

Document de travail n°24

L'économie numérique et la croissance

*Poids, impact et enjeux d'un secteur
stratégique*



Coe-Rexecode

MAI 2011

Ce document de travail a été réalisé par :



Antonin ARLANDIS

Antonin ARLANDIS est docteur en économie de l'Université de Montpellier I. Avant de rejoindre Coe-Rexecode, en tant qu'économiste en 2009, il a effectué une thèse de doctorat au sein de France Télécom, d'abord à la Division Contenus puis à Orange Labs. Il a été chercheur invité au Columbia Institute for Tele-Information au sein de la Columbia Business School en 2007. Ses travaux de recherche académique portent sur l'économie des télécommunications et des médias et sur l'organisation industrielle.



Stéphane CIRIANI

Stéphane CIRIANI est docteur en économie de l'Université Paris II Panthéon-Assas. Il a rejoint Coe-Rexecode en janvier 2009 en tant qu'économiste. Auparavant, il a occupé plusieurs fonctions au sein du groupe France Telecom qu'il avait intégré en 2006. Il a notamment été ingénieur économiste en recherche et développement au sein d'Orange Labs. Au sein de Coe-Rexecode, il est en charge des travaux d'analyse économique et d'économétrie sur les impacts macroéconomiques des technologies de télécommunications.



Gilles KOLEDA

Sous la direction de Gilles KOLÉDA, directeur d'études au sein de Coe-Rexecode. Il collabore aux travaux portant notamment sur la politique économique, la compétitivité, l'environnement et la croissance. Il est maître de conférences à l'Institut Universitaire de Technologie de Tours. Avant de rejoindre Coe-Rexecode, il était chercheur au sein du laboratoire Erasme de l'Ecole Centrale Paris et en charge du cours d'économie dans cette école. Ses travaux de recherche académique portent sur l'innovation, la croissance et la propriété intellectuelle. Il est docteur en économie de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, habilité à diriger les recherches, et titulaire du magistère d'économie de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne.

Coe-Rexecode

Direction

Michel DIDIER, président ; Jean-Michel BOUSSEMARY, délégué général ; Denis FERRAND, directeur général
Alain HENRIOT, directeur délégué ; Jacques ANAS, directeur des indicateurs économiques et des modèles statistiques
Gilles KOLÉDA, directeur des études

Conjoncture et prévisions

Jacques ANAS : construction-immobilier - Tél. 01 53 89 20 72 - janas@coe-rexecode.fr
Jean-Michel BOUSSEMARY : Amérique du Nord - Tél. 01 53 89 20 97 - jmboussemary@coe-rexecode.fr
Daniela ORDONEZ : Espagne, Italie, Amérique latine - Tél. 01 53 89 20 93 - schort@coe-rexecode.fr
Hélène COLAS : Allemagne, Pays d'Europe centrale et de l'Est - Tél. 01 53 89 20 74 - hcolas@coe-rexecode.fr
Denis FERRAND : France, Benelux, Allemagne, Japon, compétitivité, conjoncture de l'industrie - Tél. 01 53 89 20 86 - dferrand@coe-rexecode.fr
Alain HENRIOT : zone euro, Royaume-Uni, échanges mondiaux - Europe de l'Est - Tél. 01 53 89 20 80 - ahenriot@coe-rexecode.fr
Thuy Van PHAM : Asie émergente, Chine, services - Tél. 01 53 89 20 96 - vpham@coe-rexecode.fr

Études et politique économique

Gilles KOLÉDA : politique économique, environnement et croissance - Tél. 01 53 89 20 87 - gkoleda@coe-rexecode.fr
Antonin ARLANDIS : télécommunication et macro-économie - Tél. 01 53 89 20 88 - aarlandis@coe-rexecode.fr
Amandine BRUN-SCHAMMÉ : emploi et protection sociale - Tél. 01 53 89 20 81 - abrun-schamme@coe-rexecode.fr
Stéphane CIRIANI : télécommunication et macro-économie - Tél. 01 53 89 20 82 - sciriani@coe-rexecode.fr

Indicateurs, enquêtes

Jacques ANAS : indicateurs de retournement, indicateurs avancés - Tél. 01 53 89 20 72 - janas@coe-rexecode.fr
Aurélien HEUZÉ : enquête Trésorerie, indicateurs Coe-rexecode - Tél. 01 53 89 20 75 - aheuze@coe-rexecode.fr

