

n° 2012-26

**L'évaluation des investissements
Incorporels en France :
Méthodes et premiers résultats**

**V. DELBECQUE¹ - S. LE LAIDIER²
J. MAIRESSE³ - L. NAYMAN⁴**

2012

Les documents de travail ne reflètent pas la position du CREST et n'engagent que leurs auteurs.
Working papers do not reflect the position of CREST but only the views of the authors.

¹ CREST (INSEE)

² INSEE

³ CREST et Université de Maastricht, Pays-Bas

⁴ CEPII

L'évaluation des investissements incorporels en France : Méthodes et premiers résultats

Vincent DELBECQUE
Sylvie LE LAIDIER
Jacques MAIRESSE
Laurence NAYMAN

Novembre 2012

Résumé

L'importance des investissements incorporels en France : Définitions et premières évaluations

Cette étude identifie et évalue un ensemble de catégories diverses d'investissements incorporels actuellement traités comme consommations intermédiaires ou non isolés en comptabilité nationale, ouvrant ainsi la voie à leur intégration progressive dans les comptes nationaux.

Abstract

Intangible Investments in France : Definitions and Initial Estimates

This study identifies and estimates various categories of intangible investments that are currently processed as intermediate consumption items or are not classified separately in national accounting. Our valuation thus paves the way for their gradual integration into the national accounts.

Vincent Delbecque (CREST)

Sylvie Le Laidier (INSEE)

Jacques Mairesse (CREST)

Laurence Nayman (CEPII)

L'évaluation des investissements incorporels en France : méthodes et premiers résultats

Vincent DELBECQUE, Sylvie LE LAIDIER, Jacques MAIRESSE et Laurence NAYMAN*

Alors même que depuis les années 1980 les pays développés connaissent une transformation profonde de leur organisation et de leurs processus de production, avec une importance accrue de l'informatique et des activités de recherche et développement (R&D), ils ont aussi été exposés à des ralentissements, voire à des fléchissements, de la productivité du travail et de la productivité globale des facteurs.

Quelque peu contradictoires, ces observations ont pu être en partie imputées aux difficultés de la comptabilité nationale à caractériser et prendre en compte différents types d'investissements incorporels. Bien que certains de ces investissements, comme ceux en logiciels, soient déjà intégrés en tant que tels par la comptabilité nationale, d'autres, la R&D notamment, restent à ce jour traités pour l'essentiel comme des consommations intermédiaires ; d'autres encore ne sont pas isolés et sont donc pratiquement ignorés dans les comptes nationaux. La présente étude vise à combler cette lacune pour la France. À l'instar des travaux de Corrado, Hulten et Sichel (2005, 2009), pour les États-Unis, elle identifie d'abord un ensemble très divers d'investissements incorporels. Elle en propose ensuite des estimations pour l'année 2004, prise comme référence, et en évolution de 1980 à 2008.

Selon ces estimations, les investissements incorporels auraient représenté de 130 à 164 milliards d'euros en 2004 (entre 7,9 % et 9,9 % du PIB) selon que l'on adopte une définition plus ou moins large pour certains postes ou une interprétation plus ou moins extensive de certaines sources statistiques. Ces investissements ont été en constante augmentation depuis 1980 sans toutefois compenser un ralentissement de la croissance des investissements corporels. Bien que leur prise en compte ne modifie pas sensiblement les chiffres de la croissance économique générale, elle affecte significativement l'évolution de la productivité globale des facteurs.

* Vincent Delbecque est post-doctorant à l'université Paris XI. Sylvie Le Laidier appartenait au Département des comptes nationaux de l'Insee lors de la réalisation de cette étude. Jacques Mairesse est membre du Crest. Laurence Nayman appartient au Centre d'études prospectives et d'informations internationales (Cepii).

Cette étude a été entreprise dans le cadre du projet COINVEST (www.coinvest.org.uk) financé par le programme FP7 de la Commission européenne (Thème 9, Sciences Humaines et Sociales, financement n°217512). Elle a bénéficié de l'appui de la Direction des Etudes Microéconomiques et Structurelles de la Banque de France. Les auteurs remercient Marianne Paasi (Direction générale «Recherche» à la Commission européenne) d'avoir mis à leur disposition les dernières évaluations des investissements incorporels des différents pays européens sur la base des deux projets européens complémentaires COINVEST et INNODRIVE. Ils remercient pour leurs remarques et suggestions Jacques Bournay, Gilbert Cette, Carol Corrado, Jonathan Haskel, Jacques Magniez, Thierry Méot, Pierre Alain Pionnier, Frédérique Sachwald, André Vanoli et Bart Van Ark, ainsi que les référés et éditeurs de la Revue et les participants aux réunions du projet COINVEST et aux colloques où cette étude a été présentée.

Les évaluations sectorielles détaillées des investissements incorporels relatives à cette étude sont disponibles sous forme de fichiers .xls annexés au document de travail **CREST 2012-26** (Voir www.crest.fr publications-document de travail).

Le mouvement de mondialisation économique et l'érosion de leurs avantages comparatifs au cours des trente dernières années ont conduit les pays développés à transformer en profondeur leurs modes de production pour maintenir et préserver leur compétitivité. Leurs efforts R&D et d'innovation en produits et procédés et l'utilisation généralisée de l'informatique ont notamment permis aux entreprises de développer des activités consommatrices ou productrices de biens ou services à fortes « composantes immatérielles ou incorporelles ». De nombreuses questions se posent ainsi sur la nature et le caractère immatériel ou incorporel de ces biens ou services, sur leur mesure et leur prise en compte dans la comptabilité des entreprises et en comptabilité nationale. Correspondent-ils à des dépenses courantes de consommations intermédiaires utilisées intégralement dans la production ? Ou bien correspondent-ils plutôt à des dépenses à caractère durable leur permettant d'être utilisés de manière récurrente dans la production ? Ces dépenses sont alors des investissements incorporels et doivent être traitées en tant qu'investissements, donnant lieu, tout comme les investissements physiques en équipements, bâtiments ou infrastructures, à accumulation en capital, amortissement et dépréciation, dans les comptes des entreprises et dans les comptes nationaux. Ces nouveaux actifs doivent être aussi analysés en tant que tels dans les études macro- et micro- économiques sur la productivité et la croissance.

Pour aborder cette question, l'étude s'appuie assez étroitement sur les travaux récents de Corrado, Hulten et Sichel publiés en 2005 et 2009 (CHS par la suite). Ces auteurs considèrent d'abord un certain nombre de dépenses « incorporelles » qu'il convient de traiter comme des investissements, plutôt que comme des consommations intermédiaires, pour une meilleure description et analyse des économies modernes dont la croissance et les performances sont de plus en plus fondées sur ces investissements. Ils présentent ensuite de premières évaluations de ces investissements incorporels pour les États-Unis, en les classant en trois grandes catégories : Logiciels–Bases de données (« Computerized information »), Études techniques–R&D (« Scientific/creative property ») et Formation–Organisation–Publicité (« Economic competencies »). Nous adoptons aussi ces regroupements pour présenter certains de nos résultats. Notre travail a également bénéficié des investigations poursuivies dans le cadre du projet européen COINVEST, et notamment des évaluations de Marrano, Haskel et Wallis (2009) pour la Grande Bretagne et de celles de Hao, Manole et Van Ark (2008) pour plusieurs pays européens¹.

Nous ne remettons donc pas en cause la délimitation d'ensemble et les catégories d'investissements incorporels retenues par CHS et à leur suite dans le projet COINVEST. Nous ne retenons ainsi de l'investissement en capital humain que la formation professionnelle continue. Le capital humain sous ses autres aspects, formation initiale et expérience, est évidemment très important mais il est généralement considéré séparément car de nature très spécifique et demandant des études d'un autre ordre. Nous excluons également du champ des investissements incorporels des catégories parfois proposées telles les investissements en « capital consommateurs », « capital fournisseurs » et « capital actionnaires », ou d'une importance toute particulière telle les investissements en « capital environnemental et sociétal ». Nous nous focalisons sur les catégories d'investissements incorporels distinguées par CHS pour diverses raisons : non seulement une exigence de comparabilité avec les évaluations de ces auteurs pour les États-Unis et celles faites dans le cadre de COINVEST pour les autres pays européens, mais aussi la possibilité de s'appuyer sur des informations déjà existantes dans le cadre de la comptabilité nationale ou disponibles dans des bases de données complémentaires. Nous le faisons aussi dans la perspective où ces différentes

1. Les évaluations que nous obtenons ici sont plus fouillées et mieux assurées que celles données pour la France dans cette dernière étude : elles font apparaître des écarts importants pour certains investissements incorporels, mais apparaissent au total fort proches car nous trouvons que ces écarts se compensent très largement.

catégories d'investissements incorporels pourront être vraisemblablement intégrées dans les comptes nationaux en tant que tels dans un avenir plus ou moins proche pour celles qui ne le sont pas déjà.

Cet article est organisé de la manière suivante. Nous examinons d'abord les questions de définition ; nous proposons ensuite des évaluations des différents investissements incorporels pour l'économie française dans son ensemble, ainsi que pour la seule sphère marchande en privilégiant l'année 2004 choisie comme année de référence, mais aussi en série depuis 1980. Les méthodes d'évaluation sont présentées avec un certain détail, pour en assurer la reproductibilité et faire ressortir le type de conventions auxquelles ces évaluations obligent parfois de recourir. Nous présentons enfin de premiers résultats d'analyse : comparaison de nos évaluations et de leurs implications en termes de contributions à la croissance avec l'Allemagne, les États-Unis, la Grande Bretagne et le Japon.

Avant de rentrer dans le détail des définitions et des estimations, soulignons par ailleurs un point de terminologie. Nous préférons utiliser ici le terme d'investissement incorporel (ou formation brute de capital incorporel) pour traduire la notion anglophone de « *intangible investment* », plutôt que celui souvent employé d'investissement immatériel. Nous nous conformons ainsi à l'usage de la comptabilité nationale française qui privilégie les expressions plus satisfaisantes d'investissement corporel et incorporel pour caractériser des dépenses qui constituent des actifs (un capital corporel et incorporel) issus de certains processus de production et utilisés pendant au moins un an, de façon répétée ou continue, dans d'autres processus de production. Par ailleurs, pour faire court, nous aurons parfois recours dans ce texte aux qualificatifs assez ambigus d'« actuel » par opposition à « intégrable », ou encore « futur », pour distinguer les investissements incorporels qui sont déjà intégrés en tant que tels dans les comptes nationaux et ceux qui ne le sont pas encore mais pourraient l'être à l'avenir.

Les investissements incorporels : une typologie

Avant d'en venir au chiffrage des différentes catégories d'investissements incorporels que nous avons retenues, il convient de préciser leurs définitions et d'explicitier les raisons justifiant qu'elles soient traitées comme investissement et non comme dépenses courantes, faisant référence pour certaines d'entre elles à la littérature économique et à ses débats. On va le faire en classant ces différents types d'investissements incorporels selon leur mode de traitement actuel par la comptabilité nationale : certains sont déjà inclus dans la FBCF ou sont appelés à l'être prochainement, d'autres sont traités en consommation intermédiaire, d'autres enfin sont des postes de dépense qui sont « dilués » dans la comptabilité nationale et n'y font l'objet d'aucune identification séparée. Par ailleurs, dans certains cas, une distinction doit être faite entre achats et productions pour compte propre, ces dernières n'étant actuellement évaluées que pour le cas des investissements en logiciels. Le tableau 1 précise quelles sont les types d'investissements incorporels concernés dans les différents cas (cf. tableau 1).

Logiciels, originaux artistiques et études techniques (hors compte propre) font déjà partie de la FBCF

Certaines dépenses incorporelles font déjà l'objet d'une reconnaissance et d'un traitement en tant qu'investissement incorporel au titre de la formation brute de capital fixe (ou FBCF) dans la comptabilité nationale française. Cette intégration a été très progressive au cours des

quarante dernières années à l'occasion des révisions du Système de comptabilité nationale (SCN). La préface du SCN-1968 envisageait déjà pour des travaux futurs la question d'un traitement possible en investissements des dépenses de R&D, éducation et santé, lesquelles sont considérées par les économistes depuis longtemps, sinon depuis toujours, comme des investissements. L'introduction et l'évaluation des investissements en capital humain dans le cadre central de la comptabilité nationale posant des problèmes conceptuels et de mesure particulièrement difficiles, les investissements incorporels et intellectuels ont surtout retenu l'attention. La révision qui aboutit au SCN-1993 inclut ainsi certains de ces investissements : les logiciels et, après des discussions ardues, les originaux des œuvres récréatives, littéraires ou artistiques et les dépenses d'exploration minière, que nous préférons regrouper ici avec les dépenses d'architecture, ingénierie et études techniques. Les dépenses de R&D n'ont toutefois pas été incluses dans cette révision malgré de longs débats. Certains experts avaient encore des difficultés à cette époque à concevoir une FBCF correspondant à des activités de services, et seuls ont été finalement pris en compte les cas où l'activité de service est indissociable d'un support matériel tels les supports informatiques pour les logiciels².

La révision suivante, à l'occasion de l'adoption du SCN-2008, précise le traitement des opérations liées aux actifs incorporels déjà reconnus dans le SCN 1993. Après de nouveaux débats, portant essentiellement sur la relation entre les activités de R&D et la constitution des actifs auxquels ils conduisent, le SCN-2008 acte la prise en compte des dépenses liées à ces activités comme FBCF. Dans l'immédiat, cette prise en compte passe par la création d'un compte satellite de la R&D (comme c'était déjà le cas dans certains pays et notamment en France) avant qu'elle ne soit intégrée, au cours des années suivantes (2014 pour les pays européens), dans le cadre central des comptes nationaux.

Les manuels de référence du SCN et du SEC (Système européen des comptes), publiés respectivement par les Nations unies et la Commission européenne imposent actuellement de traiter comme investissements incorporels les trois catégories de dépenses suivantes : les logiciels, les originaux des œuvres récréatives, littéraires ou artistiques, et la prospection minière. Les logiciels, à la fois achetés et produits pour compte propre, doivent être enregistrés en investissement, car dans la plupart des cas, ils entrent durablement dans le processus de production et peuvent permettre des progrès de productivité. Un manuel de l'OCDE (OCDE, 2010) visant à clarifier les méthodes d'évaluation et d'enregistrement des actifs incorporels préconise l'enregistrement des logiciels sur la base de leurs coûts d'achat (et/ou d'adaptation et production), qu'ils soient à licences pluriannuelles ou à licences annuelles reconduites automatiquement.

