al., 2001, pour une revue des études dans les cas britanniques et américains). Ces études mettent en évidence une corrélation positive entre formation et salaire, mais ne parviennent généralement pas à établir un impact causal de la formation sur le salaire. Surtout, cette approche n'est pas adaptée à l'étude des gains de productivité liés à la formation, si l'on pense qu'une partie de ces gains est « conservée » par l'entreprise, et n'a donc pas d'incidence sur la rémunération du salarié qui a été formé.

Les études directes de l'impact de la formation continue sur la productivité des entreprises sont peu nombreuses³. Parmi les études récentes, la plupart se fondent sur une approche par fonction de production. La formation est généralement introduite comme un « capital de formation » qui s'ajoute au capital physique et au travail dans une fonction de production de type Cobb-Douglas. Le capital de formation est construit à partir de la séquence des taux de formation passés et d'un taux d'obsolescence choisi arbitrairement, souvent compris entre 15 % et 25 % selon les sources. Les « taux de formation » sont généralement mesurés par les pourcentages de salariés formés chaque année. La fonction de production est ensuite généralement estimée en niveau, par une méthode de GMM-SYS⁴.

Ces spécifications conduisent à des gains de la formation estimés très élevés, généralement trop élevés pour être réalistes, même s'ils sont souvent non-significatifs statistiquement. Par exemple, Dearden et al. (2001) trouvent qu'une augmentation de 5 points du pourcentage de salariés formés se traduirait par un gain de productivité par tête dans l'entreprise d'environ 4 %. A titre de comparaison, l'ordre de grandeur des gains de salaires liés à la formation initiale est, selon les études, de 5 à 10 % par année de formation. Sachant que la durée moyenne des formations continues en entreprise est environ de 30 heures, les estimations de Dearden et al. impliqueraient donc que les gains de productivité consécutifs à une trentaine d'heures de formation pour 5 % de la main d'œuvre seraient du même ordre de grandeur que ceux qu'apporterait une année d'étude supplémentaire pour l'ensemble des salariés⁵.

² Supposons par exemple que les entreprises recruteuses n'ont qu'une information imparfaite sur les formations qui ont été reçues par les salariés. Elles ne peuvent donc proposer que des suppléments de salaire inférieurs aux gains de productivité réels associés aux diverses formations. L'entreprise qui a fourni la formation, et qui en connaît la valeur, bénéficie alors d'un avantage : elle peut fournir aux salariés un supplément de salaire supérieur à ce qu'ils pourraient obtenir dans d'autres entreprises (ce qui lui permet de les inciter à rester), mais inférieur au supplément de productivité lié à la formation (ce qui permet à l'entreprise d'en tirer profit).

³ On se pourra se reporter à Dearden et al. (2001) pour une revue de cette littérature.

⁴ La méthode GMM-SYS est une méthode de moments généralisés utilisant deux types de conditions d'orthogonalité : elle estime de manière jointe les équations en niveaux instrumentées par les différences passées, et les équations en différence instrumentées par les niveaux passés.

⁵ Dearden et al. avancent deux types d'explications afin de justifier le caractère réaliste des rendements estimés pour les formations continues dispensées par les entreprises. Premièrement, ces formations seraient nettement plus ciblées que les formations initiales sur des compétences nécessaires à

1.3 Un rendement estimé significatif dans les études françaises

Dans le cas français, trois études ont visé à estimer les gains de la formation continue. Carriou et Jeger (1997) estiment une élasticité de la valeur ajoutée à la formation continue de l'ordre de 2. Une augmentation de 1 % du taux de formation serait donc associée à une valeur ajoutée par tête de 2 % plus élevée.

Le « taux de formation » est ici un indicateur de dépenses de formation « réelles » rapportées à la masse salariale. Ces dépenses excluent les versements à des OPCA sans formation de stagiaires. Sous certaines hypothèses assez fortes, Carriou et Jeger estiment par ailleurs un taux d'obsolescence de 50% pour la formation continue. Ils estiment enfin un rendement décroissant, avec un taux optimal de formation compris entre 3 et 6%.

Ces estimations sont néanmoins conduites à partir de fonctions de production prises en niveau, sans contrôle de l'hétérogénéité inobservée entre entreprises et d'une éventuelle endogénéité de la formation continue.

A partir de données similaires, Delame et Kramarz (1997) s'intéressent à l'effet de la loi de 1971 sur la formation dispensée par les entreprises. Ils distinguent ces dernières selon qu'elles dépensent plus ou moins que le minimum légal⁶. Leurs résultats semblent mettre en évidence un effet positif de la FC sur la productivité, mais seulement pour les entreprises non contraintes, c'est-à-dire dépensant plus que le minimum légal.

Une limite importante de cette étude est que « l'effort de FC » n'est mesuré que par le statut vis-à-vis du montant légal de formation. L'impact de la formation est uniquement mis en évidence par l'existence d'une interaction entre le fait de former plus que le montant légal et la part des travailleurs qualifiés dans l'entreprise. Dans les entreprises qui forment plus que ce minimum légal, une part plus élevée de travailleurs qualifiés est significativement associée à une valeur ajoutée plus élevée, alors qu'il n'y a pas de lien significatif dans les entreprises qui forment moins que le montant légal.

Enfin, Ballot, Fakhfakh et Taymaz (2006) concluent également à un effet positif de la formation sur la productivité des entreprises, avec une élasticité de la valeur ajoutée à la formation de 0.194. En d'autres termes, une augmentation du « capital de formation »⁷ de 150 euros par salarié au-dessus du capital de formation moyen (environ 1 600 euros par salarié) augmenterait la valeur ajoutée par tête d'environ 1,85 %.

Ce gain serait de plus principalement capté par l'entreprise : seulement 30 % en serait reversé aux salariés, sous la forme d'un salaire plus élevé. Le modèle retenu est plus complexe que celui des deux études précédentes. Il fait intervenir une fonction de production translog, avec trois types de capital : capital physique, « capital de formation » et « capital de R&D ». La fonction de salaire est issue d'un modèle de négociation, et prend en compte l'effet des investissements dans chacun des types de capital sur la variation des salaires.

l'entreprise. Deuxièmement, elles pourraient avoir des rendements fortement décroissants : les gains estimés ont donc une valeur « locale » et ne pourraient pas être extrapolés au-delà de petites variations de l'effort de formation.

⁶ Les entreprises peuvent choisir de dépenser moins que le minimum légal en formation. Elles payent alors le complément sous forme de taxe. Une entreprise peut également choisir de verser le montant à un organisme collecteur prestataire de formation (OPCA) sans envoyer de stagiaire.

⁷ Le « capital de formation » est calculé à partir des dépenses annuelles de formation par tête pour les sept dernières années, le taux de sortie par entreprise étant utilisé comme taux d'obsolescence.

Ces résultats sont néanmoins limités, vu la taille des données : une centaine d'entreprises⁸ seulement, suivies durant six années (1987 à 1993). Cette critique peut également être faite à l'étude de Delame et Kramarz (1997), qui est effectuée sur un échantillon d'environ 500 entreprises.

Au-delà, deux aspects rarement étudiés méritent d'être soulignés. La formation continue dispensée par les entreprises est généralement prise comme une dimension homogène. Elle est donc « mesurée » par un indicateur unique construit, selon les études, à partir du nombre de salariés formés ou des dépenses de formation⁹.

Or les logiques sous-jacentes à chaque « mesure » de la formation continue peuvent être différentes. Selon le tableau 1, les caractères intensif (durée des formations) et extensif (nombre de salariés concernés) de la formation continue semblent suivre des cyclicités différentes. La durée moyenne des formations serait ainsi plutôt contra-cyclique, les formations étant plus longues en période de conjoncture basse. A l'inverse, le taux de salariés formés¹⁰ est plutôt pro-cyclique.

Tableau 1 : Corrélation inter- et intra-entreprise entre formation, chiffre d'affaire et emploi

	Corrélation inter-entreprise (variabilité entreprise)			Corrélation intra-entreprise (variabilité temporelle)		
	Chiffre d'affaire	Emploi	Productivité par tête	Chiffre d'affaire	Emploi	Productivité par tête
Dépenses de formation par tête	0,47 <i>0,00</i>	0,38 <i>0,00</i>	0,57 <i>0,00</i>	0,05 <i>0,00</i>	0,02 <i>0,00</i>	0,02 <i>0,04</i>
Dépenses de formation versées à un OPCA, par tête	-0,15 <i>0,00</i>	-0,19 <i>0,00</i>	0,02 <i>0,44</i>	0,07 <i>0,00</i>	0,02 <i>0,04</i>	0,03 <i>0,00</i>
Dépenses de formation dispensée par l'entreprise, par tête	0,53 <i>0,00</i>	0,48 <i>0,00</i>	0,51 <i>0,00</i>	0,00 <i>0,80</i>	0,01 <i>0,10</i>	0,00 <i>0,65</i>
Dépenses de formation en alternance, par tête	0,46 <i>0,00</i>	0,34 <i>0,00</i>	0,62 <i>0,00</i>	0,07 <i>0,00</i>	0,00 <i>0,77</i>	0,06 <i>0,00</i>
Nombre moyen d'heures de formation par tête	0,49 <i>0,00</i>	0,45 <i>0,00</i>	0,46 <i>0,00</i>	-0,01 <i>0,35</i>	0,00 <i>0,77</i>	-0,03 <i>0,00</i>
Taux de salariés formés	0,51 <i>0,00</i>	0,44 <i>0,00</i>	0,45 <i>0,00</i>	0,05 <i>0,00</i>	0,01 <i>0,10</i>	0,04 <i>0,00</i>
Durée moyenne des stages	0,13 <i>0,00</i>	0,15 <i>0,00</i>	0,14 <i>0,00</i>	-0,01 <i>0,07</i>	0,02 <i>0,05</i>	-0,03 <i>0,00</i>

Source : données 2483 et Bénéfice Réel Normal (BRN), 1991-2000 (voir section « les données »)

Note : 1471 entreprises pérennes sur la période 1991-2000. Les données sur la formation sont issues des déclarations « 2483 » ; les données sur les ventes, l'emploi et la productivité par tête (toutes exprimées en logarithme) sont issues des BRN. La corrélation « inter-entreprise » désigne la corrélation entre les moyennes de chaque variable sur la période 1991-2000. La corrélation « intra-entreprise » désigne la corrélation entre les écarts de chaque variable à leur moyenne dans l'entreprise sur l'ensemble de la période. Le chiffre en italique désigne la « p-valeur » du coefficient de corrélation estimé. Ce dernier est considéré significatif (en gras) lorsque la p-valeur est inférieure à 0,05.

⁸ Il s'agit principalement de grandes entreprises, dont les dépenses de formation sont presque toujours au-dessus de minimum légal : les estimations sont donc effectuées sur un échantillon d'entreprises non contraintes par la loi.

⁹ Ce dernier indicateur est assez spécifique des études sur données françaises. La loi de 1971 portant sur les dépenses de formation, elle a en effet permis la mise en place d'un dispositif statistique riche sur ces données. Dans les études étrangères, c'est souvent le pourcentage de salariés formés ou le nombre total d'heures de formation qui est utilisé.

¹⁰ Le taux de salariés formés désigne le quotient du nombre de formations dispensées par le nombre total de salariés dans l'entreprise. Il s'agit donc d'un nombre moyen de formation par tête. Ce taux peut être supérieur à un, si un grand nombre de salariés reçoivent plusieurs formations au cours de l'année.

Le choix de l'indicateur de recours à la formation continue pourrait donc ne pas être neutre. En pratique, plusieurs types de biais peuvent affecter les estimations, les biais susceptibles d'affecter les résultats de manière importante étant différents selon l'indicateur retenu.