Statistiques

Dominique DALLE-MOLLE : Etats-Unis, Canada, Royaume-Uni, NTIC, matières premières - Tél. 01 53 89 20 95 - ddalle-molle@coe-rexecode.fr
Aurélien HEUZÉ : séries financières, zone euro, pays de l'Est, finances publiques, commerce international - Tél. 01 53 89 20 75 - aheuze@coe-rexecode.fr
Marie-Claude KONATÉ : France, Asie, coûts salariaux, construction, Tél. 01 53 89 20 94 - mckonate@coe-rexecode.fr
Christine RIEFFEL : autres pays de l'Union européenne, Suisse, Norvège, Amérique latine, énergie, métaux

Documentation, Informatique et site web

Murielle PREVOST - Tél. 01 53 89 20 83 - mprevost@coe-rexecode.fr
Fabienne BESSON-LHOSTE, webmestre - Tél. 01 53 89 20 92 - fbesson-lhoste@coe-rexecode.fr
Sylvie FOUTRIER - Tél. 01 53 89 20 98 - sfoutrier@coe-rexecode.fr
Dominique DALLE-MOLLE - Tél. 01 53 89 20 95 - ddalle-molle@coe-rexecode.fr
Régine GAYET - Tél. 01 53 89 20 71 - rgayet@coe-rexecode.fr

Administration et gestion

Maria LAHAYE, *administration générale* - 01 53 89 20 99 - mlahaye@coe-rexecode.fr
Régine GAYET, *imprimerie, relations avec les adhérents* - 01 53 89 20 71 - rgayet@coe-rexecode.fr
Martine GRANGÉ, *secrétariat et publications* - 01 53 89 20 90 - mgrange@coe-rexecode.fr
Françoise SAINT-LOUIS, *secrétariat* - 01 53 89 20 89 - fsaint-louis@coe-rexecode.fr

Conseil d'Administration

Michel DIDIER, Président ; Pierre-Antoine GAILLY, co-Président ; Jacques-Henri DAVID, Président d'honneur ; Gérard WORMS, Président d'honneur ; Pierre GADONNEIX, Vice-président ; Antoine GENDRY, Trésorier
Administrateurs : Patricia BARBIZET, Michel CICUREL, Jean-François CIRELLI, Philippe CITERNE, Martine CLEMENT, Jean DESAZARS de MONTGAILHARD, Jérôme FRANTZ, Michel GUILBAUD, Eric HAYAT, Anne-Marie IDRAC, Philippe LAMOUREUX, Vivien LEVY-GARBOUA, Gilles de MARGERIE, Jean-François PILLIARD, Vincent REMAY, Didier RIDORET, Emmanuel ROCHAS, Geneviève ROY, Frédéric SAINT-GEOURS, Guy SALZGEBER, Jean-Charles SAVIGNAC, Bruno WEYMULLER

Sommaire

Résumé et principales conclusions	3
Introduction	9
Partie I - La part des secteurs de l'économie numérique	13
La mesure de la part des secteurs de l'économie numérique dans le PIB	13
L'emploi dans les secteurs producteurs de biens et services de l'économie numérique	19
L'effort de R & D dans les secteurs numériques	20
L'effort d'investissement en capital numérique	24
La part des dépenses totales en biens et services numériques	24
L'utilisation du capital numérique par les entreprises	25
Une situation française contrastée en matière d'utilisation du numérique	25
L'évolution de la part des services de télécommunications dans la consommation des ménages	26
La compétitivité des secteurs de l'économie numérique	27
Conclusion de la première partie	33
Partie II - La contribution du secteur numérique à la croissance	35
Les effets macroéconomiques du développement de l'économie numérique	35
La contribution directe à la croissance	38
La contribution indirecte à la croissance	38
L'estimation de la contribution directe	39
La décomposition de la croissance française	40
La décomposition de la croissance aux Etats-Unis	42
Décomposition de la croissance en Allemagne et au Royaume-Uni	43
Comparaison générale	45
L'effet indirect du secteur de l'économie numérique sur la croissance	47
La contribution totale de l'économie numérique à la croissance du PIB	50
Conclusion	50
Promouvoir l'économie numérique en France et en Europe	53
Annexe 1 - La décomposition de la part de la valeur ajoutée de l'économie numérique par secteurs producteurs de biens et services numériques	56
Annexe 2 - La décomposition de la croissance	58
Références bibliographiques	60

L'économie numérique et la croissance

Poids, impact et enjeux d'un secteur stratégique

Résumé et principales conclusions

Le présent document met en lumière l'impact positif du secteur numérique sur l'économie, en France et dans le monde. Il fait suite à un premier document de travail¹ établi dans le cadre du programme de recherche « Télécommunications et macroéconomie », qui décrivait les différents acteurs de l'écosystème des télécommunications (producteurs d'éléments de réseaux et de terminaux, opérateurs de réseaux, services d'intermédiation sur internet, producteurs de contenus) et constatait que les revenus et les besoins d'investissements ne se situaient pas chez les mêmes acteurs.