Les originaux des œuvres récréatives, littéraires ou artistiques doivent être capitalisés puisqu'ils représentent un investissement qui sera utilisé, notamment pour la production et la distribution payante de copies, pour une période de temps déterminée par les droits de la propriété intellectuelle. Le manuel de l'OCDE précise que ces originaux doivent être des créations effectivement originales potentiellement protégées par des droits d'auteurs.

La prospection minière a pour objectif l'implantation de systèmes d'extraction et peut à ce titre être considérée comme un investissement préalable dont la mise en œuvre a des effets durables sur l'extraction. Pour une meilleure fiabilité de nos évaluations et à l'instar de CHS, il est préférable de traiter les dépenses de prospection minière comme faisant partie de l'ensemble des dépenses d'architecture, ingénierie et études techniques. Celles-ci sont pour une large part incorporées aux investissements en bâtiment au titre de frais annexes (SCN-1993, paragraphe 10.37 et SCN-2008, paragraphe 10.51.a), et de ce fait déjà enregistrées en tant que FBCF dans les comptes nationaux actuels.

² Pour des précisions à cet égard, voir Vanoli (2002, notamment pp. 387-388).

Cinq autres catégories sont encore traitées comme consommations intermédiaires

En accord avec les propositions de CHS, nous considérons comme investissements incorporels les cinq autres catégories de dépenses suivantes : la R&D, les bases de données, le capital organisationnel, la publicité et les études de marché. Elles sont clairement identifiables dans les comptes nationaux mais y sont actuellement traitées comme des consommations intermédiaires, dès lors qu'elles sont achetées par les entreprises et non pas produites pour compte propre.

La R&D peut conduire à des innovations de produits et à des innovations de procédés, lesquelles peuvent permettre des gains de productivité et des profits, notamment lorsque ces innovations sont protégées par le secret ou par des brevets permettant de les exploiter de manière monopolistique (en fixant des prix supérieurs à ce que pourraient être des prix d'équilibre de concurrence pure et parfaite). La R&D peut également générer des externalités positives entre entreprises de secteurs d'activité proches ou même différents, et donc être source de rendements sociaux allant au-delà de leur rentabilité privée (voir notamment Hall, Mairesse, Mohnen, 2010). Si ces dépenses ne sont pas actuellement intégrées dans les comptes nationaux comme investissement, elles doivent l'être cependant dès en 2014 lors de la mise en œuvre de la dernière révision du système actuel de comptabilité nationale (SCN-2008) et elles font déjà l'objet d'une attention particulière de la part des comptables nationaux français. Ceux-ci peuvent en effet distinguer au sein des entreprises une « activité annexe », comme la R&D, de leurs activités principales. Les coûts des personnels de recherche et autres dépenses internes de R&D des entreprises sont ainsi isolés et transposés dans les comptes comme consommations intermédiaires produites par la « branche R&D » des entreprises.

La production et l'acquisition de bases de données sont, au même titre que les logiciels, considérées par le SCN et le SEC comme un investissement, mais elles ne sont pas prises en compte comme telles dans la comptabilité nationale française. Les bases de données peuvent prendre des formes diverses telles que des fichiers de clients, des bases de ressources informationnelles, des données de comptabilité d'entreprises. Elles peuvent être utilisées pour contribuer aux activités de ceux qui produisent ou les acquièrent et qui les exploitent. Elles constituent ainsi un capital si les services qu'elles fournissent ont vocation à perdurer.

Les connaissances que les entreprises ont sur elles-mêmes et leur propre fonctionnement, notamment sur les méthodes de gestion qu'elles mettent en œuvre et les capacités d'administration dont elles font preuve, constituent pour elles un actif pour lequel Prescott et Visscher (1980) ont proposé l'appellation de « capital organisationnel ». Ces auteurs, suivis par d'autres tels Black et Lynch (2005), soulignent notamment combien la qualité des communications et relations entre personnels et encadrement, l'adéquation entre leurs compétences, fonctions et responsabilités et les objectifs des entreprises, et la capacité que celles-ci ont à les faire évoluer conjointement sont des facteurs importants de leurs performances. CHS proposent donc d'inclure comme catégorie d'investissement incorporel les dépenses liées à l'amélioration de l'organisation et du fonctionnement des entreprises. Ces dépenses se décomposent en deux parties. L'une donne lieu à des flux monétaires sous la forme d'achats d'activités de conseil aux entreprises auprès de prestataires spécialisés (ressources humaines, comptabilité, contrôle de gestion, recherche opérationnelle, etc.), lesquels sont directement identifiables dans les comptes nationaux. L'autre partie correspond aux améliorations réalisées de manière interne aux entreprises et elle doit être évaluée différemment car elle n'est pas prise en compte dans les comptes nationaux.

Les dépenses de publicité et d'études de marché sont à considérer également comme des investissements incorporels. Ce choix ne semble pas aussi évident que celui concernant par exemple la R&D et il est discuté par certains économistes. Ceux-ci considèrent que les

dépenses de publicité et d'études de marché ont, comme la R&D, des effets souvent positifs au niveau microéconomique, car elles permettent aux entreprises d'augmenter ou de maintenir leurs parts de marché. Ils soulignent cependant que c'est rarement le cas au niveau macroéconomique, contrairement à la R&D. L'augmentation des parts de marché d'une entreprise du fait de la publicité se fait surtout au détriment des parts de marché de ses concurrentes et joue assez peu au total sur la taille globale du marché. La R&D en revanche a des effets tant quantitatifs que qualitatifs généralement favorables sur la croissance. On peut remarquer néanmoins, comme le secteur pharmaceutique en donne un exemple frappant, que dépenses de publicité et R&D sont de fait assez souvent associées dans les entreprises. Mais avant tout, il convient de souligner que même si le terme d'investissement a une connotation positive, rien dans sa définition, tant du point de vue comptable qu'au plan économique, n'implique qu'il doive avoir des effets nécessairement bénéfiques pour l'entreprise et/ou pour l'économie dans son ensemble. À l'évidence, lorsqu'elles font des dépenses de publicité et d'études de marché, les entreprises en attendent pour elles au moins des effets favorables : maintenir ou augmenter leurs parts de marché sur des produits existants, lancer des produits innovants en les faisant connaître, construire et valoriser leur image de marque. C'est ce que semble confirmer des études comme celles de Nayaradou et Villemeur (2003) et de Nakamura (2005). La question est de déterminer quelle est la part de ces effets dont les entreprises attendent qu'ils soient véritablement durables (allant au minimum au-delà d'une année). Rooijen-Horsten, Bergen et Tanriseven de Statistique-Pays-Bas (2008) ont par exemple mis en évidence que nombre de dépenses en communication n'ont de fait qu'un impact à très court terme.

Les deux dernières catégories d'investissements ne sont pas identifiables dans la comptabilité nationale

CHS proposent enfin d'introduire comme autre catégorie d'investissements incorporels les innovations financières et la formation continue. Ni l'une ni l'autre ne sont identifiables dans les comptes nationaux.

Deux questions se posent en ce qui concerne les innovations financières. En quoi consistent-elles et peuvent-elles réellement être considérées comme des investissements des assurances, banques et autres intermédiaires financiers ?

Les innovations financières concernent notamment les moyens de paiements (numéraire, chèques, cartes de paiement, paiements en ligne, etc.). Ceux-ci, s'ils sont sûrs, permettent des transactions plus fluides et plus sûres et concourent ainsi aux performances économiques. Ces innovations concernent aussi plus largement le fonctionnement des systèmes de régulation financière (réglementations, contrôles, normes de sécurité). Qu'elles soient initiées et mises en œuvre par les intermédiaires financiers eux-mêmes, ou d'abord imposées par des institutions nationales ou supranationales (réglementations telles que les ratios prudentiels de Bâle 2, puis Bâle 3), elles peuvent contribuer à leur productivité par un contrôle de la qualité et notamment de la sécurité des services qu'ils fournissent.

Les innovations financières peuvent correspondre par ailleurs à la création de nouveaux produits financiers ou à des améliorations substantielles de produits financiers existants. Sur ce point, Tufano (2002) trouve que la plupart des produits financiers créés par les intermédiaires financiers sont des adaptations de produits préexistants et que leur caractère véritablement innovant est faible. La difficulté à assimiler ces nouveaux produits financiers à des innovations tient aussi au fait que ceux-ci ne sont pas en général protégés par des droits de propriété. Hunt (2008) montre qu'aux États-Unis, les innovations financières représentent une part infime des demandes de protection intellectuelle. Bien que les innovations financières puissent y être brevetées au titre des « *Business methods* », les intermédiaires financiers ont

des difficultés pour démontrer le caractère innovant de leurs nouveaux produits par rapport à ceux déjà présents sur les marchés. Par ailleurs, contrairement à ce qui est le cas dans d'autres secteurs concurrentiels, ils peuvent avoir intérêt à ne pas les breveter pour favoriser largement la diffusion de leurs produits auprès des autres intermédiaires financiers. Pour qu'ils soient en effet pleinement fonctionnels, il convient souvent que leurs concurrents puissent également les adopter et les fournir à leurs propres clientèles.

Comme pour la publicité, le caractère généralement bénéfique des innovations financières au niveau macroéconomique est sujet à des débats récurrents. Alors même que des économistes faisaient valoir les effets positifs sur la croissance économique du développement rapide des activités financières et de la création de nombreux produits financiers innovants, la crise économique extrêmement sévère de ces dernières années, faisant suite aux graves difficultés et menaces de faillite de nombreuses banques et compagnies d'assurance, est venue raviver fortement ces débats. Dynan, Elmendorf et Sichel en 2005 ont mis ainsi en évidence la capacité des innovations financières à lisser la consommation, la distribution des crédits immobiliers et les investissements des entreprises. D'après eux, ces innovations auraient même joué un rôle plus important que les politiques monétaires et fiscales. Ils considèrent en particulier que le marché des *subprimes* a été un excellent moyen de financement des investissements immobiliers pour un grand nombre de ménages américains. Trois années plus tard, en 2008, Elmendorf reconnaît lui-même que ces innovations ont eu des conséquences indésirables en facilitant à l'excès l'obtention des crédits immobiliers et en augmentant la volatilité de l'économie américaine dans son ensemble. Poole (2008), quant à lui, est d'avis que les innovations financières permettent d'accroître les performances macroéconomiques malgré certains « effets indésirables ». Pour lui l'enjeu crucial est que la réglementation puisse aller de pair avec les innovations financières afin de les encadrer et les sécuriser.

De même que les innovations financières, la formation professionnelle continue est une catégorie de dépenses recensée comme investissement incorporel par CHS, mais non isolée en comptabilité nationale. Composante importante du capital humain, elle vise à compléter la formation initiale, voire à se substituer à elle, pour mieux répondre à des besoins professionnels. Elle correspond assez bien, du moins en principe, à la définition de la formation spécifique telle qu'elle est proposée et distinguée de la formation générale par Becker (1964).

La formation spécifique est celle qui apporte une qualification au salarié lui permettant d'améliorer sa productivité dans l'entreprise qui l'emploie, sans être cependant transférable à d'autres entreprises. En revanche la formation générale n'est pas propre à une entreprise et elle peut être valorisée par le salarié dans une autre entreprise, par exemple concurrente. En théorie, si les marchés des biens et du travail sont concurrentiels, la première sera financée par l'entreprise et la seconde par le salarié. Dans la réalité, la distinction entre ces deux types de formation professionnelle est évidemment moins claire. Des études récentes (notamment Acemoglu et Pischke 1998 et 1999 ; Booth et Zorga 2000 ; Lazear 2003 ; Garloff et Kuckulenz 2005) montrent ainsi que les entreprises peuvent avoir intérêt à financer des actions de formation générale pour améliorer la productivité des employés qu'elles peuvent effectivement recruter sur le marché du travail. Ces employés ont des compétences qui sont insuffisantes, mais ils présentent aussi l'avantage de ne pouvoir exiger les salaires élevés qu'ils pourraient obtenir s'ils avaient la qualification voulue.

Nous avons choisi d'ignorer le dilemme posé en pratique par les notions de formation générale et spécifique en retenant deux évaluations, l'une restrictive (basse ou minimale) et l'autre étendue (haute ou maximale), de l'investissement en formation professionnelle continue. La première comprend les seules dépenses de formation professionnelle continue qui sont à l'initiative de l'entreprise et dont elle bénéficie effectivement. Nous retenons ainsi comme investissement de formation professionnelle pour l'essentiel les dépenses afférentes

aux « plans de formation » qui constituent le dispositif principal mis en œuvre par les entreprises. En revanche nous incluons dans la seconde les dépenses liées à un « contrat d'apprentissage » ou un « contrat de professionnalisation ». Il est probable en effet que ces contrats apportent une compétence et une expérience, dont l'utilité est le plus souvent temporaire pour les entreprises qui en ont eu l'initiative, mais dont bénéficient ensuite d'autres entreprises des mêmes secteurs ou de secteurs d'activités plus ou moins proches.

Évaluations pour l'année 2004 : d'abord maintenir inchangés les investissements déjà intégrés en FBCF

Après avoir précisé les contours des différentes catégories d'investissements incorporels et avoir évoqué les raisons justifiant qu'elles soient traitées effectivement comme telles en comptabilité nationale (et en comptabilité d'entreprise), nous expliquons par quelles méthodes nous avons pu les évaluer et présentons les résultats obtenus pour l'année 2004 choisie comme année de référence. Nous le faisons d'abord rapidement pour les trois catégories qui sont déjà comptabilisées en FBCF dans les comptes nationaux français conformément aux recommandations du SCN-93 et du SEC-95 : à savoir les logiciels, les œuvres récréatives, littéraires ou artistiques originales (ou « originaux artistiques » pour faire bref), et l'architecture, l'ingénierie et les études techniques (actuellement inclus dans les investissements en bâtiments), auxquels s'ajoute la prospection minière (ou « études techniques » en bref)³.

Logiciels : 1,5 % du PIB

Les investissements en logiciels comprennent d'une part les logiciels achetés et d'autre part ceux réalisés pour compte propre. Les premiers sont estimés par l'Insee à partir des Équilibres ressources-emplois (ERE) pour les deux secteurs d'activité 72.1 et 72.2 de la Nomenclature d'activité française (NAF), intitulés respectivement « Conseil en systèmes informatiques » et « Édition de logiciels »⁴. Les informations également disponibles à un niveau de nomenclature plus détaillé permettent de différencier les dépenses qui peuvent être considérées comme courantes de celles qui revêtent un caractère durable. Sont ainsi enregistrés en tant que FBCF, 45 % de la production de la NAF 72.1 en excluant notamment les activités de simple conseil en informatique, et 60% de la production de la NAF 72.2 correspondant strictement à la vente de licences de logiciels et à la réalisation de logiciels spécifiques (cf. Insee, 2009).