L'estimation des « gains » de productivité consécutifs à la formation continue se heurte en effet à deux biais habituels : biais d'hétérogénéité et biais de simultanéité. Le biais d'hétérogénéité apparaît clairement dans les statistiques descriptives, en ce qui concerne les dépenses de formation ou le taux de salariés formés (encadré 1 et tableau 1). La variance de ces « mesures » de la formation est en effet principalement inter-entreprise. Il s'agit d'une caractéristique permanente des entreprises, qui varie peu d'une année sur l'autre. Les entreprises plus grandes et plus productives forment généralement plus que les petites entreprises. Dans ces grandes entreprises, la formation est en outre plus souvent dispensée par l'entreprise, soit en interne, soit *via* un prestataire extérieur. Les petites entreprises ont au contraire plus souvent recours aux organismes publics prestataires de formation (OPCA).

En revanche, la corrélation entre taille de l'entreprise et durée moyenne des stages est nettement plus faible. Cette remarque est renforcée par le tableau 2. La variance de la durée moyenne des stages est principalement interne à l'entreprise. Il s'agit donc d'une variabilité temporelle. Les différences d'une année sur l'autre pour une même entreprise sont généralement plus fortes que les différences moyennes entre entreprises. Le risque d'un biais de simultanéité important est donc plus fort dans une estimation où la mesure de la formation continue est fondée sur le nombre d'heures de formation.

Tableau 2 : Décomposition de la variance des indicateurs de formation

Variance ...	Inter-entreprise	Intra-entreprise
Dépenses de formation par tête	74%	26%
Dépenses de formation versées à un OPCA, par tête	67%	33%
Dépenses de formation dispensée par l'entreprise, par tête	81%	19%
Dépenses de formation en alternance, par tête	43%	57%
Nombre moyen d'heures de formation par tête	61%	39%
Taux de salariés formés	60%	40%
Durée moyenne des stages	22%	78%

Source : données 2483, 1991-2000

Note : 1 471 entreprises pérennes sur la période 1991-2000

Le biais d'hétérogénéité inobservée entre entreprises peut être pris en compte en étudiant le lien entre niveau de la production et capital de formation en évolution, plutôt qu'en niveau. L'estimation de modèles en différence ne suffit pas néanmoins à écarter le risque de biais. La décision de former est en effet susceptible d'être simultanée à la réalisation de gains ou de pertes de productivité.

Le sens de cette simultanéité n'est cependant pas évident. Des considérations de coûts d'opportunité peuvent introduire une corrélation négative entre conjoncture et formation. En période de conjoncture basse, les capacités productives ne sont généralement pas utilisées à plein. Le coût d'opportunité du temps de travail alloué à la formation continue est donc nettement plus faible qu'en période de conjoncture haute.

Une corrélation opposée est néanmoins également possible. Des changements technologiques importants peuvent par exemple augmenter fortement la productivité du travail et nécessiter un effort de formation accru. On observera alors un effort de

formation des entreprises plus fort les années où leur productivité augmente pour des raisons exogènes.

Le tableau 1 montre que ces deux arguments peuvent jouer. La corrélation « intra-entreprise » entre le taux de salariés formés et les ventes est ainsi positive : on forme plus de salariés lorsque la conjoncture est bonne, observé ici par le fait que le niveau des ventes d'une entreprise est supérieur sa moyenne sur longue période. Cette corrélation est cohérente avec l'explication « changement technique ». En revanche, dans cette même dimension intra-entreprise, le nombre d'heures de formation est négativement corrélé avec le niveau des ventes. La durée moyenne des formations est donc plus faible quand la conjoncture est bonne, ce qui est cohérent avec l'idée d'un coût d'opportunité du temps de formation plus élevé lorsque les capacités de production sont utilisées à plein.

Dans cette étude, nous cherchons donc à compléter les résultats de la littérature empirique sur l'estimation des gains de la productivité. D'une part, nous estimons le lien entre formation et productivité en utilisant plusieurs mesures, en dépenses, en nombre d'heures ou de personnes formées. D'autre part, nous prenons en compte la simultanéité possible entre décision de formation et gain de productivité, en estimant notre fonction de production par une méthode de variables instrumentales. Le taux de formation à une date donnée est instrumenté par les caractéristiques de la formation dispensée au cours des années passées.

Le plan de l'étude est le suivant. Le modèle économétrique et les données sont présentes dans les parties 2 et 3 respectivement. La partie 4 présente les résultats.

II - Le modèle économétrique

On se place dans le cadre théorique très simple d'une fonction de production de type Cobb-Douglas, à rendement constant, et avec seulement deux facteurs de production : capital K et « travail efficace » L^* .

$$\ln(VA) = \alpha \cdot \log(L^*) + (1 - \alpha) \cdot \log(K) + \varepsilon$$

Le « travail efficace » L^* correspond à la quantité de travail multiplié par la productivité des travailleurs, qui elle-même ne dépend que de la formation continue (FC) reçue.

II.1 Gains de productivité

Notons λ_0 la productivité individuelle d'un salarié, $fc_{i,t}$ la quantité de formation reçue (nombre de stages, ou nombre d'heures de formation, ou coût de la formation) par le salarié i au cours de l'année t , λ_{FC} le « gain » de productivité individuelle associé à une unité de formation (stage, heure ou euro dépensé) et $(1 - \tilde{\rho})$ le taux d'obsolescence « interne » de la formation continue, c'est-à-dire due à l'oubli d'une année sur l'autre de la part des salariés formés. On a alors :

$$L_t^* = \sum_{i \in L(t)} (\lambda_0 + \lambda_{FC} \cdot fc_{i,t} + \tilde{\rho} \cdot \lambda_{FC} \cdot fc_{i,t-1} + \tilde{\rho}^2 \cdot \lambda_{FC} \cdot fc_{i,t-2} + \dots)$$

Les salariés i présents dans les effectifs $L(t)$ et formés en $t-1$ étaient forcément présents dans les effectifs $L(t-1)$ en $t-1$. On a donc :

$$L_t^* = \lambda_0 \cdot L_t + \lambda_{FC} \cdot \left(\sum_{i \in L(t)} fc_{i,t} + \tilde{\rho} \cdot \sum_{j \in L(t-1)} fc_{j,t-1} \cdot 1_{j \in L(t)} + \tilde{\rho}^2 \cdot \sum_{j \in L(t-2)} fc_{j,t-2} \cdot 1_{j \in L(t)} + \dots \right)$$

On note $FC(t) = \sum_{i \in L(t)} fc_{i,t}$ l'effort de formation continue agrégé dispensé par l'entreprise à la date t .

Supposons maintenant que la probabilité $Pr(\text{reste}|FC)$ pour un salarié formé d'être encore présent dans l'entreprise l'année qui suit est la même pour tous et indépendante de la quantité de formation reçue. On peut alors écrire :

$$\begin{aligned} \sum_{j \in L(t-1)} fc_{j,t-1} \cdot 1_{j \in L(t)} &\approx \sum_{j \in L(t-1)} E(fc_{j,t-1} \cdot 1_{j \in L(t)}) \\ &= \left(\sum_{j \in L(t-1)} fc_{j,t-1} \right) \cdot E(1_{j \in L(t)} / j \in L(t-1); FC) = FC(t-1) \cdot Pr(\text{reste} / FC) \end{aligned}$$

On peut donc écrire simplement le travail efficace L^* comme :

$$L^* = \lambda_0 \cdot L \cdot \left(1 + \gamma \cdot \frac{K^{FC}}{L} \right)$$

où K^{FC} désigne le capital de formation, par exemple :

$$K^{FC} = (FC(t) + \rho.FC(t-1) + \rho^2.FC(t-2) + \dots) \quad (1)$$

avec $FC(t)$ l'effort de formation agrégé à la date t , $\gamma = \frac{\lambda_{FC}}{\lambda_0}$ le rendement unitaire de la formation et $(1 - \rho) = 1 - \tilde{\rho} \cdot \Pr(\text{reste} / FC)$ son taux d'obsolescence. L'effort de formation $FC(t)$ est mesuré, par exemple, par le nombre d'heures de formation, les dépenses par tête ou bien le nombre de stages.

En linéarisant¹¹ le logarithme du travail efficace L^* et en utilisant l'hypothèse de rendement constant, il vient :

$$\ln(VA/L)_t = c + (1 - \alpha) \cdot \log(K/L)_t + \alpha \cdot \gamma \cdot \frac{FC(t)}{L_t} + \alpha \cdot \gamma \cdot \rho \cdot \frac{FC(t-1)}{L_t} + \alpha \cdot \gamma \cdot \rho^2 \cdot \frac{FC(t-2)}{L_t} + \dots + \varepsilon_t^{VA} \quad (2)$$

ou, en différences premières :

$$\Delta \ln(VA/L)_t = (1 - \alpha) \cdot \Delta \log(K/L)_t + \alpha \cdot \gamma \cdot \frac{FC(t)}{L_t} + \alpha \cdot \gamma \cdot \left(\frac{\rho}{L_t} - \frac{1}{L_{t-1}} \right) \cdot [FC(t-1) + \rho.FC(t-2) + \dots] + \Delta \varepsilon_t^{VA} \quad (2')$$

En particulier, s'il n'y a pas de dépréciation du capital de formation ($(1 - \rho) = 0$) et si l'emploi dans l'entreprise est stationnaire ($L_t \approx L_{t-1}$), seule la formation continue à la date présente $FC(t)$ intervient dans l'expression des gains de productivité.

II.2 Gains de salaires

Les gains de productivité issus de la formation continue peuvent ne pas être intégralement transmis au salarié, sous la forme d'un salaire plus élevé. Deux raisons en particulier peuvent expliquer cela :

- œ une partie au moins du contenu de la formation continue est de type spécifique, et ne peut donc pas être valorisée en dehors de l'entreprise
- œ l'entreprise qui a fourni la formation est la seule à connaître la valeur productive de cette formation; seule une partie, inférieure au gain réel de productivité, est donc valorisable sur le marché du travail

Notons donc $\beta \in]0;1[$ la part du gain de productivité γ reversée au salarié via une augmentation de salaire. Si l'on note w le salaire correspondant à une unité de travail non-qualifié et p le prix de vente unitaire de la firme, cette dernière choisit sa quantité de travail L afin de maximiser son profit :

$$\Pi = p \cdot A \cdot (\lambda_0 \cdot L + \lambda_0 \cdot \gamma \cdot K^{FC})^\alpha \cdot K^{1-\alpha} - w \cdot (\lambda_0 \cdot L + \lambda_0 \cdot \beta \cdot \gamma \cdot K^{FC})$$

¹¹ Cette approximation se justifie si l'on vérifie bien $(\gamma \cdot K^{FC} / L)$ très petit devant 1. C'est bien le cas avec les valeurs γ estimées par la suite et la valeur moyenne pour (K^{FC} / L) dans l'échantillon.

La condition de premier ordre en L implique alors

$$\frac{\partial \Pi}{\partial L} = 0 = p.A.\alpha.\lambda_0.(\lambda_0.L + \lambda_0.\gamma.K^{FC})^{\alpha-1}.K^{1-\alpha} - w.\lambda_0$$

Cette égalité nous fournit une valeur pour la quantité $w.\lambda_0$, ce qui permet d'exprimer le salaire moyen dans l'entreprise comme

$$\bar{w} = \frac{w.\lambda_0.L + w.\lambda_0.\beta.\gamma.K^{FC}}{L} = w.\lambda_0.(1 + \beta.\gamma.\frac{K^{FC}}{L})$$

$$\bar{w} = p.A.\alpha.\lambda_0.(\lambda_0.L + \lambda_0.\gamma.K^{FC})^{\alpha-1}.K^{1-\alpha}.(1 + \beta.\gamma.\frac{K^{FC}}{L})$$

$$\bar{w} = p.A.\alpha.\lambda_0^\alpha.(1 + \gamma.\frac{K^{FC}}{L})^{\alpha-1}.\left(\frac{K}{L}\right)^{1-\alpha}.(1 + \beta.\gamma.\frac{K^{FC}}{L})$$

En passant en logarithme, et en linéarisant sous l'hypothèse $\gamma.\frac{K^{FC}}{L} \ll 1$, il vient finalement

$$\ln(\bar{w}) \approx cte + (1 - \alpha).\ln\left(\frac{K}{L}\right) + (\alpha - 1 + \beta).\gamma.\frac{K^{FC}}{L} + \varepsilon^w \quad (3)$$

En différence première, on peut donc estimer, simultanément à l'équation de production, l'équation de salaire suivante :

$$\Delta \ln(\bar{w}) = c + (1 - \alpha).\Delta \ln\left(\frac{K}{L}\right) + (\alpha - 1 + \beta).\gamma.\Delta\left(\frac{K^{FC}}{L}\right) + \Delta \varepsilon^w \quad (3')$$

Ainsi, si $\beta = 1$, le coefficient du terme de formation continue est identique dans l'équation de salaire et dans l'équation de productivité. Le gain de productivité du travail est bien intégralement reversé aux salariés puisque la productivité par tête et le salaire moyen augmentent du même pourcentage.