Les investissements en logiciels pour compte propre correspondent à la production de logiciels réalisée en vue d'une utilisation interne par les entreprises ou les administrations elles mêmes. Leur évaluation est évidemment beaucoup plus difficile que pour les investissements en logiciels achetés puisqu'ils ne donnent pas lieu à des enregistrements comptables en tant que ventes pour les entreprises qui les produisent, ni en tant qu'achats pour les entreprises ou les administrations qui les acquièrent. Elle se fonde jusqu'à présent sur les coûts salariaux et de production, tels qu'ils peuvent être estimés sur la base des données très détaillées d'emploi et de salaires des Déclarations annuelles de données sociales (DADS). La méthode suivie par l'Insee consiste à identifier les emplois susceptibles de contribuer à la

3. Voir Insee 2008 pour les détails concernant l'enregistrement de ces investissements incorporels en FBCF et Insee 2009 (pp. 39-61) pour ceux concernant les logiciels.

4 Les codes des secteurs/branches utilisés dans cet article sont ceux de la nomenclature NAF rev.1 de 2003.

production des logiciels, à mesurer leurs salaires nets moyens, et sur cette base à déduire les coûts salariaux non salariaux et donc de production correspondants. Les emplois retenus sont ceux des catégories 388a, 388b et 388c d'une part et 478a, 478b et 478c d'autre part dans la nomenclature des Professions et catégories socioprofessionnelles (PCS), intitulées respectivement « Ingénieurs et cadres des activités techniques informatiques » et « Techniciens informatiques et programmeurs ». Le passage des salaires nets moyens correspondant à ces emplois aux coûts salariaux et aux coûts de production est fait en tenant compte des charges sociales (cotisations salariales et patronales) et des coûts non salariaux à hauteur respectivement de 108 % et de 85 %. En s'appuyant enfin sur les résultats de l'Enquête annuelle d'entreprises (EAE), l'Insee estime que 23 % de ces coûts sont effectivement imputables à la production des logiciels pour compte propre dans le secteur informatique et à 85 % pour les secteurs non informatiques (cf. Insee, 2009).

En 2004, la FBCF en logiciels des comptes nationaux s'élève ainsi à 13 100 millions pour les seuls logiciels achetés et à 12 130 millions pour les logiciels pour compte propre, soit une FBCF totale en logiciels de 25 230 millions d'euros, correspondant à 1,52 % du PIB.

Originaux artistiques : 0,2 % du PIB

Alors que le SCN-93 et le SEC-95 prescrivent que les œuvres récréatives, littéraires ou artistiques originales doivent être enregistrées en FBCF en tant qu'actifs donnant lieu à des revenus de la propriété, ils restent vagues sur leurs modes d'évaluation. Le manuel de l'OCDE (2010) est plus explicite en précisant que ces œuvres doivent pouvoir être protégées par des droits d'auteurs, être effectivement originales et durables, et ne pas être déjà enregistrées en comptabilité nationale. L'évaluation retenue par l'Insee dans les comptes nationaux est celle de la production pour compte propre des deux secteurs d'activité NAF 92.1 et 92.2, intitulés respectivement « Activités cinématographiques et vidéo » et « Activités de radio et de télévision ». En 2004, la FBCF totale pour les œuvres récréatives, littéraires ou artistiques originales s'élève ainsi à 2 745 millions d'euros, soit 0,17 % du PIB.

Études techniques hors compte propre : presque 1 % du PIB

Bien qu'il n'y ait pas d'obligation explicite dans le SCN-93 et le SEC-95 d'inclure les dépenses d'architecture en FBCF, celles-ci sont enregistrées comme telles par l'Insee au titre de frais annexes à la FBCF en bâtiment dans les comptes nationaux. Le détail des comptes permet de séparer et considérer isolément ces dépenses, lesquelles sont précisément estimées à partir des Equilibres Ressources-emplois (ERE) pour les secteurs d'activité « Architecture » et « Métreurs géomètres » correspondant respectivement aux NAF 74.2A et 74.2B.

Parallèlement, nous retenons aussi dans la même catégorie d'investissement incorporel les dépenses en « Ingénierie et études techniques » estimées sur la base de l'ERE pour le secteur d'activité NAF 74.2C. Celles-ci recouvrent notamment les dépenses de « Prospection minière », déjà comptabilisées par l'Insee en tant que FBCF comme prescrit par le SCN-93 et le SEC-95. Notons par ailleurs que pour éviter un risque de double-compte sont exclus de ces estimations les achats effectués par le secteur de la construction (NAF 45), ainsi que les ventes de matériels et de « contrats clé en main » par le secteur (NAF 74.2).

En 2004, le montant des investissements en architecture, ingénierie et études techniques (y compris prospection minière) s'élève au total à 15 685 millions d'euros, soit 0,95 % du PIB. Ceux-ci correspondent seulement aux investissements acquis sans inclure les investissements importants produits pour propre compte dont nous traitons plus loin.

Ensuite requalifier les investissements classés en consommations intermédiaires

L'évaluation est également assez directe pour les catégories d'investissements incorporels qui sont actuellement traitées en consommations intermédiaires, tout au moins pour les parts qui ne relèvent pas d'une activité pour compte propre. L'évaluation consiste en une requalification totale ou seulement partielle de ces consommations intermédiaires en investissements.

R&D : entre 1,3 et 1,7 % du PIB

Nous évaluons l'investissement en R&D pour les entreprises à partir des estimations des tableaux entrées-sorties de la comptabilité nationale, lesquelles se fondent principalement sur les enquêtes statistiques annuelles sur les moyens consacrés à la R&D du ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche (MESR). En 2004, le montant total de la production de R&D des entreprises est de 23 140 millions d'euros. Il convient toutefois d'exclure de ce total les achats en R&D du secteur de la R&D (NAF-73) afin d'éviter les double-comptes. Dans le cas contraire, ces achats seraient comptabilisés deux fois dans l'évaluation du total de R&D, car ils servent en effet eux mêmes à produire de la R&D. La R&D du secteur institutionnel des entreprises s'élève ainsi à 20 927 millions d'euros en 2004.

Afin de mesurer correctement l'investissement total en R&D, il convient aussi d'ajouter la R&D du secteur institutionnel des administrations : universités et autres organismes publics de recherche. Celle-ci est en grande partie fondamentale et n'est pas vendue en général, mais elle n'en constitue pas moins un investissement nécessaire à la recherche appliquée mise en œuvre par ces organisations elles mêmes et par les entreprises. Évaluée principalement sur la base des coûts salariaux, elle s'élève à 7 958 millions d'euros en 2004.

L'investissement total privé et public en R&D s'élève ainsi à 28 885 millions d'euros en 2004. Il peut être réparti en trois catégories : 5 814 millions d'euros pour la recherche fondamentale, 10 694 millions pour la recherche appliquée et 12 377 millions d'euros pour le développement expérimental.

La recherche fondamentale et la recherche appliquée peuvent être sans réserve considérées intégralement comme un investissement. Il n'en est pas de même pour le développement expérimental dont la frontière avec la pré-production peut être ténue. Selon le manuel de Frascati (OCDE 2002), le développement expérimental doit être inclus dans la R&D mais pas la pré-production. L'un et l'autre peuvent néanmoins être confondus sous le même nom par les entreprises dans leurs réponses aux enquêtes statistiques annuelles sur leurs dépenses de R&D. Comme il est difficile de savoir ce qu'il en est effectivement, nous considérons que 28 885 millions d'euros en 2004 serait une évaluation haute de l'investissement total en R&D. En faisant l'hypothèse sans doute extrême qu'en moyenne les dépenses déclarées par les entreprises au titre du développement expérimental ne correspondent à du développement expérimental que pour un tiers et à de la pré-production pour les deux autres tiers, nous obtenons une évaluation basse de 20 634 millions d'euros en 2004. L'investissement total en R&D s'établirait ainsi dans une plage de 20 634 à 28 885 millions d'euros en 2004, soit entre 1,25 % et 1,74 % du PIB.

Soulignons que les chiffres officiels du MESR sur la dépense intérieure en R&D (DIRD), qui est l'indicateur le plus largement utilisé, sont plus élevés que notre évaluation haute. En 2004, la DIRD atteint ainsi 35 534 millions d'euros, soit 2,14 % du PIB. La raison essentielle d'un tel écart est une différence de définition puisque la DIRD est en effet elle aussi directement fondée sur les résultats des enquêtes statistiques R&D du MESR. Elle comprend ainsi l'ensemble des dépenses courantes : masse salariale des personnels de R&D, dépenses de fonctionnement et consommations intermédiaires, mais aussi les dépenses en capital (achats d'équipement et opérations immobilières qui concourent à la production de R&D)⁵.

Bases de données : 0,05 % du PIB

Bien que le SEC-95 préconise d'inclure les « grandes bases de données » en FBCF, conjointement aux logiciels, la comptabilité nationale française ne tient pas compte de cette recommandation. Elle enregistre ainsi en consommations intermédiaires l'intégralité de la production des secteurs d'activité « Banques de données » (NAF 72.4) et « Traitement des données » (NAF 72.3). La production de ce premier secteur concerne seulement la création de bases de données et nous considérons qu'elle correspond en fait pour l'essentiel à un investissement. En revanche la production du second ne recouvre que des activités annexes aux bases de données elles mêmes et nous retenons qu'elles correspondent effectivement à des consommations intermédiaires.

Les consommations intermédiaires estimées dans l'Équilibre ressources-emplois (ERE) étant en 2004 pour le secteur des « Banques de données » (NAF 72.4) de 819 millions d'Euros, dont une quarantaine achetés pour être revendus doivent être exclus, nous pouvons évaluer l'investissement en bases de données à 780 millions d'euros en 2004, soit 0,05 % du PIB.

Capital organisationnel hors compte propre : entre 0,7 et 1,3 % du PIB

Une partie importante du capital organisationnel est acquise auprès des entreprises de conseil aux entreprises, tandis qu'une autre partie est générée en interne par les entreprises elles mêmes. L'évaluation de la partie acquise, que nous considérons maintenant, peut être faite sur la base des estimations disponibles dans les comptes nationaux, au contraire de la seconde que nous abordons plus loin. L'ERE pour le secteur « Conseil pour les affaires et la gestion » (NAF 74.1G) indique que les consommations intermédiaires de ce produit sont de 22 168 millions d'euros en 2004, dont 726 millions sont des consommations intra-sectorielles que nous excluons. N'ayant pas de détail sur la part de ces dépenses allouées à l'amélioration effective de l'organisation des entreprises, nous faisons deux hypothèses. Dans la première nous supposons que l'intégralité des dépenses en conseil pour les affaires et la gestion représentent un investissement pour les entreprises et retenons donc 100 % des montants enregistrés en consommations intermédiaires comme de l'investissement. Dans la seconde nous n'en retenons que 50 %. Ces hypothèses, bien qu'assez arbitraires, permettent de proposer une « fourchette » vraisemblable pour l'investissement en capital organisationnel.

Nous évaluons ainsi l'investissement, hors compte propre, en capital organisationnel à une valeur comprise entre un minimum de 10 720 millions d'euros et un maximum de 21 440 millions d'euros, soit entre 0,65 % et 1,29 % du PIB.

5. Si on exclut de fait les dépenses en capital comprises dans son calcul, les estimations de la DIRD de la production de R&D retenue dans les comptes nationaux sont cohérentes. Pour plus de détails, voir Cuvier et Le Laidier 2007 (Encadré n°3 : « L'élargissement de la notion d'investissement à la recherche et développement », *L'économie française*, édition 2007, Insee, pp. 30-34).

Publicité et études de marché : entre 1,0 et 1,2 % du PIB

De même que pour le capital organisationnel, une grande partie de l'investissement en publicité et études de marchés est très largement acquise auprès d'entreprises spécialisées, mais une autre partie dont nous traitons plus loin est aussi produite en interne pour compte propre. La publicité acquise s'appuie sur les estimations de consommations intermédiaires des ERE pour les deux secteurs « Publicité » (NAF 74.4) et « Études de marché » (NAF 74.1E). Nous excluons d'abord, afin d'éviter tout double-compte, les consommations intra-sectorielles, et nous essayons de quantifier ensuite le partage entre les dépenses dont on peut penser qu'elles ont des effets durables et peuvent être retenues comme investissement et celles qui ont des effets infra-annuels et doivent être maintenues en consommations intermédiaires. Nous ainsi sommes en mesure de proposer deux estimations, l'une haute et l'autre basse, à partir des informations diffusées par France Pub et par l'Institut de recherches et d'études publicitaires donnant la répartition des dépenses de publicité par types de publicité et média concernés. La première estimation inclut les dépenses de promotions tandis que la seconde les exclut. Pour ce qui est des études de marché nous supposons qu'elles ont en règle générale des effets durables.

Nous évaluons au total l'investissement pour la publicité hors compte propre, à un montant compris entre 15 345 et 18 235 millions d'euros, soit entre 0,93 % et 1,10 % du PIB, et pour les études de marché à un montant de 1 835 millions d'euros pour les études de marché, soit 0,11 % du PIB.

Également reconstituer les investissements non identifiés dans la comptabilité nationale

C'est pour les postes que la comptabilité nationale n'isole pas du tout que les évaluations sont les plus délicates. Elles ne peuvent pas s'appuyer sur les estimations des données centrales ou complémentaires produites dans les comptes nationaux actuels, tels les équilibres ressources et emplois détaillés. Nous commençons par détailler comment nous avons évalué les investissements en innovations financières et en formation professionnelle continue (ou plus brièvement formation continue) avant de considérer les investissements pour compte propre relatifs aux études techniques, au capital organisationnel et à la publicité. Nous nous sommes démarqués de CHS (2005) et de Hao, Manole et Van Ark (2008) qui évaluent ces investissements sur la base d'indicateurs plus ou moins approchés et pertinents (« *proxy indicators* »), et avons préféré mettre en œuvre les recommandations générales du SEC-95, lesquelles préconisent des évaluations par les coûts de production si elles ne sont pas possibles par des valeurs de marché. Les évaluations que nous proposons ici reposent ainsi pour la plupart sur des données de coûts salariaux, après ajustements pour tenir compte des coûts non salariaux.