Dans le cas extrême où $\beta = 0$, le coefficient du terme de productivité est négatif dans l'équation de salaire. Une augmentation du capital de formation augmente la quantité de « travail efficace » par tête sans en augmenter le coût : l'entreprise augmente donc sa demande de travail L . Les rendements du travail étant décroissants ($\alpha < 1$), la productivité par tête augmente moins que l'emploi, ce qui se traduit par une baisse du salaire par tête.

Par différence entre l'équation de productivité et l'équation de salaire, on obtient par ailleurs que :

$$\Delta \ln(VA/L)_t - \Delta \ln(\bar{w}) = c' + (1 - \beta).\gamma.\Delta\left(\frac{K^{FC}}{L}\right) + \eta \quad (4)$$

II.3 Instrumentation par les valeurs passées

Les deux sources principales de biais dans l'estimation des rendements de la FC ont été discutées en introduction. L'hétérogénéité inobservée entre entreprises est *a priori* prise en compte par l'estimation de la fonction de production en différence première.

Avec cette spécification, les estimations peuvent néanmoins être biaisées du fait de la simultanéité des décisions de formations et des chocs de productivité inobservables (contenus dans le terme résiduel ε). Le signe de la corrélation entre ces deux grandeurs n'est cependant pas évident *a priori*. On peut s'attendre aussi bien à une corrélation positive (des changements technologiques importants, qui augmentent la productivité, peuvent contraindre l'entreprise à plus former ses salariés pour s'adapter) que négative (soit parce que la formation des salariés est une tentative de contrecarrer une demande en baisse, soit parce qu'une baisse de la demande diminue le coût d'opportunité de la formation : en période de faible demande, les salariés disposent de plus de temps pour suivre les stages de formation).

Dans les estimations, on tentera de contrôler l'endogénéité de la FC par une méthode de variables instrumentales. La fonction de production sera estimée par la méthode des moments généralisés (GMM), selon la spécification d'Arellano et Bond. Les instruments sont les valeurs passées des facteurs de production (travail, capital) et des efforts de formation par tête.

Dans le cas de la formation, l'instrumentation par les efforts passés se justifie par le fait que l'intensité de la FC est une caractéristique globalement permanente des firmes. L'essentiel de la variabilité a lieu entre entreprises : les firmes qui forment beaucoup à une année donnée sont généralement celles qui formaient déjà beaucoup dans le passé (cf. introduction). L'effort passé de formation est donc un bon prédicteur de l'effort présent.

Ce caractère « permanent » de la FC pourrait s'expliquer par une hétérogénéité des rendements et des coûts de la FC entre entreprises. Les firmes qui formeraient beaucoup seraient ainsi celles pour lesquelles la FC est la moins coûteuse, soit parce qu'elles ont une « expérience de la formation » plus importante, soit parce que le coût de la FC y est plus faible relativement à celui de son alternative, c'est-à-dire l'embauche de salariés possédant déjà les compétences recherchées. Par exemple, lorsqu'une entreprise utilise intensément des compétences rares sur le marché du travail, le coût de recherche de salariés déjà formés est plus élevé, et la dispense d'une formation continue peut apparaître plus rentable pour l'entreprise.

II.4 Une forte contrainte de spécification

Dans l'équation de production, les paramètres relatifs à la fonction de production sont au nombre de deux : le rendement relatif γ d'une unité de FC et le taux de dépréciation $(1 - \rho)$.

On pourrait vouloir estimer ces deux paramètres en décomposant, dans l'équation de production, le capital de formation K^{FC} selon ses termes $FC(t-i)$ ($i > 0$). On obtiendrait alors des estimateurs pour les quantités α, γ, ρ , etc., à partir desquelles des estimateurs pour les quantités γ et $(1 - \rho)$ peuvent être obtenus par une méthode de moindres carrés asymptotiques.

Cependant, de telles estimations donnent des résultats irréalistes et très peu robustes. Elles souffrent en fait d'un biais d'*instruments faibles*. Nos instruments (valeurs passées des efforts de FC) sont en effet de bons prédicteurs du niveau présent de la formation $FC(t)$, du fait du caractère « permanent » de l'intensité de FC

dans les entreprises, mais de mauvais prédicteurs des différences entre $FC(t)$, $FC(t-1)$, etc. Les coefficients $(\alpha.\gamma)$, $(\alpha.\gamma.\rho)$, ... associés à ces variables sont alors très mal identifiés.

A défaut, nous contraignons le taux de dépréciation à une valeur $(1-\rho)$ donnée et utilisons, dans les équations, le capital de formation K^{FC} construit avec cette valeur. Nous testons ensuite la robustesse de nos résultats à différentes hypothèses sur le taux de dépréciation du capital de FC.

Dans le scénario « central », nous retenons l'hypothèse d'une non-dépréciation du capital de formation (*i.e.* $\rho=1$). Cette hypothèse est très forte, et sans doute abusive. Comme indiqué précédemment, nous discutons ses conséquences dans le cadre d'une analyse de robustesse, dans la partie de résultats.

Cette hypothèse revient à considérer que la formation continue des salariés apporte un gain de productivité pour l'entreprise, qui reste acquis par la suite. La non-dépréciation du capital de FC implique qu'il n'y ait pas de dépréciation *interne* ni *externe*. C'est le cas si le contenu de la FC n'est pas « oublié » par les salariés formés et reste toujours utile pour l'entreprise (*i.e.* $\tilde{\rho}=1$) et si le *turnover* des salariés formés est très faible (*i.e.* $Pr(Reste|FC)=1$). Cette dernière hypothèse correspond à l'idée que seules les composantes les plus permanentes de la main d'œuvre reçoivent de la FC de la part des entreprises, les salariés en contrats de court terme n'étant presque jamais formés¹². Une autre manière d'interpréter l'hypothèse de non-dépréciation du capital de FC serait que les formations effectuées hors de l'entreprise apportent des compétences qui sont ensuite entretenues en interne, par des transferts de compétences informels entre salariés (chaque salarié qui part forme son successeur). Une formation continue dispensée à des salariés peut alors être considérée comme l'acquisition d'une technologie par l'entreprise.

Une spécification plus générale pourrait également prendre en compte le fait que le taux de dépréciation ne soit pas le même à chaque période : il prendrait des valeurs ρ_1, ρ_2, ρ_3 ... différentes à chaque période $t=1, 2, 3$... Si les effets de la FC ont lieu avec un décalage, on pourrait de plus avoir une valeur de ρ_1 supérieure à un. Dans ce cas, le gain de productivité aurait en partie lieu l'année qui suit la formation, et non l'année où elle est dispensée. Ces spécifications plus larges ne sont pas étudiées ici.

II.5 Comment interpréter le coefficient de la FC dans nos estimations ?

Dans la spécification retenue, seules deux dimensions jouent sur la productivité des entreprises : l'intensité capitaliste K/L et le taux de formation continue par tête K^{FC}/L . Un problème important est donc celui des **variables omises**. D'autres caractéristiques des entreprises ou des salariés peuvent jouer sur la productivité des entreprises et être fortement corrélées à la FC.

Parmi les caractéristiques des salariés, la dimension la plus évidente est la qualification : un des résultats les plus nets de la littérature sur la FC souligne l'accès d'autant plus important que les salariés sont qualifiés, et donc productifs. Une seconde dimension est celle de l'âge.

Nous ne prenons pas en compte ce problème, principalement pour une raison de taille d'échantillon disponible. Notons néanmoins que la spécification retenue est en différence première. L'omission des variations des parts des qualifications et des

¹² En pratique, la fréquence de la FC est plus faible pour les salariés à temps partiel ou en CDD que pour les salariés en CDI (cf. Annexe)

classes d'âge consiste donc à faire l'hypothèse que ces parts sont assez permanentes. On considère donc que leurs variations d'une année sur l'autre sont faibles, et que l'effet de ces variations sur la productivité moyenne de l'entreprise est négligeable devant le gain de productivité dû à la formation continue. Par ailleurs, les équations sont estimées par une méthode de variables instrumentales, en instrumentant le capital de FC présent par ses niveaux passés. Un « choc » de qualification, par exemple l'embauche d'un grand nombre de salariés très qualifiés associés à une forte augmentation des dépenses de FC, ne biaiserait pas le rendement estimé de la FC puisque ce choc contemporain serait orthogonal au niveau moyen passé de FC.

Le problème de variable omise se pose donc principalement s'il y a répétition de chocs sur la productivité, puisque cette « répétition » pourrait entraîner une corrélation entre les chocs contemporains et nos instruments retardés. C'est le cas, par exemple, dans une entreprise qui, de manière permanente, innove beaucoup et dans laquelle l'investissement important en R&D est associé à une FC importante des salariés. Dans un tel cas, notre équation ne permet pas d'identifier l'effet direct de la FC, puisqu'elle capte également l'effet indirect, dû à la corrélation entre FC et R&D.

Imaginons par exemple que les résidus de l'équation de productivité en différence première soit, pour une entreprise k , de la forme :

$$\varphi_{k,t} = \varepsilon_{k,t}^{VA} - \varepsilon_{k,t-1}^{VA} + \eta_k$$

où les $\varepsilon_{k,t}^{VA}$ sont des chocs transitoires sur le niveau de la productivité par tête et η_k le « rythme » de croissance permanent de cette productivité dans l'entreprise k (élevé dans les entreprises ou les secteurs qui connaissent des progrès technologiques importants, et faibles sinon). L'effort de formation par tête peut également s'écrire comme la somme d'un terme moyen, captant le fait que l'entreprise forme beaucoup ou non, et d'un terme temporel de moyenne nulle :

$$\left(\frac{FC}{L}\right)_{k,t} = \left(\frac{FC}{L}\right)_k + \xi_{k,t}$$

Les termes permanents pourraient être corrélés : si par exemple, un rythme d'innovation ou de progrès technologique élevé détermine un effort important de formation, alors η_k et $\left(\frac{FC}{L}\right)_k$ sont corrélés, et les instruments retardés $\left(\frac{FC}{L}\right)_{k,t-s}$ pour $s \geq 2$) dans notre équation (2') ne sont pas orthogonaux aux résidus contemporains $\varphi_{k,t}$.

Pour cette raison, nous resterons prudents sur l'interprétation en terme d'impact *causal* des gains de la FC estimés par notre méthode, et parlerons plutôt de gain *apparent* de la FC. Notons cependant que nous estimons l'équation de production de manière jointe sur plusieurs périodes, avec un large nombre de conditions d'orthogonalité. Le test de suridentification (test de Sargan) nous permettra donc de tester l'hypothèse d'un « effet fixe » η_k sur les résidus de l'équation de production en différence première : si cet effet est non nul et corrélé à l'effort de formation moyen dans l'entreprise, le test de Sargan devrait conduire à accepter l'hypothèse de suridentification.

III - Les données

III.1 Sources

Notre base de données est constituée par l'appariement de plusieurs sources de données d'entreprises.

Le **fichier des déclarations fiscales « 2483 »** contient les informations déclarées par les entreprises dans le cadre de leur participation obligatoire au financement de la Formation Professionnelle Continue (loi de 1971). Il fournit donc des informations sur la pratique de la formation continue par les entreprises, à la fois financières et physiques. Les informations financières regroupent les dépenses ventilées par types : dépenses internes, dépenses externes, versements à un OPCA, etc. Les informations « physiques » sont le nombre de salariés formés et le nombre total d'heures de formation dispensées par catégorie de qualification, d'âge et de sexe.

Les déclarations « 2483 » sont remplies par toutes les entreprises françaises d'au moins 10 salariés, mais seul un échantillon est disponible pour l'exploitation statistique. Cet échantillon compte 15 à 20 000 entreprises chaque année, mais un échantillon plus gros (30 à 40 000 entreprises) est constitué une année sur trois¹³. Un nombre significatif de grandes entreprises sont présentes plusieurs années consécutives dans l'échantillon, si bien qu'il est possible de construire un panel.

Il faut noter que les déclarations « 2483 » sont avant tout fiscales. Leur exploitation pour des travaux statistiques peut rencontrer certaines limites. En particulier, les informations physiques (nombre de salariés formés et heures de formation) ne font l'objet d'aucun contrôle légal. Elles sont sans doute moins bien renseignées que les informations financières, qui concernent directement l'obligation légale. Ces dernières ne peuvent pas néanmoins être prises comme « mesure » du recours à la formation continue puisqu'une entreprise peut verser des sommes à un OPCA sans envoyer de salariés en stage.

Les **Déclarations Annuelles de Données Sociales** (DADS) sont issues d'une formalité administrative que doit accomplir toute entreprise employant des salariés. Dans cette déclaration, les employeurs sont tenus de communiquer annuellement pour chaque établissement une liste nominative de leurs salariés indiquant pour chacun leurs caractéristiques (âge, sexe), le montant perçu des rémunérations salariales et les diverses caractéristiques de leur emploi (catégorie socioprofessionnelle, nombre d'heures et de jours travaillés dans l'établissement au cours de l'année et au cours de l'année passée, etc.).

Les données des **Bénéfices Réels Normaux** (BRN) sont issues des informations fournies par les entreprises soumises à l'impôt à l'administration fiscale. Les formulaires fiscaux correspondants sont particulièrement riches. Ils comportent en particulier un compte de résultat et un bilan complet. Cette base de données d'entreprise nous fournit donc plusieurs mesures qui permettent de caractériser les firmes d'un point de vue comptable ou financier : valeur ajoutée, intensité capitalistique, part des exportations dans les ventes, investissement.

¹³ Entre 1991 et 2000, ce « gros » échantillon est constitué pour les années 1991, 1992, 1993, 1996 et 1999.

III.2 Données retenues pour les estimations

On construit deux panels cylindrés d'entreprises pour les estimations¹⁴. Le premier est issu de l'appariement **BRN + « 2483 »**. Il contient 1 471 entreprises, présentes 10 années consécutives dans chacune des deux bases (de 1991 à 2000).

Le second est issu de l'appariement **BRN + « 2483 » + DADS**. Il est constitué d'entreprises présentes continûment dans toutes les bases de 1993 à 2000. Il contient 1 605 entreprises.

Par comparaison avec les études antérieures, nos panels sont donc de plus grande taille. C'est notamment le cas par rapport à Ballot et al. (2001) et Delame et al. (1997), pour lesquels les estimations sont conduites sur des panels de quelques centaines d'entreprises seulement. Nos données restent cependant non représentatives de l'ensemble des entreprises, ou même de l'ensemble des entreprises de plus de 10 salariés, soumises à la loi de 1971 sur la formation. Nos observations sont en effet principalement des grandes entreprises, la taille moyenne étant de 1000 salariés (tableau 3).

Dans le panel BRN-2483 on mesure la formation dans la base 2483, la valeur ajoutée, l'emploi et le capital dans les BRN, et enfin la masse salariale dans l'une ou l'autre base (les estimations sont donc faites deux fois). Dans le panel BRN-2483-DADS, l'emploi et la masse salariale sont issus des DADS. L'emploi est mesuré en heures travaillées, en enlevant les heures de formation. La masse salariale est elle aussi obtenue en soustrayant les salaires versés aux stagiaires pendant leur temps de formation. Ces salaires des stagiaires sont également soustraits de la valeur ajoutée, puisqu'il s'agit de consommations intermédiaires dans notre modèle.

On retient les mesures de formation suivantes :

- **dépense** : dépense moyenne par salarié, en milliers de francs. Les dépenses incluent toutes les dépenses de formation (internes, externes, OPCA), à l'exclusion des salaires versés aux stagiaires.
- **Heures** : nombre moyen d'heures de formation par salarié, en centaine d'heures.
- **Nombre** : probabilité d'être formé (quotient du nombre de stagiaires sur l'effectif de l'entreprise)

Pour les dépenses, on construit aussi deux sous variables : l'une est celle des dépenses par tête pour les seules formations dispensées par l'entreprise¹⁵, l'autre est celle des dépenses de formation versées à un organisme collecteur OPCA.

Le calcul du capital de formation selon la formule (1) fait normalement intervenir tout l'historique des efforts de formation depuis la création de l'entreprise. En pratique, on ne dispose pas de données antérieures à 1990 et l'utilisation d'un historique « long » conduit à retenir des panels cylindrés sur une longue période, et donc des échantillons de petite taille. On calculera donc la variation du capital de formation par tête en ne faisant intervenir que les trois premiers retards de l'effort de formation, selon la formule approchée :

¹⁴ On ne retient dans ces panels que les entreprises présentes dans la base durant toutes les années et pour lesquelles toutes les variables d'intérêt sont renseignées. On élimine par ailleurs les entreprises qui, pour une année au moins, déclarent un nombre d'heures de formation ou de salariés formés égal à zéro, alors que leurs dépenses de formation (interne ou externe) sont strictement positives.

¹⁵ Il peut néanmoins s'agir de formations externes, effectuées par un prestataire qui n'est pas un OPCA. Dans ce cas, on est sûr que la dépense correspond effectivement à la formation d'un salarié, ce qui n'est pas le cas pour les dépenses versées à un OPCA.

$$\Delta\left(\frac{K_{FC}(\rho)}{L}\right) = \frac{FC(t)}{L_t} + \left(\frac{\rho}{L_t} - \frac{1}{L_{t-1}}\right) \cdot [FC(t-1) + \rho \cdot FC(t-2) + \rho^2 \cdot FC(t-3)]$$

Notons que lorsque $\rho = 1$ et que l'entreprise ne pas connu de brusque variation de son effectif, on vérifie l'approximation $\Delta\left(\frac{K_{FC}(\rho)}{L}\right) \approx \frac{FC(t)}{L_t}$.

Pour l'estimation des instruments, les mesures de formation « par tête » sont construites en utilisant, au dénominateur de chacun des ratios, l'effectif de l'entreprise au 31 décembre, fourni dans la base de donnée « 2483 ».

Tableau 3 : Statistiques descriptives (Panel BRN+2483)

	Unité	Moyenne	Quantile à ...				
			10%	25%	50%	75%	90%
<i>Formation continue</i>							
Dépenses de formation par tête	150 € / salarié de l'entreprise au 31/12	2,79	1,30	1,64	2,17	3,36	5,05
Dépenses de formation versées à une OPCA par tête	150 € / salarié de l'entreprise au 31/12	0,89	0,22	0,28	0,49	1,19	1,72
Dépenses de formation dispensée par l'entreprise par tête	150 € / salarié de l'entreprise au 31/12	1,13	0,00	0,00	0,60	1,70	2,99
Dépenses de formation en alternance	150 € / salarié de l'entreprise au 31/12	0,53	0,34	0,41	0,50	0,61	0,74
Nombre moyen d'heures de formation par salariés	100 heures / salarié de l'entreprise au 31/12	0,11	0,01	0,04	0,08	0,15	0,25
Taux de salariés formés	%	36	4	15	32	52	73
Durée moyenne des stages	Heures / salarié formé	31	8	17	26	38	52
<i>Caractéristiques des entreprises</i>							
Effectif	nombre de salariés	1 070	66	93	217	750	1 670
Salaires brut annuel moyen	150 € / salarié	150	103	119	141	170	209
Productivité moyenne du travail (VA/L)	150 € / salarié	345	174	217	273	371	522

Source : BRN et données « 2483 », 1991-2000

Note : 1 471 entreprises pérennes sur la période 1991-2000. Dans les entreprises qui ne forment aucun salarié, la durée moyenne des stages est fixée à zéro. Toutes les grandeurs monétaires sont exprimées en francs constants de 1995. La distribution des variables a été tronquée afin qu'aucune ne dépasse la médiane plus ou moins 10 fois l'écart interquartile. On ne présente ici que les caractéristiques des entreprises du panel BRN+2483, mais celles des entreprises du panel BRN+2483+DADS sont globalement similaires (distribution des effectifs, variables de formation, etc.)

Les données financières, à l'exception du capital, sont exprimées en francs constants de 1995. La valeur ajoutée est déflatée d'un indice de prix de la VA par secteur (NES 36), issu de la comptabilité nationale. Les dépenses de formation sont déflatées de l'indice des prix de la valeur ajoutée dans le secteur « éducation ». Enfin, les salaires sont déflatés en utilisant un indice de prix de la consommation finale des ménages.

IV - Résultats

Le tableau 4 présente les paramètres de la fonction de production (équation (2')) dans la partie « modèle ». Cette dernière est d'abord estimée par la méthode de Arellano et Bond, qui fournit des estimateurs pour les quantités $(1 - \alpha)$ et $\alpha \cdot \gamma$ (voir modèle). Ces estimateurs servent ensuite à calculer les paramètres structurels du modèle : productivité marginale du travail (α) et gains de la formation en termes de productivité (γ).

Ces estimations semblent conclure à un effet positif et significatif de la FC sur la productivité des entreprises. L'ampleur des effets varie selon le panel retenu, mais la différence ne rend pas les résultats incohérents entre eux, vu les écarts types. Notons en outre que les estimateurs correspondent à des grandeurs différentes : productivité par tête dans l'estimation à partir de la base BRN-2483 (et gain associé à un capital de formation par tête), productivité horaire avec la base BRN-2483-DADS (et gain associé à un capital de formation par équivalent temps plein).

Par ailleurs, la productivité est estimée en excluant les heures de stage lorsqu'on la calcule sur une base horaire, alors qu'elle les inclut lorsqu'on la calcule par tête. Comme la productivité d'un salarié diminue lorsqu'il est en formation, il est naturel d'estimer, l'année où la formation a lieu, un gain de productivité plus fort pour une productivité calculée hors période de formation que pour une productivité calculée y compris période de formation.

Les résultats se lisent de la manière suivante : en fournissant en moyenne 100 heures de formation dans l'année à chacun de ses salariés (resp. à chacun de ses salariés en équivalent temps plein de 2028 heures par an), une entreprise augmente sa productivité du travail de 8,8 % pour la productivité par tête (base BRN-2483) ou 16,4 % pour la productivité horaire (base BRN-2483-DADS). En dépensant en moyenne 150 Euros par salarié pour la formation, l'entreprise augmente sa productivité par tête d'environ 0,46 % (ou 0,81 % pour la productivité horaire).

Notons que l'estimateur du gain de productivité associé à la FC dépend à la fois du coefficient du capital de formation par tête, mais également de l'intensité capitalistique (puisqu'on dispose d'estimateurs de $(1 - \alpha)$ et $\alpha \cdot \gamma$, voir modèle). Comme c'est souvent le cas, les valeurs estimées pour la productivité marginale du travail α peuvent sembler faibles, notamment avec le panel BRN-2483-DADS. Ces valeurs estimées sont de l'ordre de 0,45, contre 0,7 estimées habituellement. Il existe donc un risque de surestimation des gains liés à la FC, dû à une sous-estimation éventuelle du coefficient α .