Innovations financières : 0,02 à 0,03 % du PIB

Les innovations financières sont développées par les intermédiaires financiers et incorporées aux produits et services que ceux-ci vendent à leurs clients, et elles ne font pas l'objet en tant que telles d'échanges marchands. Aussi les évaluons-nous, comme les investissements pour compte propre, sur la base des coûts salariaux⁶. Ceux-ci peuvent être estimés à partir des

6. Hunt (2008) considère également cette méthode d'évaluation pour les États-Unis, sans toutefois la mettre en œuvre complètement. Il se limite en effet à calculer sur la base des données d'emploi du Bureau of Labor

données détaillées sur les nombres de salariés dans les différents emplois et leurs salaires nets, lesquels sont connus par les enquêtes *Emploi* pour les secteurs « intermédiation financière », « assurance » et « auxiliaires financiers et d'assurance » (NAF 65, 66 et 67). Nous retenons ainsi les salariés dans les emplois d'ingénieurs, d'économistes, de mathématiciens et de statisticiens (PCS 342f, g et h, et 372a), dont nous supposons qu'ils contribuent en moyenne aux activités de recherche et d'innovation au minimum à hauteur de 50 % de leur temps de travail et au maximum à 100 %. Nous excluons les emplois liés à l'informatique, déjà comptabilisés dans l'évaluation des investissements en logiciels pour compte propre. En 2004, nous recensons de cette façon 4 135 salariés dans ces emplois en 2004 (sur un total de 459 195 salariés) dont le salaire net mensuel moyen observé est de 3 850 euros, d'où des coûts salariaux nets sur l'année estimés entre 105 et 210 millions d'euros.

Pour passer des coûts salariaux aux coûts de production nous tenons compte des charges sociales (108 % du salaire net) et des coûts non salariaux (85 % des coûts salariaux). Nous chiffrons ainsi l'investissement en innovations financières à un montant compris entre 280 et 560 millions d'euros en 2004, soit entre 0,02 % et 0,03 % du PIB.

Notons que l'évaluation de Hao, Manole et Van Ark (2008) pour la France en 2004 est d'environ 0,60 % du PIB, soit entre 15 à 30 fois supérieure à celles que nous trouvons. Leur évaluation pour la Grande Bretagne en 2004 est également très forte, d'environ 0,70 % du PIB, tandis que celle de Corrado, Hulten et Sichel (CHS 2005) pour les États-Unis en 1998-2000 est encore plus élevée, d'environ 0,80 % du PIB. Ces évaluations reposent toutes trois sur l'hypothèse proposée par CHS (2005), qui n'est pas étayée et suppose simplement que le montant de l'investissement en innovations financières des intermédiaires financiers serait égal à 20 % de leurs consommations intermédiaires. L'évaluation de Marrano, Haskel et Wallis (2009) pour la Grande Bretagne, qui est obtenue par la méthode des coûts salariaux comme la nôtre, est beaucoup plus faible : 0,08 % du PIB en 2004. L'évaluation pour les États-Unis par cette méthode que nous pouvons déduire très approximativement sur la base du travail de Hunt (2008) est aussi nettement plus faible : de l'ordre de 0,08 % du PIB en 2005 comme dans le cas de la Grande Bretagne. Notons que cette évaluation exclut les emplois d'informaticiens afin d'éviter un double compte avec l'évaluation relative aux logiciels pour compte propre ; elle resterait néanmoins, même en les incluant, bien inférieure, de l'ordre de 0,25 % du PIB (voir note 6).

Formation continue : entre 1,2 et 1,5 % du PIB

La formation professionnelle continue en France est financée par l'État, les régions, Pôle emploi, les entreprises et les ménages. Les entreprises financent la formation au travers de contributions qui varient en fonction de la taille de l'entreprise et des différents dispositifs prévus par la loi : plan de formation, bilan de compétences et validation des acquis de l'expérience, congé individuel de formation (CIF), droit individuel à la formation (DIF), contrats et périodes de professionnalisation. Les entreprises de plus de 20 salariés acquittent une taxe totale de 1,6 % de leur masse salariale brute, dont elles peuvent déduire les dépenses qui sont directement liées aux actions de formation engagées conformément à leurs plans de

Statistics le nombre des personnels dans des emplois de recherche (« research occupations »). Il estime ainsi que ces emplois sont en 2005 d'environ 50 000 dans les secteurs des banques, finance et assurances (soit 20 000 de plus que le chiffre de l'enquête sur la R&D de la National Science Fondation) et qu'ils sont aux deux tiers des emplois d'informaticien. Hunt préfère cette méthode à celle qui s'appuie seulement sur les enquêtes R&D, dont les questionnaires semblent mal adaptés aux banques et assurances, celles-ci n'y répondant que peu souvent même lorsqu'elles ont des activités d'innovation. Hunt considère que cette méthode est également plus appropriée que celle qui pourrait reposer sur les demandes de brevet (« business methods »), car les banques et assurances favorisent la diffusion de leurs produits innovants et ont peu intérêt à les protéger.

formation. Elles doivent verser cette taxe à des organismes paritaires (OPCA) chargés de la collecter et de la redistribuer. Presque 95 % de cette taxe revient de la sorte aux entreprises pour leurs plans de formation, mais avec un effort de mutualisation qui favorisent les plus petites d'entre elles.

Deux approches peuvent être croisées pour estimer l'investissement en formation professionnelle : l'une suivant l'optique du financeur de la formation et l'autre suivant celle du bénéficiaire. Nous privilégions la première pour laquelle nous pouvons disposer d'informations détaillées. Les entreprises doivent en effet déclarer à l'administration fiscale les dépenses en formation professionnelle qu'elles engagent. A cet effet, elles remplissent des imprimés fiscaux, dits formulaires 24/83, où elles indiquent leurs dépenses par type de dispositif (plan de formation, DIF, CIF, ...). Nous avons pu nous appuyer sur une exploitation de ces formulaires et sur les statistiques auxquels ils donnent lieu⁷. Nous pouvons ainsi distinguer les différentes composantes des dépenses de formation continue des entreprises, notamment les dépenses déductibles de formation externe et interne incluant les rémunérations des stagiaires et les allocations de stage. Sur cette base nous pouvons établir précisément les deux évaluations suivant les acceptations restreinte et étendue que nous jugeons utile de proposer.

Notre évaluation restreinte (ou minimale) de l'investissement en formation continue pour les entreprises s'établit ainsi à 5 875 millions d'euros en 2004 en excluant les dépenses relatives à l'apprentissage, aux CIF, DIF, contrats de professionnalisation et frais de fonctionnement des OPCA, tandis que notre évaluation étendue (ou maximale) s'élève à 10 060 millions d'euros. Les deux évaluations correspondantes pour les ménages et le secteur public : État, régions, Pôle emploi sont respectivement de 13 325 millions et de 14 970 euros en 2004. Nous obtenons au total pour l'ensemble de l'économie deux évaluations de l'investissement en formation professionnelle continue : au minimum de 19 200 millions d'euros en 2004, soit 1,16 % du PIB, et au maximum de 25 030 millions d'euros, soit 1,51 % du PIB⁸.

Finalement prendre en compte les investissements pour compte propre

Les investissements incorporels pour compte propre, à l'exception des logiciels, ne sont pas non plus directement identifiables dans les comptes nationaux. Ceux-ci concernent avant tout les investissements en architecture, ingénierie et études techniques, en capital organisationnel et en publicité.

Études techniques pour compte propre : 0,7 % du PIB

Les investissements pour compte propre sont particulièrement importants en matière de

7. Les formulaires 24/83 sont exploités par la Dares (Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques) et par le Cereq (Centre d'études et de recherches sur les qualifications) à des fins statistiques et d'études. Ils peuvent être mis à disposition des chercheurs sous conditions de confidentialité.

8. Les évaluations de Hao, Manole et Van Ark (2008) s'appuient sur l'enquête européenne CVTS (Continuing Vocational Training Survey) de 2005 auprès des entreprises, laquelle est moins détaillée et précise que la source fiscale. De ce fait elles couvrent aussi des dispositifs de formation informelle sans contrepartie monétaire telle que les participations à des colloques, la rotation sur les postes de travail, l'auto-formation, etc. Au total, Hao, Manole et Van Ark aboutissent à une évaluation de l'investissement en formation professionnelle de 1,5 % du PIB en 2004 pour la seule économie marchande, c'est à dire comparable à notre évaluation maximale pour l'ensemble de l'économie, et d'environ 40 % plus élevé que cette évaluation hors secteur non marchand (de 0,95 % du PIB).

« dessin industriel » (ou « design »). Nous évaluons cette production sur la base des coûts salariaux correspondants dans les secteurs autres que ceux de l'architecture, ingénierie et études techniques (NAF 74.2), de la R&D (NAF 73), des logiciels (NAF 72.1 et 72.2), de la publicité (NAF 74.4) et des études de marchés (NAF 74.1E). Ceux-ci sont estimés à l'aide des données détaillées des enquêtes *Emploi* en appliquant la même méthode que celle mise en œuvre pour l'estimation de la production de logiciels pour compte propre et pour les innovations financières. Nous retenons dans la nomenclature PCS les emplois suivants correspondant à une activité de création de dessin industriel à 50 % en moyenne : ingénieurs et cadres d'étude du BTP (382a), architectes salariés (382b), ingénieurs et cadres d'études recherche et développement en électricité ou électronique professionnel, en mécanique et travail des métaux et dans les industries de transformation (383a, 384a, 385a), concepteurs et assistants techniques des arts graphiques de la mode et de la décoration (465a), dessinateurs en BTP et en construction mécanique et travail des métaux (472a, 474a), géomètres et topographes (472b). Plusieurs de ces emplois sont liés également à la R&D ou encore vraisemblablement à l'informatique. Les investissements en R&D ayant déjà été comptabilisés précédemment, nous excluons les réponses de l'enquête dont le secteur de rattachement est celui de la R&D (NAF 73) pour éviter les double-comptes. De même nous excluons le secteur informatique (NAF 72) dont une part de la production est déjà comptabilisée en FBCF. Le nombre de ces emplois dans les secteurs conservés s'élève à 275 415 pour un salaire mensuel moyen de 2 555 euros. Par comparaison, ce nombre dans la NAF 74.2 s'élève à 64 750 environ. Après une prise en compte des charges sociales (salariales et patronales) et de coûts non salariaux à hauteur respectivement de 108 % et 85 % comme précédemment, nous obtenons une évaluation de l'investissement en études techniques pour compte propre de 12 250 millions d'euros en 2004, soit 0,74 % du PIB et 64,0 % de ce qui est déjà compté en FBCF hors compte propre dans les comptes nationaux⁹.

Capital organisationnel pour compte propre : entre 0,2 et 0,6 % du PIB

S'agissant de l'investissement pour compte propre en capital organisationnel, il est particulièrement difficile à apprécier. CHS proposent de l'évaluer en se basant sur les rémunérations des « cadres dirigeants » d'entreprises et en faisant l'hypothèse que ceux-ci consacrent 20 % de leur temps à l'amélioration de l'organisation et du fonctionnement de leurs entreprises. Nous retenons aussi cette méthode, qui est celle que nous avons appliquée pour les autres catégories d'investissements pour compte propre, mais en l'appliquant aux seuls chefs d'entreprises et avec une hypothèse basse et une hypothèse haute, où 20 % et 50 % de leurs activités sont consacrés à des progrès de fonctionnement et d'organisation. Nous pensons plus raisonnable de nous restreindre aux emplois des seuls chefs d'entreprises, car le statut de cadre est très largement défini en France et nous serions conduits à des évaluations qui paraissent très peu vraisemblables¹⁰.

Pour 2004 les enquêtes *Emploi* recensent 152 280 chefs d'entreprises de plus de 10 salariés

9. Lors des estimations par la méthode des coûts salariaux, le produit des effectifs, des salaires moyens et des pourcentages retenus ne permettent pas de recalculer exactement les montants d'investissement en raison de la distribution et de la pondération des réponses dans les enquêtes emplois. Par ailleurs, en raison de la présence de certains points aberrants, les séries sont lissées sur la base des moyennes mobiles.

10. La première évaluation faite par Hao, Manole et Van Ark (2008) pour la France est de 31 500 millions d'euros en 2004 pour l'investissement en capital organisationnel en compte propre, bien supérieure à notre évaluation haute. Leur évaluation se fonde sur des données agrégées pour les rémunérations et sur une base de données d'Eurostat pour le nombre de dirigeants. Cette dernière est construite à partir d'enquêtes nationales établies selon des nomenclatures d'occupation professionnelle très différentes, qui ne permettent pas en particulier de séparer pour la France chefs d'entreprises et cadres, et qui conduit par exemple à un nombre de « dirigeants » double de celui de l'Allemagne.

(PCS 231a à PCS 233d) qui ont un salaire net mensuel moyen de 3 735 euros¹¹. En retenant les deux hypothèses extrêmes de partage de leur temps de travail de 20 % et 50 %, et en prenant en compte les charges sociales et les coûts non salariaux (respectivement 108 % et 85 %), nous obtenons une évaluation du capital organisationnel pour compte propre qui se situe dans une plage allant de 4 000 à 10 000 millions d'euros en 2004, soit entre 0,24 % et 0,60 % du PIB.

Publicité pour compte propre : entre 0,05 et 0,1 % du PIB

Une part notable de la publicité des entreprises n'est pas externalisée mais est également produite en interne par les entreprises, et il convient de prendre en compte les coûts correspondants dans l'évaluation de l'investissement total en publicité.

Nous retenons dans la nomenclature PCS comme professions liées à la publicité et la communication les cadres de la publicité (375a) et ceux des relations publiques et de la communication (375b), ainsi que les assistants de la publicité et des relations publiques (464a). Nous estimons ensuite à partir des enquêtes *Emploi* le nombre d'employés dans ces professions et leurs salaires moyens, en excluant ceux des secteurs Publicité (NAF 74.4), Études de marchés (74.1E), R&D (NAF 73), Architecture, Design (NAF 74.2) et Informatique (NAF 72.1 et 72.2) afin d'éviter des double-comptes. En 2004, les professions retenues en dehors des secteurs exclus comptent près de 47 300 employés et dont le salaire net mensuel moyen s'élève à 2 100 euros.