Nos rendements estimés de la formation continue ne sont pas directement comparables avec ceux de la littérature, puisqu'ils sont estimés sous des hypothèses différentes, notamment celle assez forte de non-dépréciation du capital de formation. En ce qui concerne la littérature sur données françaises, les ordres de grandeurs sont néanmoins assez similaires, nos résultats étant généralement d'ampleur un peu plus faible.

Ainsi, nous estimons qu'une augmentation des dépenses de formation de 150 Euros par salarié se traduit par une augmentation de la productivité apparente de +0,4 % à +0,8%, à comparer à +1,85 % d'après Ballot et al. (2006) pour une augmentation similaire du « capital de formation »¹⁶. Les résultats de Carriou et Jeger (1997) ne sont pas non plus directement comparables, puisque nous ne calculons pas d'indicateur de

¹⁶ Ballot et al. (2006) estiment une élasticité de la valeur ajoutée par tête au capital de formation de 0,194. Une augmentation de 1 000 F/salarié du capital de formation à partir du capital moyen dans leur échantillon (10 500 F/salarié) se traduit donc par un gain de productivité de $1\ 000 / 10\ 500 * 0,194 = +1,85\ %$.

formation comme part des dépenses de formation dans la masse salariale. Néanmoins, au vu du salaire annuel moyen sur la période, une augmentation de cette part de 1 % correspond à une augmentation des dépenses de formation d'environ 150 à 300 Euros par salarié. Nous estimons donc un rendement sur la productivité par tête de l'ordre de +0,4 à +0,8 %, inférieur à celui estimé par Carriou et Jeger (+2 %) ¹⁷.

Tableau 4 : Gains de productivité consécutifs à la formation continue des salariés

Mesure	Dépenses	Heures	Nombre	Dépenses	
				directes	OPCA
Appariement BRN-2483 (Productivité par tête)					
α (productivité marginale du travail)	0,68 <i>0,05</i>	0,65 <i>0,05</i>	0,66 <i>0,06</i>	0,69 <i>0,05</i>	
γ (gain de productivité) (*100)	0,46 <i>0,09</i>	8,80 <i>1,89</i>	0,66 <i>0,48</i>	0,46 <i>0,12</i>	0,83 <i>0,17</i>
Sargan (148 degrés de liberté)	148	148	152	147	
	0,48	0,50	0,39	0,49	
Nombre d'entreprises				1 471	
Période d'observation				1994-2000	
Appariement BRN-2483-DADS (Productivité horaire)					
α (productivité marginale du travail)	0,47 <i>0,09</i>	0,45 <i>0,09</i>	0,47 <i>0,09</i>	0,57 <i>0,09</i>	
γ (gain de productivité) (*100)	0,81 <i>0,15</i>	16,42 <i>3,25</i>	4,56 <i>0,84</i>	0,60 <i>0,10</i>	1,68 <i>0,27</i>
Sargan (82 degrés de liberté)	83	82	86	79	
p-valeur	0,44	0,47	0,37	0,56	
Nombre d'entreprises				1 605	
Période d'observation				1996-2000	

Sources : Données « 2483 », BRN (1991-2000) et DADS (1994-2000)

Note : Estimation par la méthode des moments généralisés (3 étapes). Dans la dernière colonne, on introduit simultanément deux mesures pour les dépenses de FC : les dépenses de formation dispensée par l'entreprise, interne ou externe (première valeur), et les dépenses correspondant aux OPCA (seconde valeur).

La distribution des variables a été tronquée afin qu'aucune ne dépasse la médiane plus ou moins 10 fois l'écart interquartile. Les variables explicatives et dépendantes, ainsi que les instruments, ont été préalablement centrées, pour chaque année, par secteur (NES16) et taille (5 tailles d'entreprise). Les instruments sont toutes les mesures de formation, ainsi que le logarithme du travail et du capital, de (t-2) à (t-5). Les coefficients en gras sont significatifs au seuil de 5 %. Dans la base BRN-2483-DADS (deuxième partie du tableau), l'emploi est mesuré en volume de travail (nombre total d'heures travaillées) net du nombre d'heures de formation.

Lecture : γ représente le gain de productivité par tête (resp. de productivité horaire), en pourcent, pour une dépense de formation de 150 Euros (resp. pour un temps de formation de 100 heures, resp. pour un nombre de stage) par salarié de l'entreprise au 31 décembre (resp. par salarié en équivalent temps plein de 2028 heures sur l'année pour l'appariement BRN-2483-DADS)

IV.1 Gains de salaires et FC

On peut estimer l'effet de la formation sur l'écart entre la variation de la productivité apparente du travail et celle du salaire moyen (cf. équation (4) du modèle). Les résultats sont présentés dans le tableau 5. Dans presque tous les cas, ils sont

¹⁷ Nous ne pouvons pas comparer nos résultats à ceux de Delame et Kramarz (1997) puisque ces derniers n'utilisent comme indicateur de recours à la formation continue qu'une indicatrice de statut (supérieur ou inférieur) par rapport au minimum légal. Par ailleurs, nos rendements estimés sont également nettement inférieurs à ceux des études internationales citées en introduction. Une augmentation de 5 points du taux de salariés formés correspond à une hausse de la productivité par tête de +0,15 %, contre +4 % pour Dearden et al. (2001).

significatifs : une augmentation du capital de formation par tête est donc associée à une hausse plus forte de la productivité que du salaire.

On peut estimer un « partage » du gain de productivité lié à la FC entre entreprise et salarié (coefficient structurel β) en utilisant les résultats de l'équation de productivité pour le paramètre γ et en considérant que les estimateurs issus de chacune des équations sont indépendants.

Les résultats ne sont guère stables d'un panel à l'autre et d'une mesure de formation à l'autre. La part du gain de productivité reversée au salarié serait comprise entre 25 et 100 % ; elle serait nulle pour les dépenses de formation « directes » (dépenses de formation directement effectuées par l'entreprise, en interne ou en externe).

Tableau 5 : Gains de salaire consécutifs à la formation continue des salariés

Mesure	Dépenses	Heures	Nombre	Dépenses	
				directes	OPCA
Salaire par tête					
Appariement BRN-2483 - Masse salariale mesurée dans les BRN					
Coefficient estimé	0,34	4,75	0,00	0,57	
(*100)	0,08	1,48	0,41	0,10	
β (part du gain versé aux salariés)	25%	46%	100%	-25%	31%
(en %)	28%	23%	62%	50%	26%
Sargan	143	148	154	137	
(103 degrés de liberté)	0,62	0,51	0,38	0,72	
Nombre d'entreprises				1 471	
Période				1993-2000	
Salaire horaire (hors période de stage)					
Appariement BRN-2483-DADS - Masse salariale mesurée dans les DADS					
Coefficient estimé	6,84	76,65	26,17	19,35	
	2,55	47,61	16,70	3,16	
β (part du gain versé aux salariés)	58%	77%	72%	-58%	43%
(en %)	22%	17%	22%	82%	20%
Sargan	103	104	105	88	
(55 degrés de liberté)	0,07	0,06	0,05	0,31	
Nombre d'entreprises				1 605	
période				1996-2000	

Sources : Données « 2483 », BRN (1991-2000) et DADS (1994-2000)

Note : Estimation par la méthode des moments généralisés (3 étapes). La distribution des variables a été tronquée afin qu'aucune ne dépasse la médiane plus ou moins 10 fois l'écart interquartile. Les variables explicatives et dépendantes, ainsi que les instruments, ont été préalablement centrées, pour chaque année, par secteur (NES16) et taille (5 tailles d'entreprise). Les instruments sont toutes les mesures de formation, ainsi que le logarithme du travail et du capital, de (t-2) à (t-5). Les coefficients en gras sont significatifs au seuil de 5 %. Dans la base BRN-2483-DADS (deuxième partie du tableau), la masse salariale et le volume d'emploi (en heures travaillées) sont nettes du salaire des stagiaires et des heures de stages respectivement.

Le coefficient structurel β (part du gain de productivité γ reversé au salarié) est estimé en utilisant la valeur de γ calculée dans le tableau 4 et en considérant que les estimateurs de β et γ sont indépendants.

IV.2 Le partage des gains de la FC : productivité et salaires

Les résultats du tableau 5 ne sont en fait guère interprétables, l'hypothèse d'indépendance des estimateurs de gain de productivité et de gain de salarié étant certainement abusive. Dans ce qui suit, on estime de manière jointe l'équation de production et l'équation d'écart entre gain de productivité et gain de salaire (tableau 6).

Les résidus des deux équations sont très fortement corrélés : le coefficient de corrélation est de l'ordre de 0,85 dans le panel BRN-2483 et de l'ordre de 0,95 dans le panel BRN-2483-DADS. En conséquence, les résultats de l'estimation simultanée peuvent être assez différents de ceux des estimations séparées.

En particulier, les estimateurs de la productivité marginale de travail α sont plus élevés dans l'estimation jointe (supérieur à 0,8, soit 0,2 à 0,3 point de plus que dans l'estimation séparée). Les coefficients associés au capital de formation par tête sont assez proches dans les estimations jointes ou séparées, mais le gain de productivité γ lié à la FC est plus faible dans l'estimation jointe, puisque l'estimateur de α est différent. Par exemple, 100 heures de formation supplémentaires par salarié en équivalent temps plein sont associées à une hausse de la productivité par tête d'environ 3,7 % au lieu de 8,8 %, ou encore 6,9 % au lieu de 16,4 % pour la productivité horaire.

Le partage des gains β estimé est plus faible dans l'estimation jointe que ce qu'on obtenait en estimant séparément. Dans presque tous les cas, il est statistiquement différent de 100 %, et même inférieur à 50 %. L'essentiel du gain serait donc bien conservé par l'entreprise, puisque la dispense de formation continue apporterait à l'entreprise un gain de productivité plus fort que ce qu'elle reverse au salarié sous la forme d'un salaire plus élevé¹⁸.

Dans le panel BRN-2483-DADS, la part du gain reversé au salarié est située entre 12 % (dépenses de formation versée à un OPCA) et 54 % (nombre de stagiaires formés). A l'exception des formations en OPCA, le gain de salaire pour l'employé est significativement différent de 0.

Les résultats sont moins stables avec le panel BRN-2483. La part du gain de productivité reversée au salarié n'est jamais significativement différente de 0. Elle est au maximum de 1/4 (FC mesurée en heures de formation ou en nombre de stagiaires). Rappelons que, avec ce panel, le calcul de la productivité mêle périodes de stages et période de travail : il est donc naturel d'estimer un gain de productivité plus faible (le salarié étant moins productif pendant sa FC) et un gain de salaire également plus bas (si le salarié finance une partie de la FC *via* un salaire plus bas pendant la période de stage).

Nos résultats en ce qui concerne le partage des gains de la FC sont très similaires à ceux de Ballot et al. (2006) qui trouvent qu'environ 30 % seulement des gains de productivité sont reversés aux salariés (pour un capital de FC mesuré à partir des dépenses de formation).

¹⁸ Une limite est que nous ne traitons ici que de gains *immédiats*, intervenant dès la première année où la FC est dispensée. S'il existe des gains différés, ne se faisant sentir que plus tard pour le salaire et / ou la productivité, notre conclusion sur le partage des gains de la FC pourrait être différente.