En posant les mêmes hypothèses que dans les cas précédents (c'est-à-dire temps passé en moyenne de 50 %, coûts non salariaux de 85 % et charges sociales de 108 % du salaire net) et selon que l'on inclut ou non les assistants de la publicité dans le calcul (environ 18 500 personnes en 2004), nous estimons un montant d'investissement en publicité pour compte propre compris entre 1 250 millions d'euros et 1 750 millions d'euros, soit entre 0,08 % et 0,11 % du PIB. Nous pouvons en effet exclure de l'évaluation les assistants de publicité si l'on considère qu'ils n'ont pas une activité de création à proprement parler. Il convient en revanche de les inclure si l'on suit strictement le principe d'enregistrement de la FBCF recommandé par le SCN, suivant lequel il convient de prendre en compte dans son évaluation l'ensemble des frais de production.

En 2004 les investissements incorporels représentent entre 8 et 10 % du PIB

L'ensemble des estimations de ces différents postes est récapitulé pour l'ensemble de l'économie et pour la seule économie marchande dans les tableaux 2 et 3 (cf. tableaux 2 et 3). Selon nos hypothèses basses ou hautes, les investissements incorporels se chiffrent au total pour l'ensemble de l'économie en 2004 entre 129,9 et 164,4 milliards d'euros, soit entre 7,9 % et 9,9 % du PIB total et 42,0 % et 53,2 % de la FBCF totale¹². Pour l'économie marchande, ils se chiffrent entre 101,5 et 129,6 milliards d'euros, soit entre 6,1 % et 7,1 % du PIB total, ou encore entre 63,1 % et 73,1 % de la FBCF pour le secteur marchand.

Les différences de structure d'investissement entre les secteurs marchand et non-marchand

11. Les enquêtes *Emploi* ne renseignent pas sur les rémunérations annexes des dirigeants telles que les stock-options. Dans la plupart des entreprises cependant ceux-ci ne bénéficient pas ou peu de rémunérations annexes.

12. La part des seuls investissements incorporels nouveaux est entre 5,2 % et 7,3 % dans le PIB et de 27,9 % et 39,1 % dans la FBCF totale.

reposent sur deux postes principalement, la R&D et la formation continue. La R&D du secteur non-marchand (8,1 et 9,5 milliards d'euros ou 0,5 % et 0,6 % du PIB selon les hypothèses basse et haute respectivement) représente une part très forte de la R&D totale en 2004 : environ 40 % en hypothèse basse et un tiers en hypothèse haute. De même, la formation continue des administrations publiques (État, régions, Pôle emploi) s'élève à plus de la moitié du total de la formation continue. En dehors de ces deux postes, le secteur marchand réalise la plus grande partie des investissements incorporels.

Si l'on distingue les investissements incorporels déjà comptabilisés en FBCF dans les comptes nationaux et ceux intégrables dans le futur, ils représentent en 2004 pour l'ensemble de l'économie respectivement environ 34 % et 66 % des investissements incorporels totaux en hypothèse basse et 27 % et 73 % en hypothèse haute. La part des investissements actuels est sensiblement plus élevée et celle des investissements intégrables plus faible pour l'économie marchande. Si l'on ajoute la R&D qui fait déjà l'objet d'une comptabilité distincte dans le cadre d'un compte satellite et sera intégrée à la FBCF lors du prochain changement de base de la comptabilité nationale, la proportion d'investissements incorporels intégrés sera alors de l'ordre de 45-50 % pour l'ensemble de l'économie et l'économie marchande.

Si l'on met à part la R&D, le capital organisationnel, la publicité et la formation continue sont les investissements incorporels intégrables les plus élevés. À eux trois, ils totalisent pour l'économie marchande entre 35,0 et 56,0 milliards d'euros (suivant les hypothèses basse et haute), soit 35 % à 43 % du total des investissements incorporels, et pour l'ensemble de l'économie entre 52,4 et 78,3 milliards d'euros, soit 40 et 47 %. Les trois derniers postes : bases de données, études de marché et innovations financières sont en effet beaucoup plus faibles.

Étant donnés les montants en cause et avec pour objectif d'améliorer les évaluations d'ensemble, le capital organisationnel et la publicité apparaissent comme les investissements incorporels demandant la plus grande attention. L'évaluation de la R&D dont la mesure bénéficie dès à présent sur des enquêtes de qualité et sur une expertise solide¹³. Celle de la formation continue bénéficie des informations détaillées disponibles dans les imprimés fiscaux relatifs à la taxe d'apprentissage. La situation est bien moins favorable pour le capital organisationnel et la publicité.

L'importance des investissements incorporels varie fortement entre pays

Le tableau 4 permet de comparer pour l'économie marchande en 2004 nos évaluations à celles retenues dans la base « Intan-Invest » (Corrado *et al.*, 2012) pour la France, l'Allemagne, les États-Unis, la Grande Bretagne, ainsi qu'à celles proposées par Fukao *et al.* (2009) pour le Japon (cf. tableau 4)¹⁴. Reposant sur des hypothèses et des sources parfois différentes, les évaluations d'Intan-Invest pour la France sont sensiblement supérieures aux nôtres, même si l'on retient notre hypothèse haute : au total 7,3 % du PIB au lieu de 7,1 %. Les écarts sont particulièrement marqués pour les investissements en R&D et en formation continue. Pour la R&D, la base Intan-Invest se réfère au chiffre de la Dépense Intérieure en

13. Des progrès restent néanmoins à faire, notamment pour une meilleure intégration des différentes statistiques, et une véritable articulation avec les enquêtes communautaires sur l'innovation. Voir sur ce point les recommandations suggérées dans Mairesse et Mohnen, 2010.

14. La base Intan-Invest propose une synthèse des évaluations des investissements incorporels des différents pays européens obtenues dans le cadre des deux projets européens complémentaires COINVEST et INNODRIVE.

R&D (DIRD) dont nous avons expliqué pourquoi il était plus élevé que celui retenu dans le cadre de la comptabilité nationale. De même, les chiffres de formation continue proviennent de l'enquête européenne CVTS (*Continuing Vocational Training Survey*) qui recouvrent des dispositifs de formation informelle et sont moins fiables que les données fiscales sur lesquelles nous nous appuyons.

Aux États-Unis et au Japon, les investissements incorporels s'élèvent au total à environ 11 % du PIB, ratio 1,6 fois plus élevé que celui de la France dans l'hypothèse haute (7 %), avec pour la R&D notamment des ratios de l'ordre du double (2,8 % et 2,0 % à comparer à 1,2 %). Parmi les trois pays européens présentés, la France dans l'hypothèse haute investit au total assez nettement plus que l'Allemagne (6,5 % du PIB) mais beaucoup moins que la Grande Bretagne (8,9 %). Dans le détail, toutefois, les différences peuvent être toutes autres, traduisant des structures et spécialisations économiques différentes. Les investissements en R&D rapportés au PIB en Allemagne sont notamment 40 % plus élevés qu'en France et 80 % plus élevés qu'en Grande Bretagne. A l'inverse, les investissements en logiciels rapportés au PIB en Allemagne seraient bien plus faibles : 55 % de ceux de la France et 45 % de ceux de la Grande Bretagne.

Des séries longues pour la période 1980-2008

Les mêmes méthodes que pour l'évaluation des investissements incorporels en 2004 peuvent s'appliquer pour l'ensemble de la période 1980-2008 sans changements ou presque mais avec une incertitude sans doute plus marquée pour les années 1980. Nous retenons ainsi les évaluations des comptes nationaux pour les logiciels, les originaux artistiques et les études techniques, et nous présentons rapidement les quelques adaptations qui ont été nécessaires pour l'évaluation des autres catégories d'investissements en raison d'une moindre disponibilité des données pour les années antérieures à 1999. Nous considérons ainsi successivement le cas des évaluations fondées sur une réaffectation des consommations intermédiaires en investissements et celui des évaluations obtenues par la méthode des coûts salariaux.

Les évaluations réalisées à partir des chiffres de consommations intermédiaires des Équilibres ressources-emplois (ERE) des comptes nationaux pour les années de 1999 à 2008 reposent exactement sur les mêmes hypothèses que celles faites pour l'année 2004. Avant 1999, les ERE ne sont plus disponibles au niveau de 118 secteurs/branches mais seulement au niveau 40, ce qui ne concerne pas la R&D évaluée au niveau 40, mais fait problème pour les évaluations relatives aux bases de données, au capital organisationnel (hors compte propre), à la publicité (hors compte propre) et aux études de marché. Pour ces évaluations, nous sommes amenés à supposer simplement que les parts des postes détaillés (au niveau 118) dont nous avons besoin dans nos calculs ne varient pas beaucoup par rapport aux catégories agrégées correspondantes (au niveau 40).

Les enquêtes *Emploi* sont quant à elles disponibles de 1976 à 2002 annuellement et trimestriellement ensuite, et nous avons pu les utiliser sur toute la période 1980-2008 pour mettre en œuvre la méthode des coûts salariaux applicables aux autres catégories d'investissements incorporels pour toutes les années. Nous devons cependant prendre en compte deux changements de nomenclature, l'un pour la nomenclature des activités et l'autre pour celle des professions. La NAP (Nomenclature d'activité et de produits), classification en vigueur de 1973 à 1993, a été ainsi remplacée par la NAF (Nomenclature d'activité française) en 1993 et révisée en 2003. Certaines activités ont été conservées ou bien désagrégées dans le

passage de la NAP à la NAF, ce qui ne crée pas de difficultés pour nos calculs. D'autres ont cependant été fusionnées et nous avons dû faire pour elles des approximations en supposant que les parts des postes nécessaires aux calculs restaient à peu près constantes dans les agrégats de niveau supérieur, ou encore dans une somme de postes dont le contour total était stable sur l'ensemble de la période. La nomenclature des Professions et catégories socioprofessionnelles (PCS) a également changé en 2003, avec là aussi des divisions en de nouvelles catégories pour certaines d'entre elles et des regroupements pour d'autres. Nous avons procédé par règle de trois pour ces dernières comme pour le passage de la NAP à la NAF.

Indépendamment des problèmes liés aux changements de nomenclatures, certains résultats obtenus à partir des enquêtes *Emploi* semblent aberrants ou incohérents. Ces résultats proviennent de valeurs estimées pour les effectifs et/ou les salaires nets qui paraissent invraisemblables aux niveaux de détail nécessaires à nos calculs. Dans ces cas, nous avons exclu les valeurs extrêmes en les interpolant entre des estimations d'effectifs et/ou de salaires raisonnables. Nous avons en parallèle vérifié que les résultats restaient cohérents avec les séries sectorielles des effectifs et rémunérations des comptes nationaux. Nous avons pour cela calculé les évolutions des parts des effectifs et de leurs rémunérations aux niveaux des PCS par activité utilisés dans nos calculs et aux niveaux sectoriels agrégés correspondants, et lorsque nécessaire nous avons calé les premières sur les secondes.

L'importance des investissements incorporels a doublé en trente ans : de 5 à 10 % du PIB

Le graphique I représentant l'évolution des trois grandes catégories d'investissements incorporels pour l'ensemble de l'économie sur les trente années 1980 à 2008 montre que sur cette période le total des investissements incorporels aurait été multiplié par huit en valeur, avec une nette accélération entre 1995 et 2000 (cf. graphique I)¹⁵. On peut le voir plus clairement sur le graphique II établi en termes des parts relatives des trois catégories d'investissements que cette accélération est largement attribuable aux investissements en logiciels dont la part dans le total a augmenté de presque 10 % : d'environ 12 % avant 1995 à 21 % depuis 2005. Elle s'est faite aussi partiellement au détriment des investissements en Formation, organisation, publicité dont la part est restée assez stable à environ 47 % jusqu'en 1995 mais a décliné ensuite nettement (de moins de 40 % depuis 2005). On peut aussi remarquer qu'après un fléchissement à partir de 1995 les investissements en Études techniques–R&D ont retrouvé depuis 2005 la part d'environ 40 % qui était déjà la leur auparavant.

Depuis 1980, la FBCF totale telle qu'elle est évaluée actuellement dans les comptes nationaux, a crû notablement moins vite que le PIB, passant de 24 % du PIB en 1980 à 20 % en 2008 (cf. graphique III). Cette tendance observée dans plusieurs pays de l'OCDE a été en partie à l'origine des questionnements sur la nécessité d'intégrer de nouveaux investissements incorporels dans la FBCF des comptes nationaux afin de permettre de meilleures descriptions et analyses macroéconomiques. Le graphique III montre qu'avec l'intégration des nouveaux investissements incorporels, la FBCF en termes de part du PIB serait restée pratiquement constante depuis 1980 autour de 25 %, tandis que limitée aux investissements corporels (*i.e.*,

15. Les graphiques I, II, III et IV sont construits avec notre hypothèse basse d'évaluation des investissements incorporels. Ils ne sont qu'assez peu modifiés et nos commentaires restent pratiquement inchangés avec l'hypothèse haute.

hors investissements incorporels déjà intégrés dans les comptes nationaux) elle aurait de fait fortement diminué passant de 22 % à 16 %. Si l'on considère l'ensemble des investissements incorporels leur importance a ainsi doublé dans les trente dernières années, passant de 5 % du PIB en 1980 à 10 % en 2008. Le ralentissement de l'effort national d'investissement en longue période tel qu'il est mesuré actuellement en termes de FCBF est trompeur car il ignore une importance croissante de formes d'investissement incorporel.

Une incidence forte sur la mesure du niveau du PIB, mais minime sur la mesure de sa croissance

La prise en compte des nouveaux investissements incorporels dans la comptabilité nationale, ne permet pas seulement une représentation plus précise de la structure et du fonctionnement de l'économie, elle entraîne aussi une modification du calcul du PIB du fait notamment de la requalification de certaines consommations intermédiaires en FBCF. L'équation comptable selon laquelle le PIB est égal à la somme des dépenses de consommation finale, des investissements et du solde de la balance commerciale se trouve en effet augmentée de la valeur des nouveaux investissements.

Comme on peut le voir sur le graphique IV, l'incidence est forte sur la mesure du niveau du PIB, de l'ordre de la part des seuls investissements incorporels nouveaux : de 5,2 et 7,3 % en 2004 suivant les hypothèses basse et haute respectivement (cf. graphique IV). En revanche, elle est le plus souvent très faible sur celle de son taux de croissance. Pour avoir un effet notable, il faudrait que le taux de croissance des nouveaux investissements incorporels soit très supérieur à celui du PIB, ce qui n'est pas le cas. Même si tel était le cas, cet effet resterait très limité car il dépend par non seulement du différentiel de taux de croissance mais aussi la part relative des investissements incorporels intégrables, de l'ordre de 4,5 à 6,5 % du PIB.

Une contribution importante à la croissance de la productivité

La prise en compte des investissements incorporels, en plus de celles habituelles des investissements corporels et du travail dans les analyses dites « comptables » de la croissance économique pose des problèmes d'un tout autre ordre. Elle concerne une estimation des contributions des différents facteurs de production à la croissance sous les différentes hypothèses propres à ces analyses ; ce faisant elle sort du cadre *stricto sensu* de la comptabilité nationale, même si elle s'appuie directement sur ses évaluations¹⁶. Le cadre d'analyse de la comptabilité de la croissance est formalisé en annexe qui reprend la présentation détaillée de Giorgio Marrano et al. (2009, page 690-692). Cette présentation, outre qu'elle explicite les principales hypothèses de l'analyse, a l'avantage de distinguer formellement le cas où les investissements incorporels sont traités en tant que tels celui où ils sont comptabilisés en consommations intermédiaires.

Nous avons pu procéder à une cette analyse de comptabilité de la croissance pour le secteur marchand en France sur la période 1995-2007 avec et sans nos évaluations des investissements incorporels. Nous avons fait ce choix pour qu'elle soit le plus comparable possible à celles faites par Corrado *et al.* (2012) pour la période 1995-2007 pour l'Allemagne, les États-Unis,

16. Voir à cet égard les considérations développées par A. Vanoli (2010) et illustrées en particulier par la citation de Richard Stone sur la souvent difficile mais nécessaire distinction entre système d'information et cadre d'analyse : « In the development of national accounting emphasis has been placed on the distinction between what can be observed and what can only be inferred on the basis of some theory or convention... ».

la Grande Bretagne et la France avec les évaluations des investissements incorporels retenues dans la base « Intan-Invest ». Pour cela nous devons estimer d'abord des séries de capital incorporel en volume à partir des investissements incorporels en volume. Ceux-ci, faute d'indices de prix spécifiques, sont obtenus en déflatant les séries que nous avons estimées en valeur à l'aide des indices de prix des services de l'Insee au niveau paraissant le plus approprié (en Nomenclature économique de synthèse NES-40). Le capital incorporel peut alors être estimé par la méthode la plus simple dite de « l'inventaire permanent » (ou encore méthode chronologique) en employant les mêmes taux de dépréciation supposés constants que Corrado *et al.* (2012)¹⁷.

Les résultats de notre analyse et de sa comparaison à celles de Corrado *et al.* (2012) sont présentés dans le tableau 5; nous avons ajouté les résultats de l'analyse de Fukao *et al.* (2009) pour le Japon sur la période 2000-2005. Les taux de croissance moyens par an de la productivité du travail diffèrent assez fortement : de 2 % pour la France, 1,7 % pour l'Allemagne, 2,1 % pour le Japon, à 2,7 % et 2,9 % pour la Grande Bretagne et les États-Unis. Ceux de la productivité globale des facteurs (PGF) tenant compte des contributions du capital corporel et incorporel diffèrent dans une moindre mesure : entre 0,7 et 1,4 %. Les écarts entre les contributions du capital total (corporel et incorporel), qui sont de 0,5 à 0,8 % plus élevées pour les États-Unis et la Grande Bretagne que pour les trois autres pays, suffisent à rendre compte de ce resserrement.

La contribution du capital incorporel à la croissance de la productivité du travail pour la France, qui nous intéresse particulièrement ici, apparaît nettement supérieure à celle du capital corporel avec l'hypothèse haute de nos évaluations d'investissements incorporels : 0,7 et 0,4 % par an respectivement. Elle est du même ordre de grandeur avec l'hypothèse basse : 0,4 % par an. La contribution du capital incorporel est proche de celle du capital corporel aux États-Unis (0,8 et 0,9 %) et en Grande Bretagne (0,8 et 0,7 %). Elle est d'environ moitié moins en Allemagne (0,3 et 0,7 %) et au Japon (0,3 et 0,8 %). La France se distingue en fait des quatre autres pays par une contribution du capital corporel deux fois plus faible : 0,4 au lieu de 0,7-0,8 %.

Pour la France, nous pouvons aussi confronter les contributions du capital incorporel obtenues avec nos évaluations haute et basse des investissements incorporels avec celle fondée sur les évaluations de la base « Intan-Invest ». Cette dernière s'élève à de 0,6 % à comparer aux 0,4 et 0,7 % que nous trouvons. Toutes trois apparaissent donc cohérentes au regard des différences notables dans l'évaluation des séries d'investissements incorporels elles-mêmes, et malgré des écarts sérieux, elles s'accordent pour imputer une contribution importante au capital incorporel.

Enfin nous pouvons pour la France comparer la contribution du capital total à la croissance de la productivité du travail dans les cas où elle ne prendrait en compte que les investissements corporels, celui où elle comprend les logiciels (comme actuellement dans les comptes nationaux), et celui où elle intègre les autres formes d'investissements incorporels. Elle passe de 0,5 % par an sans les logiciels à 0,7 % avec eux, et à 0,8 % ou 1,1 % avec les autres investissements incorporels dans les hypothèses basse ou haute de nos évaluations.

*

* *

17. Les stocks de capital sont aussi supposés nuls en 1980, ce qui n'a pas d'incidence pour les résultats d'une analyse de la croissance faite sur la période 1995-2007.

Les méthodes d'évaluation du capital ne diffèrent pas en principe suivant la nature des investissements. Pour ces méthodes appliquées aux investissements corporels en France, voir par exemple Mairesse, 1972.

L'intégration de nouveaux investissements incorporels dans les comptes nationaux représente un défi important en termes de conceptualisation et d'évaluation pour plusieurs catégories d'actifs incorporels, et plus largement un enjeu très significatif pour le développement de la comptabilité nationale dans des « économies de connaissances ». Cette intégration entraînera une forte augmentation de la mesure du niveau du PIB et permettra une meilleure appréciation de la contribution de l'effort d'investissement national aux progrès de productivité. Elle ne devrait modifier toutefois que très faiblement les chiffres de la croissance du PIB telle qu'elle est mesurée aujourd'hui. Il pourrait toutefois en être autrement si ces nouveaux investissements incorporels prenaient une importance accrue à la faveur d'un développement beaucoup plus rapide que celui de la consommation en général et celui des autres formes d'investissement.

Les travaux pour une intégration future des investissements incorporels dans les comptes nationaux méritent d'être poursuivis dans plusieurs directions. Malgré les résultats déjà obtenus, des questions nombreuses pour des évaluations mieux assurées demeurent, notamment pour les catégories dont le poids est le plus grand : études techniques, capital organisationnel, publicité. Elle est aussi d'un grand intérêt pour celles de poids plus faible telles les bases de données et les innovations financières. Des travaux spécifiques approfondis à partir des sources de données déjà disponibles mais qui devront s'appuyer aussi sur de nouvelles enquêtes et expertises de terrain sont nécessaires pour progresser. Il convient également de mesurer, au-delà des flux d'investissements, les stocks de capital et, pour cela, il faut pouvoir estimer les évolutions de leurs prix ou à défaut de leurs coûts ainsi que leurs taux de dépréciation. Seules des études et expertises particulières là encore peuvent le permettre.

Par ailleurs, pour que ces travaux préparent effectivement une intégration en comptabilité nationale – qui ne pourra être qu'assez progressive et concertée au plan européen et international – il est nécessaire, et également souhaitable, qu'ils soient menés dans des coopérations entre pays européens. Enfin, au delà des progrès à réaliser pour les besoins de la comptabilité nationale, il est aussi nécessaire et souhaitable d'encourager et développer les analyses micro-économétriques en matière d'investissements de connaissance sous leurs multiples aspects.

Bibliographie

Acemoglu D. et Pischke JS. (1998), « Why do Firms Train? Theory and Evidence », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 113, n°1, pp. 78-118.

Acemoglu D. et Pischke JS. (1999), « The Structure of Wages and Investment in General Training », *Journal of Political Economy*, vol. 107, n°3, pp. 539-572.

Becker G. (1964), « *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education* », Chicago, University of Chicago Press.

Black S. et Lynch L. (2005), « Measuring Organizational Capital in the New Economy », *Discussion Papers 1524*, Institute for the Study of Labor (IZA).

Booth A. et Zoega G. (2000), « Why Do Firms Invest in General Training? Good Firms and Bad Firms as a Source of Monopsony Power », *ILR working papers 058*, Institute for Labour Research.

Corrado C., Hulten C. et Sichel D. (2005), « Measuring Capital and Technology : an Expanded Framework », dans *Measuring Capital in the new Economy*, University of Chicago Press, NBER books.

Corrado C., Hulten C. et Sichel D. (2009), « Intangible Capital and U.S. Economic Growth », *Review of Income and Wealth*, vol. 55, n° 3, pp. 661-685.

Corrado C., Haskel J., Jona-Lasignio, et Iommi M. (2012), « Intangible Capital and Growth in Advanced Economies: Measurement Methods and Comparative Results », <http://www.intan-invest.net>

Cuvier C. et Le Laidier S. (2007), « L'élargissement de la notion d'investissement à la recherche et développement », *L'économie française*, édition 2007, Insee, encadré 3, pp. 30-34.

Dynan K., Elmendorf D. et Sichel D. (2005), « Can Financial Innovation Help to Explain the Reduced Volatility of Economic Activity? », *Finance and economics discussion series*, Board of Governors of the Federal Reserve System.

Elmendorf D. (2008), « Financial Innovation and Housing: Implications for Monetary Policy ? », *Working Paper*, The Brooking Institution.

EUKLEMS, <http://www.euklems.net/>

Eurostat (1995), *Système Européen des Comptes*.

Garloff A. et Kuckulenz A. (2005), « Training Mobility and Wages: Specific versus General Human Capital », *ZEW discussion papers*.

Marrano G. M., Haskel J. et Wallis G. (2009), « What Happened to the Knowledge Economy? ICT, Intangible Investment, and Britain's Productivity Record Revisited », *Review of Income and Wealth*, vol. 55, n° 3, pp. 686-716.

Hall B. H., Mairesse J. et Mohnen P. (2010), « Measuring the Returns to R&D », dans *Handbook of the Economics of Innovation- Vol. II*, B. H. Hall and N. Rosenberg eds, Burlington Academic Press, 2010, pp. 1033-1082.

Hao J., Manole V. et Van Ark B., (2008), « Intangible Capital and Growth – An International Comparison », Working Paper 30^e Conference of the International Association for Research in Income and Wealth (IARIW)

Hunt R. (2008), « Business Method Patents and US Financial Services », *Working Papers 08-*

10, Federal Reserve Bank of Philadelphia, May 2008.

Insee (2008), « Les Comptes de Patrimoine et de Variation de Patrimoine », *Notes Méthodologiques détaillées de la Base 2000*, n° 10.

Insee (2009), « Les Équilibres ressources-emplois des services marchands », *Notes Méthodologiques détaillées de la Base 2000*, n° 17.

Intan-Invest (2012), « Cross-country intangible investment data website », <http://www.intan-invest.net>

Lazear E. (2003), « Firm-Specific Human Capital: A Skill-Weights Approach ». *NBER working papers*, National Bureau of Economic Research.

Mairesse J. (1972), « L'évaluation du capital fixe productif : méthodes et résultats », *Les Collections de l'INSEE*, N° C18-19.

Mairesse J. et Mohnen P. (2010), « Using Innovation Surveys for Econometric Analysis », in *Handbook of the Economics of Innovation-Vol. II*, B. H. Hall and N. Rosenberg eds, Burlington Academic Press, 2010, pp. 1129-1155.

Nakamura L. (2005). « Advertising, Intangible Assets, and Unpriced Entertainment », *FRB Philadelphia Working Paper* N° 05-11.

Nations Unies (1968), *Système de Comptabilité Nationale*.

Nations Unies (1993), *Système de Comptabilité Nationale*.

Nations Unies (2008), *Système de Comptabilité Nationale*.

Nayaradou M. et Villemeur A. (2003), « Les investissements immatériels publicitaires et la croissance économique dans les économies développées: théorie et validation empirique », *Technical Report*.

OCDE (2002), « Manuel de Frascati 2002 : Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental », OCDE, Paris.

OCDE (2010), « Handbook on Deriving Capital Measures of Intellectual Property Products », OCDE, Paris.

Poole W. (2008), « Bailing out the Markets is not a Goal of FED Policy », *The Regional Economist*, January.

Prescott E. et Visscher M. (1980), « Organization Capital », *Journal of Political Economy*, vol. 88, n° 3, pp. 446-61.

Rooijen-Horsten M., Bergen D. et Tanriseven M. (2008), « Intangible Capital in the Netherlands: A Benchmark », *Discussion Paper* 08001, Statistics Netherlands, 2008.

Solow R., (1956) « A Contribution to the Theory of Economic Growth », *Quarterly Journal of Economics*, n° 70, pp. 65-94.

Tufano P. (2002), *Financial Innovation: the Handbook of the Economics of Finance*, G. Constantides and R. Stulz, eds., North Holland.

Vanoli A. (2002), *Une Histoire de la Comptabilité Nationale*, La Découverte, Paris.

Vanoli A. (2010), « The New Architecture of the U.S. National Accounts and its Relationship to the SNA », *Review of Income and Wealth*, vol. 56, n° 4, pp. 734-751.

Tableau 1

Typologie des investissements incorporels selon leur traitement actuel en comptabilité nationale

Traitement actuel dans les comptes nationaux	Enregistrés en FBCF	Comptabilisés en consommations intermédiaires*	Non isolés**
Logiciels			
Achats	x		
Production pour compte propre	x		
Originaux artistiques	x		
Architecture, ingénierie, études techniques			
Achats	x		
Production pour compte propre			x
R&D		x***	
Bases de données		x	
Capital organisationnel			
Achats		x	
Production pour compte propre			x
Publicité			
Achats		x	
Production pour compte propre			x
Études de marchés		x	
Innovations financières			x
Formation professionnelle continue			x

(*) Les investissements intellectuels correspondants sont évalués par requalification en FBCF des dépenses comptabilisées en consommations intermédiaires.

(**) Les investissements intellectuels correspondants sont évalués par la méthode des coûts salariaux, à l'exception de la formation professionnelle continue estimée à partir des déclarations fiscales relatives à la taxe pour la formation professionnelle (2483).

(***) La requalification de la R&D en FBCF est prévue pour 2014.

Source : auteurs.