Tableau 6 : Estimation jointe des gains de productivité et des gains de salaires consécutifs à la formation continue

Mesure	Dépenses	Heures	Nombre	Dépenses directes OPCA	
Appariement BRN-2483 <i>(Productivité par tête)</i>					
α (productivité marginale du travail)	0,83	0,83	0,83	0,84	
	0,02	0,02	0,02	0,02	
γ (gain de productivité)	0,24	3,66	-0,33	0,22	0,50
(*100)	0,07	1,37	0,34	0,09	0,13
β (part du gain versé aux salariés)	-2 %	25 %	27 %	5 %	-16 %
(en %)	18 %	18 %	47 %	22 %	19 %
Sargan	324	330	329	317	
(297 degrés de liberté)	0,13	0,09	0,10	0,19	
Nombre d'entreprises	1 471				
Période	1993-2000				
Appariement BRN-2483-DADS <i>(Productivité et salaire horaires, hors période de stage)</i>					
A (productivité marginale du travail)	0,83	0,82	0,83	0,85	
	0,03	0,03	0,03	0,03	
γ (gain de productivité)	0,42	6,91	2,40	0,33	1,16
(*100)	0,02	0,22	0,08	0,03	0,04
β (part du gain versé aux salariés)	32 %	48 %	54 %	33 %	12 %
(en %)	10 %	15 %	17 %	16 %	7 %
Sargan	183	181	181	171	
(165 degrés de liberté)	0,16	0,18	0,18	0,32	
Nombre d'entreprises	1 605				
Période	1996-2000				

Sources : Données « 2483 », BRN (1991-2000) et DADS (1994-2000)

Note : Estimation par la méthode des moments généralisés (3 étapes). La distribution des variables a été tronquée afin qu'aucune ne dépasse la médiane plus ou moins 10 fois l'écart interquartile. Les variables explicatives et dépendantes, ainsi que les instruments, ont été préalablement centrées, pour chaque année, par secteur (NES16) et taille (5 tailles d'entreprise). Les instruments sont toutes les mesures de formation, ainsi que le logarithme du travail et du capital, de (t-2) à (t-5). Les coefficients en gras sont significatifs au seuil de 5 %. Dans la base BRN-2483-DADS (deuxième partie du tableau), la masse salariale et le volume d'emploi (en heures travaillées) sont nettes du salaire des stagiaires et des heures de stages respectivement.

Lecture : γ représente le gain de productivité par tête (resp. de productivité horaire), en pourcent, pour une dépense de formation de 150 € (resp. pour un temps de formation de 100 heures, resp. pour un nombre de stage) par salarié de l'entreprise au 31 décembre (resp. par salarié en équivalent temps plein de 2028 heures sur l'année pour l'appariement BRN-2483-DADS). Par exemple, une dépense de formation de 1 000 F par salarié en équivalent temps plein dans une entreprise du panel BRN-2483-DADS augmente la productivité horaire des salariés de 0,42 % en moyenne ; 32 % du gain de productivité est reversé aux salariés sous la forme d'un salaire horaire (hors période de stage) plus élevé.

IV.3 Analyse de robustesse

Les résultats précédents sont obtenus sous une hypothèse forte de non-dépréciation du capital de formation, *i.e.* $\rho = 1$ dans le modèle :

$$\Delta \ln(VA / L)_t = (1 - \alpha) \cdot \Delta \log(K / L)_t + \alpha \cdot \gamma \cdot \frac{FC(t)}{L_t} + \alpha \cdot \gamma \cdot \left(\frac{\rho}{L_t} - \frac{1}{L_{t-1}} \right) \cdot [FC(t-1) + \rho \cdot FC(t-2) + \dots] + \varepsilon$$

On pourrait vouloir estimer le taux de dépréciation $(1 - \rho)$ en ajoutant dans l'équation de production, en plus de la valeur présente, les valeurs passées des efforts de formation FC_{t-1} , FC_{t-2} , etc. On estimerait alors des coefficients associés aux grandeurs $\alpha \cdot \gamma \cdot \rho$, etc.

Cependant, de telles estimations donnent des résultats irréalistes et très peu robustes. Elles souffrent en fait d'un biais d'*instruments faibles*. Nos instruments (valeurs passées des efforts de FC) sont en effet de bons prédicteurs du niveau présent de la formation $\frac{FC_t}{L_t}$, du fait du caractère « permanent » de l'intensité de

FC dans les entreprises, mais de mauvais prédicteurs des différences entre ces grandeurs. Si l'on introduit parmi les variables explicatives plusieurs indicateurs de formation pris à plusieurs périodes différentes, les coefficients associés seront très mal identifiés.

A défaut, nous testons la robustesse de nos résultats à différentes hypothèses sur le taux de dépréciation du capital de FC. Nous construisons donc un « capital de formation » à partir de la séquence des efforts de formation passés et de diverses valeurs de ρ . Le taux d'obsolescence est pris soit comme un taux fixe, commun à toutes les entreprises, soit calculé à partir d'un indicateur de *turnover* dans l'entreprise : la part du volume de travail de l'année effectuée par des salariés de moins d'un an d'ancienneté¹⁹. Dans tous les cas, on considère que la FC s'est entièrement dépréciée au bout de quatre ans : en pratique, on considère que FC_{t-s} est nul pour tout s supérieur ou égal à 4. Le capital de formation ne prend donc en compte que les valeurs de FC_{t-3} à FC_t (cf. partie « données »).

Les résultats pour les différentes spécifications sont présentés dans le tableau 7. Ils correspondent à l'estimation du coefficient de $\Delta \left(\frac{\tilde{K}_{FC}(\rho)}{L} \right)$ dans l'équation de production suivante :

$$\Delta \ln(VA / L) = (1 - \alpha) \cdot \Delta \log(K / L) + \alpha \cdot \gamma \cdot \Delta \left(\frac{\tilde{K}_{FC}(\rho)}{L} \right) + \varepsilon$$

où :

$$\Delta \left(\frac{\tilde{K}_{FC}(\rho)}{L} \right) = \frac{FC(t)}{L_t} + \left(\frac{\rho}{L_t} - \frac{1}{L_{t-1}} \right) \cdot [FC(t-1) + \rho \cdot FC(t-2) + \rho^2 \cdot FC(t-3)]$$

¹⁹ Les quantiles à 25, 50 et 75 % de la distribution de cette part sont respectivement de 8, 13 et 21 % sur le panel BRN-2483-DADS. L'ancienneté est ici calculée au niveau de l'établissement, et non de l'entreprise. Formellement, il faudrait plutôt prendre la part du volume de travail en t effectué par des salariés qui n'étaient pas présents en $t-1$. Cette variable n'est malheureusement pas disponible dans nos données.

avec ρ prenant soit l'une des valeurs 0, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1, soit la valeur

$$\rho = \frac{\text{Jours_travaillés}(\text{salariés_de_moins_d'un_an_d'ancienneté})}{\text{Jours_travaillés}(\text{total})}$$

Les spécifications construites avec un ρ élevé conduisent à des résultats similaires à ceux de la spécification de base ($\rho=1$). C'est notamment le cas lorsque l'indicateur de *turnover* est pris comme taux de dépréciation. Sous ces spécifications, la FC est associée à un gain de productivité positif est significatif. Ce gain serait pour l'essentiel conservé par l'entreprise, la part reversée aux salariés sous la forme d'un salaire plus élevé²⁰ étant comprise entre 30 et 50 %.

Dans presque tous les cas, ce partage du gain est à la fois significativement différent de 0 et de 1, ce qui signifie que l'entreprise et le salarié ont tous deux un gain lié à la FC statistiquement significatif. De plus, les résultats sur le partage des gains de la FC semblent assez robustes à des hypothèses différentes sur le taux de dépréciation ρ . Ils le sont en tout cas davantage que les résultats sur les gains de productivité liés à la FC.

L'ampleur estimée de ces gains est plus élevée dans les spécifications où le capital de FC se déprécie partiellement. Ces gains peuvent être de deux à trois fois plus élevés que ceux qui sont estimés sous l'hypothèse $\rho=1$. Ils restent néanmoins inférieurs à ceux qui sont estimés dans la littérature.

Les gains estimés de la FC semblent croissant lorsqu'on choisit des valeurs plus faibles pour ρ , jusqu'à 0.7 ou 0.8. Ils le sont toujours pour des valeurs de ρ encore plus faibles (0.5 à 0.6) lorsque la FC est mesurée en dépense de formation ou en nombre de stagiaires, mais pas lorsque la FC est mesurée en heures de formation. Enfin, une hypothèse de dépréciation totale du « capital de formation » ($\rho=0$) conduit à l'estimation de gains nuls lorsque la FC est mesurée en dépenses de formation, faibles mais significatifs lorsqu'elle est mesurée en nombre d'heures, et forts lorsqu'on prend le nombre de stagiaires.

Notons néanmoins que toutes les spécifications ne doivent pas être mises sur le même plan. Le risque d'un biais d'instruments faibles est plus fort pour les spécifications correspondant à un ρ faible que pour celles qui correspondent à un ρ élevé. La régression de la variation du capital de formation sur les instruments a ainsi un R2 supérieur à 30 % dans le cas où $\rho=1$, mais inférieur à 10 % dans les cas où on prend ρ inférieur à 0.8.

²⁰ On utilise ici le même « capital de formation » pour l'équation de production et l'équation de salaire. Une spécification plus large pourrait prévoir que les « gains » de productivité et de salaire, ainsi que la « dépréciation » de ces gains, n'aient pas lieu en même temps.

Tableau 7 : Capital de formation construit sous diverses hypothèses sur le taux de dépréciation ($1-\rho$)

Estimation jointe des équations de productivité et de salaire

Hypothèse sur ρ	Mesure	Dépenses	Heures	Nombre
$\rho = 1$	α (productivité marginale du travail)	0,83 0,03	0,82 0,03	0,83 0,03
	γ (gain de productivité) (*100)	0,42 0,02	6,91 0,22	2,40 0,08
	β (part du gain versé aux salariés) (en %)	32 % 10 %	48 % 15 %	54 % 17 %
	Sargan	183 0,16	181 0,18	181 0,18
$\rho_i =$ part du volume de travail en t effectué par des salariés de plus d'un an d'ancienneté	α (productivité marginale du travail)	0,83 0,03	0,82 0,03	0,83 0,03
	γ (gain de productivité) (*100)	0,75 0,03	13,98 0,45	4,86 0,15
	β (part du gain versé aux salariés) (en %)	35 % 10 %	51 % 14 %	54 % 14 %
	Sargan	183 0,16	179 0,22	180 0,19
$\rho = 0,9$	α (productivité marginale du travail)	0,83 0,03	0,83 0,03	0,83 0,03
	γ (gain de productivité) (*100)	0,62 0,03	11,54 0,36	4,07 0,13
	β (part du gain versé aux salariés) (en %)	34 % 10 %	48 % 14 %	52 % 14 %
	Sargan	183 0,16	181 0,19	181 0,18
$\rho = 0,8$	α (productivité marginale du travail)	0,84 0,03	0,83 0,03	0,85 0,03
	γ (gain de productivité) (*100)	0,98 0,03	19,62 0,61	7,60 0,23
	β (part du gain versé aux salariés) (en %)	33 % 9 %	46 % 12 %	46 % 11 %
	Sargan	184 0,14	179 0,21	180 0,20
$\rho = 0,7$	α (productivité marginale du travail)	0,85 0,03	0,84 0,03	0,87 0,03
	γ (gain de productivité) (*100)	1,64 0,05	25,73 0,80	13,73 0,40
	β (part du gain versé aux salariés) (en %)	37 % 8 %	42 % 12 %	38 % 7 %
	Sargan	183 0,16	180 0,21	178 0,24

$\rho = 0,6$	α (productivité marginale du travail)	0,88	0,84	0,88
		<i>0,03</i>	<i>0,03</i>	<i>0,03</i>
	γ (gain de productivité)	2,43	15,60	16,48
	(*100)	<i>0,07</i>	<i>0,49</i>	<i>0,48</i>
	β (part du gain versé aux salariés)	38 %	44 %	35 %
	(en %)	<i>7 %</i>	<i>22 %</i>	<i>7 %</i>
	Sargan	181	182	180
		0,19	0,17	0,21
$\rho = 0,5$	α (productivité marginale du travail)	0,88	0,83	0,88
		<i>0,03</i>	<i>0,03</i>	<i>0,03</i>
	γ (gain de productivité)	2,43	4,93	12,35
	(*100)	<i>0,08</i>	<i>0,18</i>	<i>0,37</i>
	β (part du gain versé aux salariés)	41 %	62 %	36 %
	(en %)	<i>9 %</i>	<i>91 %</i>	<i>9 %</i>
	Sargan	182	182	185
		0,17	0,17	0,13
$\rho = 0$	α (productivité marginale du travail)	0,87	0,82	0,87
		<i>0,03</i>	<i>0,03</i>	<i>0,03</i>
	γ (gain de productivité)	0,10	2,14	9,51
	(*100)	<i>0,81</i>	<i>0,25</i>	<i>0,29</i>
	β (part du gain versé aux salariés)	273 %	33 %	36 %
	(en %)	<i>1891 %</i>	<i>154 %</i>	<i>16 %</i>
	Sargan	181	180	184
		0,19	0,20	0,15

Sources : Données « 2483 », BRN et DADS (1994-2000)

Observations : 1 605 entreprises, pérennes de 1993 à 2000 et présentes dans toutes les bases.

Note : Estimation par la méthode des moments généralisés (3 étapes). La distribution des variables a été tronquée afin qu'aucune ne dépasse la médiane plus ou moins 10 fois l'écart interquartile. Les variables explicatives et dépendantes, ainsi que les instruments, ont été préalablement centrées, pour chaque année, par secteur (NES16) et taille (5 tailles d'entreprise). Les instruments sont toutes les mesures de formation, ainsi que le logarithme du travail et du capital, de (t-2) à (t-5). Les coefficients en gras sont significatifs au seuil de 5 %. La masse salariale et le volume d'emploi (en heures travaillées) sont nettes du salaire des stagiaires et des heures de stages respectivement.

Conclusion

Nos estimations semblent confirmer l'existence de gains de productivité significatifs associés à la formation continue dispensée par les employeurs. L'investissement en FC serait en outre bien profitable aux entreprises, puisque celles-ci conserveraient la majeure partie de ces gains. L'augmentation de salaire accordée aux salariés suite à une FC représenterait moins de la moitié du gain de productivité. Il y aurait donc bien un intérêt pour les entreprises à avoir dispensé cette formation à leurs salariés.

Les rendements estimés pour chaque mesure de la formation sont comparables entre eux. Un effort de formation moyen dans une entreprise est associé à un gain de productivité de l'ordre de 1 % par rapport à une entreprise qui ne forme pas (de 0,8 % pour la mesure en heures à 1,2 % pour la mesure en dépenses de formation). Cet effort « moyen » correspond à 11 heures de formation par salarié de l'entreprise, ou encore un taux de salariés formés de 37 % ou des dépenses de l'ordre de 445 euros par salarié²¹.

Comme c'est souvent le cas dans la littérature sur les rendements de la formation continue, nos résultats peuvent sembler élevés par comparaison aux rendements de la formation initiale. A titre d'exemple, une formation d'une centaine d'heures offerte à tous les salariés augmenterait la productivité du travail d'environ 7 %, soit d'un ordre de grandeur comparable à celui d'une année d'étude supplémentaire pour tous les salariés. Néanmoins, les durées de formation observées sont généralement nettement plus faibles. Les rendements estimés ne valent donc que pour des formations de courte durée. Si ces rendements sont décroissants, ils ne peuvent pas être extrapolés pour des durées élevées, de l'ordre d'une centaine d'heures. En outre, le contenu des FC correspond *a priori* plus spécifiquement aux besoins de l'entreprise. A durée de formation égale, il est donc naturel que le rendement pour l'entreprise soit plus élevé que celui de la formation initiale. Enfin, une analyse coût-bénéfice complète doit aussi prendre en compte la diminution de production liée au temps consacré à la formation.

En ce qui concerne le partage des gains entre salariés et employeurs, nos résultats sont similaires avec ceux de la littérature. Nous aboutissons à une part des gains reversée au salarié située entre 30 et 50 %, ce qui est compatible avec le chiffre de 30 % estimé par Ballot et al. (2006).

Nos résultats ont deux limites principales. La première est celle de la prise en compte de la dépréciation du capital de formation. Les résultats discutés ici sont estimés sous une forte contrainte de spécification, correspondant à l'hypothèse de non-dépréciation de ce capital. Une analyse complémentaire montre néanmoins qu'ils sont robustes à une faible dépréciation du capital de FC.

En faisant l'hypothèse que la dépréciation du capital de FC n'excède pas 50 % chaque année, on estime bien toujours des gains de productivité liés à la FC positifs et significatifs. De plus, les gains de productivité estimés sont plutôt plus élevés lorsque le taux de dépréciation est non nul : les gains que nous estimons sous l'hypothèse de non-dépréciation du capital de FC seraient donc un minorant des gains réels. Par ailleurs, la part des gains reversée aux salariés reste également comprise entre 30 et 50 % pour des valeurs du taux de dépréciation n'excédant pas 50 %.

La seconde limite, plus fondamentale, tient à une éventuelle endogénéité de la formation continue. Dans notre modèle, la FC est en effet totalement exogène, et nous ne disons rien de ce qui détermine l'effort de formation d'une entreprise. Un modèle plus large intégrerait une équation de détermination de l'effort de formation en fonction de facteurs explicatifs tels que l'innovation, les changements technologiques

¹ Il s'agit de la moyenne sur l'échantillon BRN-2483-DADS. Les entreprises contenues dans cet échantillon étant généralement plus grosses, et donc plus formatrices, cette moyenne sur l'échantillon est au-dessus de la moyenne pour l'ensemble des entreprises.

ou organisationnels. Pour cette raison, nous restons prudents sur l'interprétation des résultats en termes d'impact causal de la FC sur la productivité. En particulier, notre spécification parcimonieuse (seuls l'intensité capitalistique et le capital de FC par tête jouent sur le niveau de productivité) pourrait faire craindre un biais de variable omise, c'est-à-dire une variable (par exemple, l'innovation) qui jouerait sur les gains de productivité à chaque période et déterminerait par ailleurs l'effort de formation moyen dans l'entreprise. Cette limite est une raison supplémentaire d'être prudent sur l'estimation des taux de retour : un taux de retour apparemment élevé peut venir de ce qu'il s'agit d'un retour global sur des changements techniques ou organisationnels dont les coûts ne se limitent pas aux coûts de la FC qui les ont accompagnés.

Notons seulement qu'un tel biais de variable omise devrait conduire à rejeter le test de suridentification des conditions d'orthogonalité, ce qui n'est le cas dans aucune de nos estimations.

Bibliographie

Acemoglu, D., et J.-S. Pischke, (1999), « The Structure of Wages and Investment in General Training », *Journal of Political Economy*, 1999, vol. 107, n°3

Aucouturier, A.L. (2001) « La formation continue est arrivée près de chez vous... », *Premières Synthèses (DARES) n°43.2 (Octobre 2001)*

Aubert P. (2004), « La formation continue des salariés âgés dans les entreprises françaises : une revue de la littérature », note de la division MSE, N° 26/G230/PA/CE

Aucouturier, A.L., F. Bessis, et D. Gelot (2001) « Les entreprises qui forment le plus leurs salariés recourent également à l'alternance », *Premières Synthèses (DARES) n°09.1 (Mars 2001)*

Ballot, G., F. Fakhfakh et E. Taymaz (2001) "Firms' human capital, R&D and performance: a study on French and Swedish firms," *Labour Economics*, vol. 8(4), pages 443-462, 9

Ballot, G., F. Fakhfakh et E. Taymaz (2006) "Who benefits from training and R&D, the firm or the workers?", à paraître, *British Journal of Industrial Relations*, Septembre 2006

Becker, G. (1964) « Human Capital: A Theoretical Analysis with Special Reference to Education », Columbia University Press, New York

Bentabet, El., C. Gauthier et I. Marion (2003) « La formation professionnelle continue financée par les entreprises », Documents du Céreq n°172 - série Observatoire - Juillet 2003

Caroli, E. (2000) « Flexibilité interne vs. Flexibilité externe du travail : quels enseignements peut-on tirer de l'approche de la firme en termes de compétences ? », Document de travail LEA-INRA n°00-10

Carriou, Y., et F. Jeger (1997) « La formation continue dans les entreprises et son retour sur investissement », *Economie et Statistique* n°303, 1997-3

Dearden, L., H. Reed et J. Van Reenen (2000) « Who Gains When Worker Train? Training and Corporate Productivity in a Panel of British Industries », The Institute for Fiscal Studies Working Paper n°00/04

Delame, E. et F. Kramarz (1997) « Entreprises et formation continue », *Economie et Prévision* n°127, 1997-1

Fougère, D., D. Goux et E. Maurin (2001), « Formation continue et carrières salariales : Une évaluation sur données individuelles », *Annales d'Economie et de Statistique*, n°62, pp. 49-69

Fournier, C. (2003) « La formation continue des salariés du privé à l'épreuve de l'âge », *Bref (Céreq) n°193*.

Goux, D., et E. Maurin (1997) « Les entreprises, les salariés et la formation continue », *Economie et Statistique*, n°306, 1997-6

Insee - Liaisons Sociales - Dares (1998) « Pratiques et comportements d'entreprise » in « La formation continue en entreprise », n°9.

Lainé, F. (2003) « Les séniors et la formation continue : un accès en général limité mais avec de grandes différences selon les situations professionnelles », *Premières Synthèses* (DARES) n°12.1

OCDE (1999) « Formation des travailleurs adultes dans les pays de l'OCDE : Mesure et analyse », in *Perspectives de l'emploi*, Chapitre 3..

OCDE (2003) « Améliorer les qualifications et les compétences des travailleurs », in *Perspectives de l'emploi*, Chapitre 5.

Zamora, P. (2003) « Changements organisationnels, technologiques et pratiques de formation dans les entreprises industrielles », miméo présenté aux journées « enquête COI », décembre 2000

Annexe 1 : La formation continue en France²²

La loi du 16 juillet 1971 impose aux entreprises de plus de 10 salariés de consacrer au moins 1,5 % du montant de leur masse salariale à la formation continue (FC). Cette dernière recouvre trois postes distincts : l'alternance, le plan de formation et le congé individuel de formation.

L'alternance comporte divers dispositifs (dont les contrats de qualification, les contrats d'adaptation et les contrats d'apprentissage) visant à fournir une formation reconnue à des jeunes (de 16 à moins de 26 ans) en difficulté sur le marché du travail en raison d'une formation initiale faible ou inadaptée. Le **plan de formation** porte sur l'ensemble des actions de formation du personnel. Il fait partie intégrante de la stratégie de gestion de la main-d'œuvre des entreprises et doit faire l'objet de négociations avec le comité d'entreprise ou les représentants du personnel. Enfin, le **congé individuel de formation** (CIF) permet à un salarié de suivre à son initiative une formation, souvent longue, indépendamment de celles comprises dans le plan de formation de son entreprise.

Les entreprises peuvent choisir d'effectuer elles-mêmes leurs dépenses de formation ou bien de recourir à un OPCA (Organisme Paritaire Collecteur Agréé), chargé de collecter auprès des entreprises et mutualiser les fonds destinés à financer la FC. La loi ne porte cependant que sur le montant des dépenses de FC, et non sur la pratique effective de la formation. Les entreprises peuvent donc choisir de payer la contribution à hauteur de 1,5 % de leur masse salariale à un OPCA ou au Trésor Public, sans pour autant envoyer leurs salariés en formation (voir par exemple Delame et Kramarz, 1997, ou Aucouturier et al, 2001, pour une présentation du cadre légal de la FC).

Forte augmentation du recours à la formation continue jusqu'au milieu des années 1990

On peut décomposer l'évolution des pratiques de FC par les entreprises en trois grandes périodes depuis la mise en place de la loi de 1971. La première période, jusqu'en 1980, est une période de démarrage, caractérisée par une stabilité des taux d'accès à la FC. Le taux de participation financière des entreprises augmente à partir de 1976, notamment du fait d'un accroissement du coût horaire des stages.

La période 1980-1991 voit l'envolée de la participation financière des entreprises à la FC, due principalement à l'élévation des taux d'accès. Le coût horaire des stages diminue pendant cette période, caractérisée par une modernisation de l'appareil productif et des investissements technologiques et organisationnels dans les grandes entreprises industrielles.