Tableau 2

Investissements incorporels en France en 2004 – Ensemble de l'économie

	En millions d'euros		En % du PIB		En % de la FCBF		En % du total	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
(1) Logiciels								
Acquis	13 100		0,79		4,24		10,08	7,97
Produits	12 130		0,73		3,92		9,33	7,38
(2) Originaux artistiques	2 745		0,17		0,89		2,11	1,67
(3) Architecture, ingénierie et études techniques								
Acquis	15 685		0,95		5,07		12,07	9,54
Produits	12 250		0,74		3,96		9,42	7,45
(4) R&D	20 635	28 885	1,25	1,74	6,67	9,34	15,88	17,57
(5) Bases de données	780		0,05		0,25		0,60	0,47
(6) Capital organisationnel								
Acquis	10 720	21 440	0,65	1,29	3,47	6,93	8,25	13,04
Produits	4 000	10 000	0,24	0,60	1,30	3,24	3,08	6,08
(7) Publicité								
Acquis	15 345	18 235	0,93	1,10	4,96	5,90	11,81	11,09
Produits	1 250	1 750	0,08	0,11	0,40	0,57	0,96	1,06
(8) Études de marché	1 835		0,11		0,59		1,41	1,12
(9) Innovations financières	280	560	0,02	0,03	0,09	0,18	0,22	0,34
(10) Formation continue	19 200	25 030	1,16	1,51	6,21	8,10	14,77	15,22
(1+5) Logiciels, bases de données	26 010		1,57		8,41		20,01	15,22
(2+3+4+9) Études techniques, R&D	51 595	60 125	3,12	3,63	16,69	19,45	39,70	36,57
(6+7+8+10) Organisation, publicité, formation	52 350	78 290	3,16	4,73	16,93	25,32	40,29	47,62
Total des investissements incorporels actuels	43 660		2,64		14,12		33,59	26,55
Total des investissements incorporels nouveaux	86 295	120 765	5,21	7,29	27,91	39,06	66,41	73,45
TOTAL	129 955	164 425	7,85	9,93	42,03	53,18	100	100

Lecture : l'évaluation des dépenses d'investissement en R&D est comprise entre 20 635 et 28 885 millions d'euros (en prix courants), soit entre 1,25 % et 1,74 % du PIB, et entre 6,67% et 9,34% de la FCBF ; elle correspond respectivement à 15,88 % et 17,67 % du total des investissements incorporels suivant que l'on retient les évaluations basses ou hautes. Le PIB et la FCBF sont de 1 655 600 et 309 200 millions d'euros (en prix courants).

Champ : ensemble de l'économie.

Source : calculs des auteurs.

Tableau 3

Investissements incorporels en France en 2004 – Economie marchande

	En millions d'euros		En % du PIB total		En % de FCBF du secteur marchand		En % du total	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
(1) Logiciels								
Acquis	11 465		0,69		7,1		11,3	8,8
Produits	10 610		0,64		6,6		10,5	8,2
(2) Originaux artistiques	2 540		0,15		1,6		2,5	2,0
(3) Architecture, ingénierie et études techniques								
Acquis	14 550		0,88		9,0		14,3	11,2
Produits	12 110		0,73		7,5		11,9	9,3
(4) R&D	12 470	19 425	0,75	1,17	7,76	12,08	12,29	14,98
(5) Bases de données	625		0,04		0,4		0,6	0,5
(6) Capital organisationnel								
Acquis	8 410	16 820	0,51	1,02	5,2	10,5	8,3	13,0
Produits	3 985	9 965	0,24	0,60	2,5	6,2	3,9	7,7
(7) Publicité								
Acquis	15 060	17 900	0,91	1,08	9,4	11,1	14,8	13,8
Produits	1 230	1 750	0,07	0,10	1,1	0,8	1,7	0,9
(8) Etudes de marché	1 800		0,11		1,12		1,78	1,39
(9) Innovations financières	280	560	0,02	0,03	0,17	0,35	0,28	0,43
(10) Formation continue	5 875	10 060	0,35	0,61	3,65	6,26	5,79	7,76
(1+5) Logiciels, bases de données	22 700		1,37		14,12		22,36	17,50
(2+3+4+9) Études techniques, R&D	29 840	37 075	1,80	2,24	18,56	23,06	29,40	28,60
(6+7+8+10) Organisation, publicité, formation	35 045	55 970	2,12	3,38	21,79	34,81	34,53	43,17
Total des investissements incorporels actuels	39 165		2,37		24,86		38,59	30,21
Total des investissements incorporels nouveaux	62 335	90 495	3,76	4,19	38,76	43,13	61,41	69,79
TOTAL	101 500	129 660	6,13	7,10	63,12	73,10	100	100

Lecture : l'évaluation des dépenses d'investissement en R&D est comprise entre 12 470 et 19 425 millions d'euros (en prix courants), soit entre 0,75 % et 1,17 % du PIB pour l'ensemble de l'économie, et entre 7,76% et 12,08% de la FCBF pour l'économie marchande ; elle correspond respectivement à 12,29 % et 14,98 % du total des investissements incorporels suivant que l'on retient les évaluations basses ou hautes. Le PIB total est de 1 655 600 et la FCBF du secteur marchand est de 160 800 millions d'euros (en prix courants).

Champ : économie marchande.

Source : calculs des auteurs.

Tableau 4

**Comparaison entre pays des investissements incorporels en % du PIB –
Economie marchande en 2004**

En %

Source	Auteurs		<i>Instan-Invest</i>				<i>Fukao et al. (2009)</i>
	France		France	Allemagne	États-Unis	Grande-Bretagne	Japon
Pays	Min	Max					
Logiciels	1,37		1,33*	0,73	1,65	1,63	2,2
dont							
Logiciels	1,33		1,33	0,73	1,65	1,63	2,0
Bases de données	0,04		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,2
Études techniques et R&D	1,8	2,24	2,57	2,7	3,83	2,26	6
dont							
R&D	0,75	1,17	1,24	1,67	1,97	0,91	2,8
Originaux artistiques	0,15		0,17**	0,18**	0,85**	0,24**	1,1
Architecture, ingénierie et études techniques	1,69**		1,04	0,77	0,79	0,98	2,0**
Innovations financières	0,02	0,03	0,12	0,08	0,22	0,14	n.d.
Organisation, Formation, Publicité, dont	2,12	3,25	3,42	3,10	5,67	5,03	2,9
Publicité et études de Marché	1,12	1,26	0,78	0,81	1,52	1,06	1,2
Formation continue	0,35	0,61	0,98	1,02	1,45	1,07	0,5
Capital	0,75	1,62	1,66	1,28	2,7	2,9	1,2
Total	6,13	7,10	7,32	6,53	11,15	8,92	11,1
Investissement incorporel / investissement corporel (en %)	35,7	41,4	42,6	39,6	66,7	60,1	52,6
(*) Bases de données non incluses. (**) Exploitation minière incluse. n.d. : non disponible.							

Lecture : en 2004, l'investissement incorporel total de l'économie marchande en France était entre 6,13 % et 7,10 % suivant nos évaluations à comparer à 7,32 % pour la France, 6,53 % pour l'Allemagne, 11,15 % pour les États-Unis, 8,92 % pour la Grande-Bretagne et 11,1 % pour le Japon.

Champ : économie marchande.

Sources : base Instan-Invest (2012), Fukao et al. (2009), et calculs des auteurs.

Tableau 5

**Comparaison entre pays des résultats de comptabilité de la croissance –
Economie marchande 1995-2007 (*)**

En %

Source	Auteurs				Intan-Invest				Fukao et al. (2009)
Pays	France				France	Allemagne	États- Unis	Grande- Bretagne	Japon
	Sans incorporels	Avec incorporels actuels	Avec tous les incorporels						
Min			Max						
Croissance annuelle du PIB	3,9	3,9	3,9		3,9	2,3	5,5	5,5	0,2
Croissance annuelle de la productivité du travail	1,9	2,0	2,0	2,0	1,9	1,7	2,7	2,9	2,1
Contribution des facteurs									
Capital corporel	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,7	0,8	0,8	0,8
Capital incorporel	= 0	0,2	0,4	0,7	0,6	0,3	0,9	0,7	0,3
Productivité globale des facteurs (PGF)	1,4	1,3	1,2	0,9	0,9	0,7	1,0	1,4	1,0
(*) Les analyses ont été faites, sauf pour le Japon, avec un facteur qualité du travail, dont la contribution est incluse avec la PGF dans ce tableau. Pour le Japon l'analyse concerne la période 2000-2005.									

Lecture : en France, entre 1995 et 2007, en tenant compte de tous les incorporels intégrables, la productivité du travail a augmenté de 2 % par an en moyenne dont 0,5 % sont attribuables aux actifs incorporels sous l'hypothèse d'évaluation basse et 0,8 % sous l'hypothèse haute.

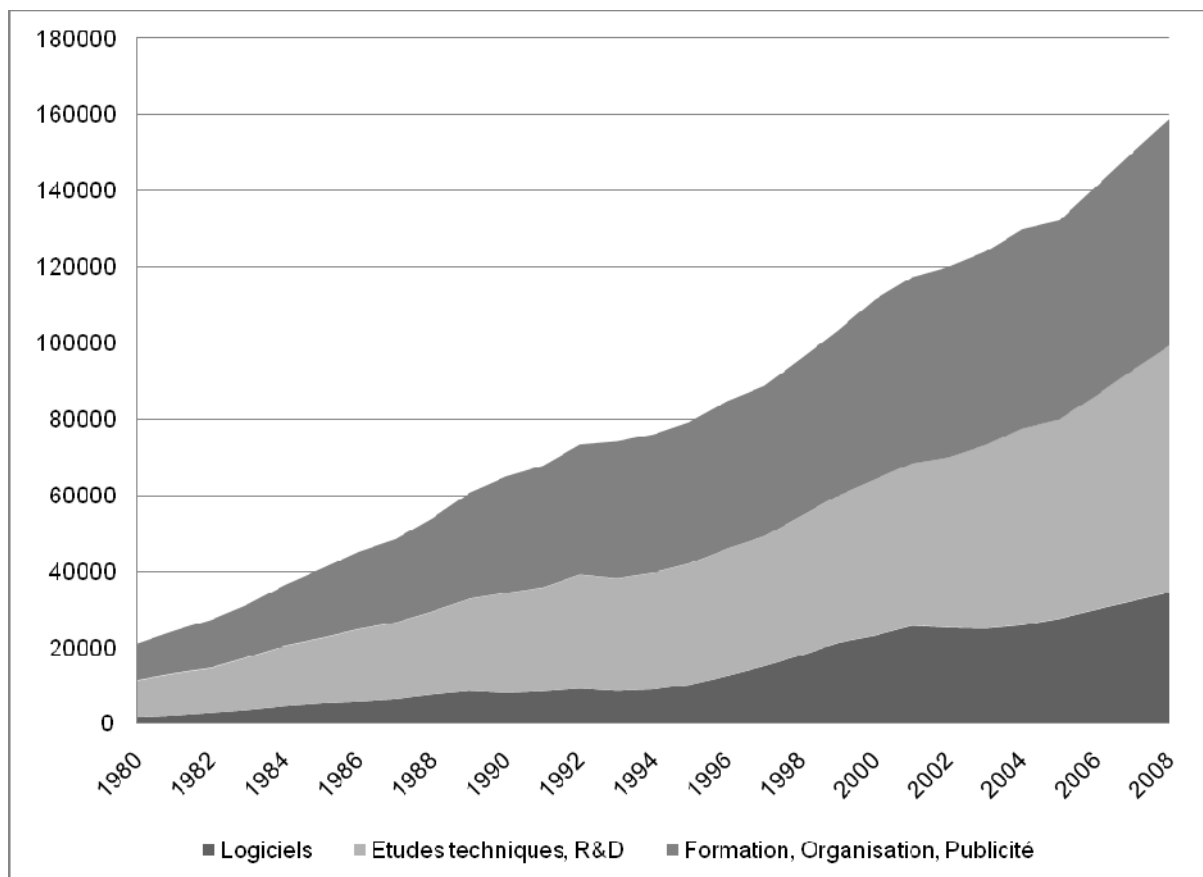
Champ : économie marchande.

Source : Base Intan-Invest – Corrado et al. (2012), Fukao et al. (2009), et calculs des auteurs.

Graphique I

Évolution des investissements incorporels en France

Millions d'euros courants



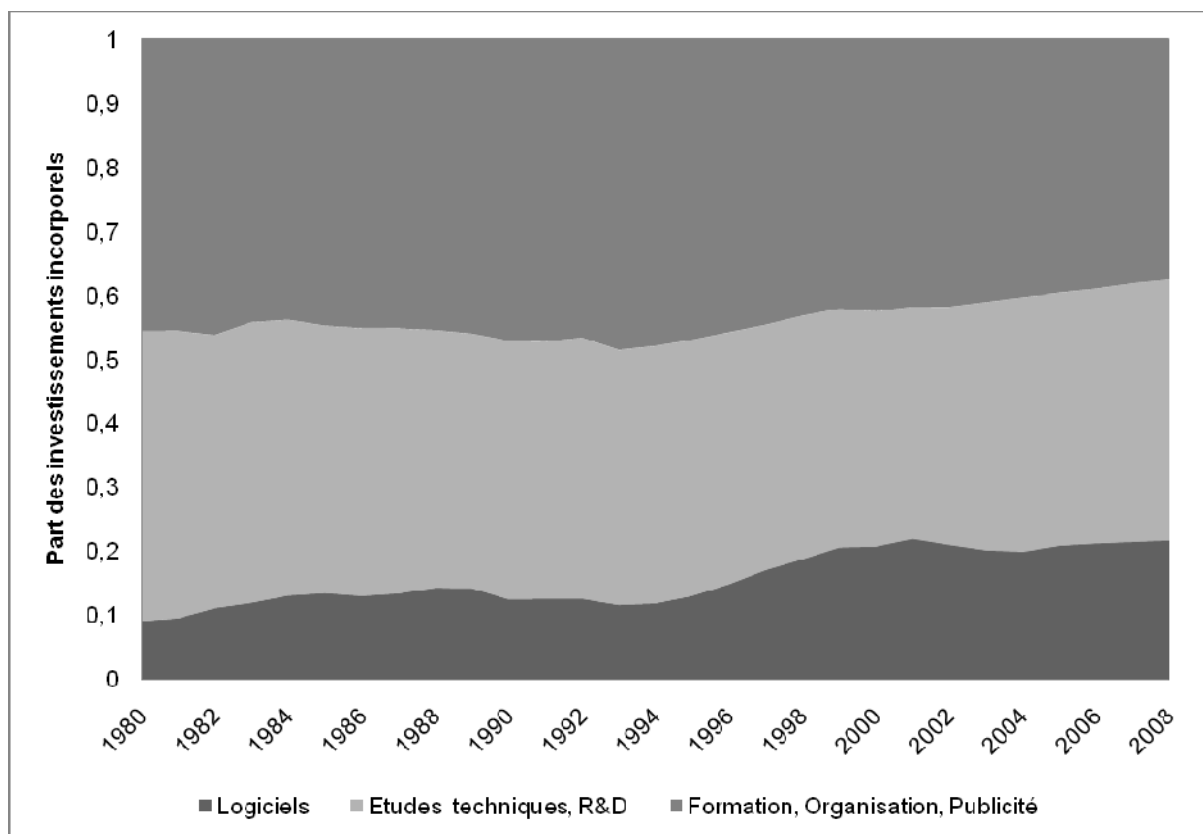
Lecture : en 1985 le montant des investissements incorporels s'élevait à 40 milliards d'euros.