A partir de l'année 1991, le taux de participation financière à la FC marque un fléchissement. Il commence à diminuer à partir de 1994 (Liaisons Sociales, 1998). Ce fléchissement est, au début, surtout marqué pour les cadres et professions intermédiaires. Il est plus tardif chez les employés et ouvriers, ne commençant que vers 1995 (Zamora, 2003). De même, il ne touche initialement que les grandes entreprises, mais il gagne ensuite les petites et moyennes entreprises. Enfin, le taux d'accès commence lui aussi à diminuer à la fin de la décennie (Bentabet et al, 2003), alors que seul le taux de participation financière des entreprises diminuait dans la première partie des années 1990. La durée moyenne des formations baisse quant à elle de manière continue depuis le début des années 1990 (Zamora, 2003).

²² Voir aussi la revue de littérature de Aubert (2004).

Les grandes entreprises forment plus

Il existe une forte hétérogénéité entre entreprises vis-à-vis de la FC. La différence principale concerne le statut de l'entreprise vis à vis de la loi : certaines firmes dépensent plus que le montant légal, et ne sont donc pas a priori contraintes par la loi de 1971, alors que d'autres se contentent de payer le montant légal (perçu alors comme une taxe) sans former aucun salarié. Parmi les entreprises qui pratiquent la FC, il existe de plus une hétérogénéité quant au montant des dépenses.

La pratique de FC est stable dans le temps, au sens où les entreprises qui forment beaucoup et celles qui forment peu restent globalement les mêmes d'une année sur l'autre (Delame et Kramarz, 1997). Les différences entre entreprises sont donc permanentes.

L'hétérogénéité entre firmes se traduit par de fortes disparités inter-catégorielles. D'une manière générale, le recours à la FC (quelle que soit la mesure retenue) est plus fort dans les entreprises les plus grandes, les plus capitalistiques, les plus exportatrices, et ayant la main d'œuvre la plus qualifiée (Delame et Kramarz, 1997 ; OCDE, 1999).

Au niveau sectoriel, les transports aéronautiques, la production et distribution de gaz et électricité et la fabrication d'équipements électriques et électroniques sont caractérisés par une forte participation financière à la FC. Les banques, les P&T, la production et distribution d'eau, le raffinage et l'industrie nucléaire sont marqués par un fort taux d'accès. En revanche, les secteurs de la pêche, du bois, du cuir et de la construction sont marqués à la fois par un taux d'accès et une participation financière faibles (Bentabet et al, 2003). D'une manière générale, le recours à la formation est d'autant plus important dans un secteur que l'intensité technologique (mesurée par l'importance de la R&D dans la valeur ajoutée) est élevée. Ainsi, dans la seconde moitié des années 1990, les secteurs de haute-technologie²³ forment près de 55 % de leurs effectifs, contre en moyenne 20 à 30 % dans les secteurs de basse technologie (Zamora, 2003).

On remarque également que les entreprises qui forment le moins leurs salariés sont celles qui ont le plus souvent recours aux dispositifs d'aides à l'emploi du type « contrat initiative emploi », dont l'aspect prépondérant est la baisse du coût du travail (Aucouturier et al, 2001).

Les plus qualifiés sont plus souvent formés

Parallèlement aux différences entre entreprises de recours à la FC, il existe une forte hétérogénéité entre salariés quant à l'accès à la formation. La qualification est le principal facteur discriminant : les salariés ayant la formation initiale la plus importante et les salariés occupant les postes les plus qualifiés²⁴ ont un accès bien plus important à la FC. Cependant, les disparités liées au diplôme sont inférieures à celles liées à la qualification des postes occupés (CSP) ou à la taille et au secteur d'activité de l'employeur (Goux et Maurin, 1997 ; Fougère, Goux et Maurin, 2001). En d'autres termes, comme le notent Fougère et al. (2001), « l'accès au dispositif de formation dépend davantage des caractéristiques structurelles de l'employeur et de l'emploi occupé que des caractéristiques propres des individus ».

²³ Selon la nomenclature OCDE.

²⁴ Sur données individuelles, on estime cependant parfois un accès à la FC plus important dans les postes situés en milieu de hiérarchie (techniciens, professions intermédiaires) que dans les postes de cadres (Goux et Maurin, 1997 ; Fougère et al., 2001).

Un second facteur discriminant est celui du type de contrat : les salariés en CDD ou employés à temps partiel ont moins souvent accès à la FC (Liaisons sociales, 1998 ; OCDE, 1999 ; Lainé, 2002 et 2003 ; Bentabet et al, 2003).

Les inégalités d'accès sont par ailleurs d'autant plus fortes dans les entreprises ou dans les catégories (secteur ou taille ou pays) où le recours à la FC est faible. En conséquence, c'est dans les grandes entreprises, dont le taux de participation financière est le plus élevé, que les inégalités entre CSP sont les plus faibles. Un autre corollaire est que les différences inter-sectorielles d'accès à la FC sont beaucoup plus marquées pour les moins qualifiés que pour les cadres et professions intermédiaires (OCDE, 1999 ; Lainé, 2003 ; Bentabet et al, 2003).

Des réformes récentes

Face à ces carences reconnues du système de formation, deux récentes dispositions ont pour objectif la diffusion et le rééquilibrage de l'accès à la formation.

La loi de modernisation sociale du 17 janvier 2002 instaure la **validation des acquis de l'expérience** (VAE) et consacre ainsi un nouveau droit d'accès à la certification après la formation initiale et la formation continue. Depuis cette date, toute personne peut obtenir la totalité d'un diplôme ou d'un titre grâce à son expérience (3 ans minimum), qu'elle ait été acquise au travers d'activités salariés, non salariés ou bénévoles. Cette disposition est destinée d'une part à inciter les entreprises dans un contexte de déséquilibre démographique à davantage utiliser l'outil de la promotion interne et d'autre part à contribuer à sécuriser les trajectoires professionnelles par la reconnaissance formelle de l'expérience. Enfin, la VAE pourrait fluidifier l'accès à certaines professions réglementées.

Les partenaires sociaux ont également conclu un accord en septembre 2003 instituant un **droit individuel à la formation** (DIF), repris complètement par la loi sur la formation professionnelle et le dialogue social du 13 mai 2004. Les salariés sur CDI ou sous certaines conditions, sur CDD, peuvent désormais suivre 20 heures de formation par an sur un thème de leur choix, sous l'importante réserve de l'accord de leur employeur. Ils peuvent également capitaliser ces 20 heures sur une période inférieure à six ans. En contrepartie, l'accord lève un obstacle réputé capital pour les entreprises, à savoir que ces formations peuvent se dérouler en dehors du temps de travail. D'autres dispositions tentent de développer l'appétence des salariés pour la formation (instauration d'un passeport-formation et d'un entretien professionnel au moins tous les deux ans).

Annexe 2 : Tableaux de statistiques descriptives correspondant au panel BRN-2483-DADS

Les numéros des tableaux renvoient aux tableaux dans le texte principal (tableaux de statistiques descriptives construits à partir des données du panel BRN-2483).

Tableau 1 bis : Corrélation inter- et intra-entreprise entre formation, chiffre d'affaire et emploi

	Corrélation inter-entreprise (variabilité entreprise)			Corrélation intra-entreprise (variabilité temporelle)		
	Chiffre d'affaire	Emploi (EQTP)	Productivité horaire	Chiffre d'affaire	Emploi (EQTP)	Productivité horaire
Dépenses de formation par tête	0,46 <,0001	0,37 <,0001	0,55 <,0001	0,04 <,0001	0,03 0,00	-0,01 0,15
Dépenses de formation versées à un OPCA, par tête	-0,15 <,0001	-0,20 <,0001	0,05 0,05	0,05 <,0001	0,00 0,98	0,01 0,56
Dépenses de formation dispensée par l'entreprise, par tête	0,52 <,0001	0,47 <,0001	0,50 <,0001	0,02 0,04	0,02 0,05	0,00 0,91
Dépenses de formation en alternance, par tête	0,44 <,0001	0,35 <,0001	0,57 <,0001	0,01 0,12	0,01 0,49	0,01 0,37
Nombre moyen d'heures de formation par tête	0,46 <,0001	0,43 <,0001	0,42 <,0001	-0,02 0,09	0,01 0,49	-0,04 <,0001
Taux de salariés formés	0,51 <,0001	0,45 <,0001	0,40 <,0001	0,02 0,07	-0,02 0,08	0,02 0,05
Durée moyenne des stages	0,12 <,0001	0,15 <,0001	0,13 <,0001	-0,02 0,07	-0,01 0,53	-0,03 0,00

Source : données 2483, Bénéfice Réel Normal (BRN) et DADS, 1994-2000 (voir section « les données »)

Note : 1 605 entreprises pérennes sur la période 1993-2000. Les données sur la formation sont issues des déclarations « 2483 » ; les données sur les ventes, l'emploi et la productivité par tête (toutes exprimées en logarithme) sont issues des BRN. La corrélation « inter-entreprise » désigne la corrélation entre les moyennes de chaque variable sur la période 1991-2000. La corrélation « intra-entreprise » désigne la corrélation entre les écarts de chaque variable à leur moyenne dans l'entreprise sur l'ensemble de la période. Le chiffre en italique désigne la « p-valeur » du coefficient de corrélation estimé. Ce dernier est considéré significatif (en gras) lorsque la p-valeur est inférieure à 0,05.

Tableau 2 bis : Décomposition de la variance des indicateurs de formation

Variance ...	Inter-entreprise	Intra-entreprise
Dépenses de formation par tête	78%	22%
Dépenses de formation versées à un OPCA, par tête	68%	32%
Dépenses de formation dispensée par l'entreprise, par tête	84%	16%
Dépenses de formation en alternance, par tête	48%	52%
Nombre moyen d'heures de formation par tête	65%	35%
Taux de salariés formés	65%	35%
Durée moyenne des stages	32%	68%

Source : données 2483, 1994-2000

Note : 1 605 entreprises pérennes sur la période 1993-2000

Tableau 3 bis : Statistiques descriptives (Panel BRN+2483+DADS)

	Unité	Moyenne	Quantile à ...				
			10%	25%	50%	75%	90%
<i>Formation continue</i>							
Dépenses de formation par tête	150 € / salarié de l'entreprise au 31/12	2,92	1,38	1,70	2,28	3,51	5,28
Dépenses de formation versées à une OPCA par tête	150 € / salarié de l'entreprise au 31/12	0,94	0,24	0,31	0,58	1,25	1,82
Dépenses de formation dispensée par l'entreprise par tête	150 € / salarié de l'entreprise au 31/12	1,16	0,00	0,00	0,60	1,76	3,11
Dépenses de formation en alternance	150 € / salarié de l'entreprise au 31/12	0,57	0,38	0,45	0,54	0,66	0,79
Nombre moyen d'heures de formation par salariés	100 heures / salarié de l'entreprise au 31/12	0,11	0,01	0,04	0,08	0,15	0,24
Taux de salariés formés	%	37%	5%	16%	33%	54%	75%
Durée moyenne des stages	Heures / salarié formé	29	8	16	25	36	50
<i>Caractéristiques des entreprises</i>							
Effectif	nombre de salariés	966	65	93	222	742	1 573
Effectif en équivalent temps plein (EQTP)	nombre d'heures annuelles / 2 028	923	59	87	207	688	1 499
Salaire brut annuel	150 € / salarié EQTP	155	109	123	144	172	209
Productivité moyenne du travail (VA/L)	150 € / salarié EQTP	385	189	233	298	408	595

Source : BRN, données « 2483 » et DADS, 1994-2000

Note : 1 605 entreprises pérennes sur la période 1993-2000. Dans les entreprises qui ne forment aucun salarié, la durée moyenne des stages est fixée à zéro. Toutes les grandeurs monétaires sont exprimées en francs constants de 1995. La distribution des variables a été tronquée afin qu'aucune ne dépasse la médiane plus ou moins 10 fois l'écart interquartile.