Champ : ensemble de l'économie, en millions d'euros courants, hypothèse basse.

Source : calcul des auteurs.

Graphique II

Répartition des investissements par grandes catégories en France



Lecture : en 1980 les investissements en logiciels représentaient 10% du total des investissements incorporels.

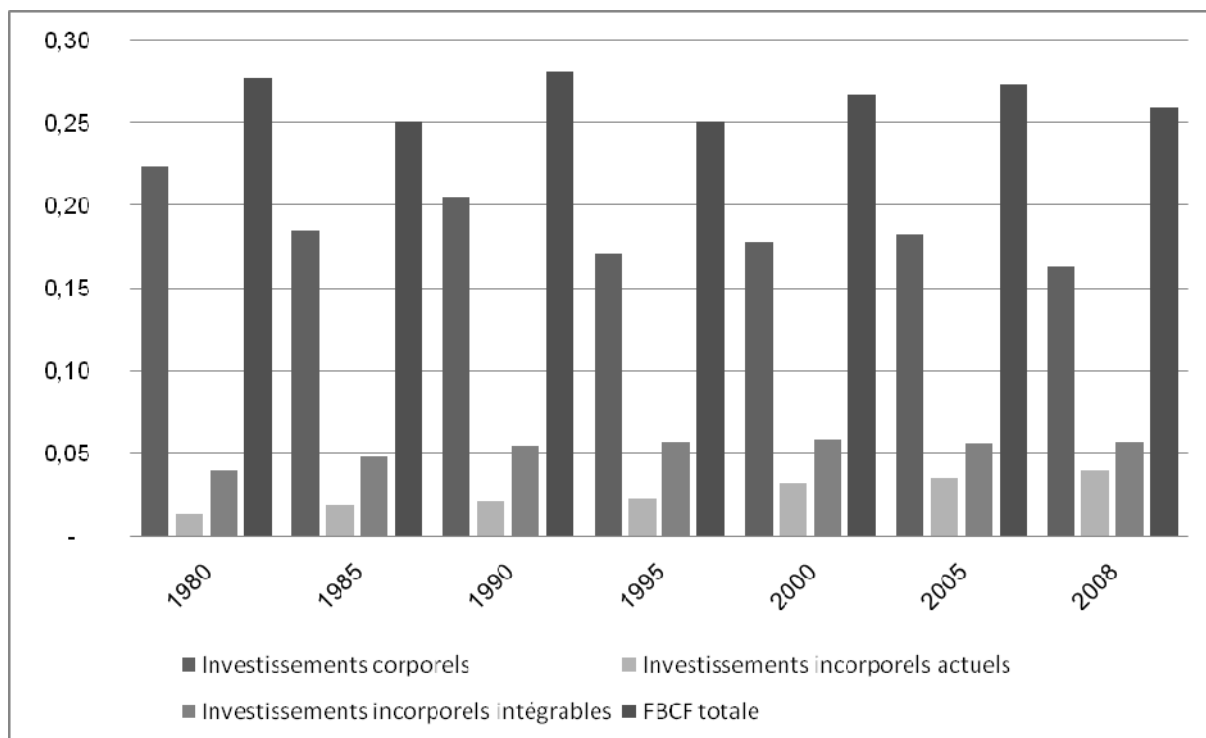
Champ : ensemble de l'économie, hypothèse basse.

Source : calcul des auteurs.

Graphique III

Décomposition de la FCBF en part du PIB

Parts du PIB



Lecture : en 2008, la FCBF totale, y compris les investissements incorporels intégrables, représentait environ 26 % du PIB dont 10 % pour l'ensemble des incorporels.

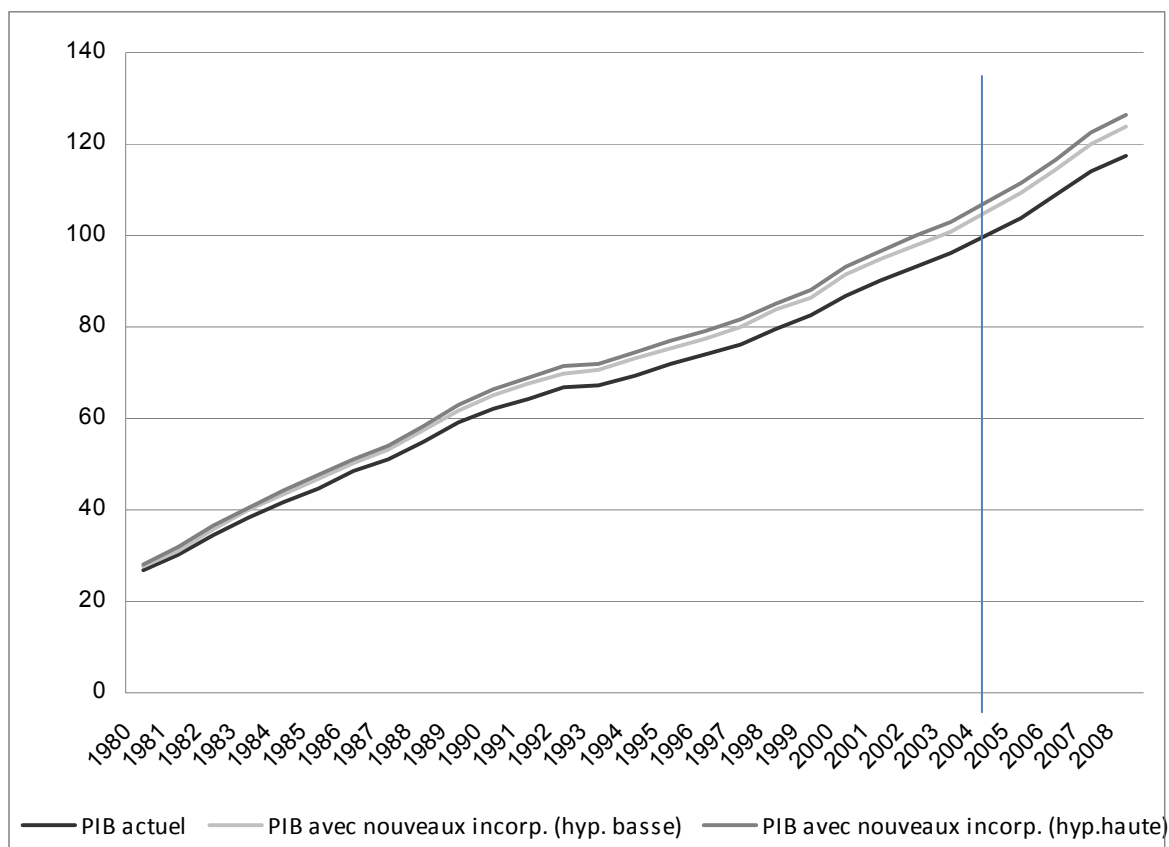
Champ : ensemble de l'économie, euros courants.

Source : comptes nationaux, calcul des auteurs.

Graphique IV

Évolutions comparées du PIB actuel et prenant en compte l'intégration des investissements incorporels nouveaux (évaluations basse et haute).

PIB actuel base 100 en 2004



Lecture : en prenant comme base 100 la valeur du PIB dans la comptabilité nationale actuelle en 2004 (1 655 milliards d'euros), le PIB augmenterait du fait d'une intégration des nouveaux investissements incorporels de 100 à 105,2 dans l'hypothèse d'évaluation basse et à 107,3 dans l'hypothèse haute (soit respectivement une augmentation de 85 et 120 milliards d'euros). Il en résulterait une très légère accélération de la croissance sur les trente dernières années.

Champ : ensemble de l'économie.

Source : comptes nationaux, calcul des auteurs.

Annexe

COMPTABILITE DE LA CROISSANCE AVEC ET SANS INVESTISSEMENTS INCORPORELS

(TRADUIT DE GIORGO-MARRANO, HASKEL, WALLIS, 2009)

La présentation de la comptabilité de la croissance reprise ici de Giorgio-Marrano, Haskel et Wallis (2009) reprend celle initialement proposée par Robert Solow (1956), mais en distinguant deux cas : (A) celui où une partie des investissements, ceux dits incorporels, sont traités comme des dépenses courantes en consommations intermédiaires, et (B) celui où ils sont traités effectivement en tant qu'investissements capitalisables, et (C) en comparant ensuite quelles différences peuvent en résulter sur la mesure de la productivité globale des facteurs (PGF). La méthodologie consiste à comparer des estimations de la production et de la Productivité Globale des Facteurs (PGF) en considérant alternativement les actifs incorporels comme des dépenses courantes ou comme des investissements capitalisables.

A) Supposons dans un premier temps que les actifs incorporels soient traités comme des dépenses courantes. Le stock de capital corporel K s'accumule selon la règle de l'inventaire permanent :

$$(1) K_t = I_t + (1 - \bar{\delta}_k) K_{t-1}$$

avec $\bar{\delta}_k$ étant le taux de dépréciation supposé constant au cours du temps.

Les fonctions de production de chaque type de biens peuvent s'écrire comme suit :

$$(2a) \text{ Biens incorporels : } N_t = F^N(L_{N,t}, K_{N,t}, t); P_t^N N_t = P_t^L L_{N,t} + P_t^K K_{N,t}$$

$$(2b) \text{ Biens corporels : } I_t = F^I(L_{I,t}, K_{I,t}, N_{I,t}, t); P_t^I I_t = P_t^L L_{I,t} + P_t^K K_{I,t} + P_t^N N_{I,t}$$

(2c) Biens de consommation :

$$C_t = F^C(L_{C,t}, K_{C,t}, N_{C,t}, t); P_t^C C_t = P_t^L L_{C,t} + P_t^K K_{C,t} + P_t^N N_{C,t}$$

N , I et C renvoient aux trois types de biens. F est la fonction de production

Les incorporels étant considérés comme des consommations intermédiaires, la production de ces biens, $P_t^N N_t$ est intégralement consommée dans les fonctions de production (2b) et (2c). Les incorporels n'apparaissent donc pas dans la production totale :

$$(3) P_t^{Q'} Q'_t = P_t^C C_t + P_t^I I_t = P_t^L L_t + P_t^K K_t$$

où la notation prime « ' » renvoie au cas où les incorporels sont traités comme des consommations intermédiaires et $L = L_N + L_I + L_C$ et $K = K_N + K_I + K_C$.

B) Supposons maintenant que les incorporels soient traités comme de l'investissement et que ces investissements se capitalisent en un stock, R_t , au cours du temps selon la même règle que les investissements corporels :

$$(4) R_t = N_t + (1 - \bar{\delta}_R) R_{t-1}$$

où $\bar{\delta}_R$ est le taux de dépréciation du capital incorporel.

La fonction de production de chaque secteur peut alors s'écrire :

$$(5a) \text{ Biens incorporels : } N_t = F^N(L_{N,t}, K_{N,t}, R_{N,t}, t); P_t^N N_t = P_t^L L_{N,t} + P_t^K K_{N,t} + P_t^R R_{N,t}$$

$$(5b) \text{ Biens corporels : } I_t = F^I(L_{I,t}, K_{I,t}, R_{I,t}, t); P_t^I I_t = P_t^L L_{I,t} + P_t^K K_{I,t} + P_t^R R_{I,t}$$

(5c) Biens de consommation

$$: C_t = F^C(L_{C,t}, K_{C,t}, R_{C,t}, t); P_t^C C_t = P_t^L L_{C,t} + P_t^K K_{C,t} + P_t^R R_{C,t}$$

Notons que, contrairement aux équations (2), le stock de capital R_t apparaît comme un intrant dans la fonction de production à la place des consommations intermédiaires d'incorporels et le coût de ce capital $P_t^R R_t$, apparaît dans les fonctions de coût. On peut maintenant écrire :

$$(6) P_t^Q Q_t = P_t^C C_t + P_t^I I_t + P_t^N N_t = P_t^L L_t + P_t^K K_t + P_t^R R_t$$

C) En intégrant les incorporels sous forme de capital, la production est augmentée de $P_t^{Q'} Q'_t$ à $P_t^Q Q_t$. Deuxièmement, le taux d'investissement augmente de $P_t^I I_t / P_t^{Q'} Q'_t$ à $(P_t^I I_t + P_t^N N_t) / P_t^Q Q_t$ et la part du travail diminue de $P_t^L L_t / P_t^{Q'} Q'_t$ à $P_t^L L_t / P_t^Q Q_t$, en d'autres termes, la part du revenu total distribué au facteur travail diminue.

Enfin, pour comprendre l'enjeu en termes de PGF, on peut écrire l'équation de comptabilité de la croissance dérivée des fonctions de production précédentes :

$$(7a) \Delta \ln(TFP') = \Delta \ln(Q'_t) - s_t^L \Delta \ln(L_t) - s_t^K \Delta \ln(K_t)$$

$$(7b) \Delta \ln(TFP) = \Delta \ln(Q_t) - s_t^L \Delta \ln(L_t) - s_t^K \Delta \ln(K_t) - s_t^R \Delta \ln(R_t)$$

où s représente le coût de chaque facteur dans le coût total.

Les équations (7a) et (7b) montrent que l'effet de l'inclusion du capital incorporel sur la PGF est indéterminé. Bien que le niveau de la production ait augmenté, le taux de croissance peut augmenter ou diminuer selon le taux de croissance des investissements incorporels. L'effet sur $\Delta \ln(Q_t)$ est donc ambigu. En intégrant le capital incorporel, on comptabilise davantage de capital pour la détermination de $\Delta \ln(Q_t)$, la PGF peut alors augmenter ou diminuer.