L'économie numérique au cœur des débats du G8 de mai 2011

A l'initiative de la France, **la question de l'Internet et de l'écosystème numérique a été inscrite à l'agenda du G8** des 26 et 27 mai 2011 à Deauville. C'est la première fois que ce sujet sera formellement débattu à un tel niveau. Le G8 sera introduit par un e-G8 Forum qui réunira, les 24 et 25 mai prochains, les leaders mondiaux et les experts de l'écosystème numérique pour discuter de l'impact économique d'Internet ainsi que des mutations des secteurs traditionnels sous l'effet des technologies numériques.

La question de l'impact des secteurs de l'économie numérique sur la croissance et la productivité avait déjà donné lieu à un grand nombre de débats et de publications. **On évoquait, au début des années 2000, l'émergence d'une « nouvelle économie »** dont la dynamique de croissance non-inflationniste et durable reposait sur la diffusion de ces technologies dans le système productif. **Qu'en est-il dix ans après ?**

Le numérique joue un rôle primordial dans la croissance

Les progrès réalisés dans la mémorisation, le traitement et la transmission des données numérisées ont permis aux secteurs de l'informatique, des télécommunications et de l'audiovisuel de converger. Les fournisseurs d'équipements

¹ Document de travail n° 16, janvier 2010, « Les opérateurs de réseaux dans l'économie numérique, lignes de force, enjeux et dynamiques » accessible sur www.coe-rexecode.fr

et de services pour les technologies de l'information et de la communication forment désormais **un véritable « secteur de l'économie numérique »**.

La diffusion rapide des technologies numériques a contribué à l'accroissement de la productivité américaine à partir de 1995. Le constat est plus nuancé pour la décennie 2000. **Si le secteur de l'économie numérique mondial a continué de se développer grâce à de nouveaux usages et de nouvelles innovations, la dynamique macroéconomique a été moins soutenue**. L'écart entre les Etats-Unis et l'Europe, et notamment la France, a perduré tant pour la croissance globale que pour l'importance des secteurs numériques dans l'économie.

L'Europe est en retard dans l'exploitation du numérique

Le dynamisme plus modéré des économies européennes au cours des dix dernières années s'explique-t-il par une plus faible capacité à adopter et à exploiter les technologies numériques ? C'est en partie la conclusion de la Commission européenne, dont la stratégie numérique pour l'Europe se veut un élément important de la stratégie européenne pour l'emploi et la croissance « Europe 2020 ». Malgré les ambitions européennes affichées en matière de numérique, on constate que, au cours de la dernière décennie, **l'industrie productrice de matériels et d'équipements numériques s'est contractée dans une grande partie de l'Europe, et particulièrement en France où elle est en passe de disparaître**.

Coe-Rexecode procède à une évaluation de l'économie numérique et de ses effets sur la croissance globale

Quelles sont les conséquences de cette contraction sur nos économies ? Comment le secteur numérique a-t-il évolué dans les grands pays et quel impact ces évolutions ont-elles eu sur leur croissance ? Coe-Rexecode répond à ces questions en mesurant quantitativement à la fois le poids des secteurs de l'économie numérique dans le PIB et la contribution de l'économie numérique à la croissance économique pour la France, les Etats-Unis et quelques grands pays.

L'étude de Coe-Rexecode anticipe également les bénéfices potentiels des futurs investissements numériques. **L'économie numérique française se trouve aujourd'hui confrontée au défi d'investir dans**

les infrastructures de réseaux qui permettront d'assurer la transition vers le très haut débit (fibre optique pour l'Internet fixe, LTE pour l'Internet mobile). Le déploiement de la fibre optique nécessitera, à lui seul, entre 20 et 30 milliards d'euros d'investissement sur les dix à quinze prochaines années. **Or, les conditions de réalisation de ces investissements sont, pour l'instant, loin d'être réunies.**

Les opérateurs de télécommunications doivent financer de lourds investissements... dont le rendement leur échappe largement

Il revient aux opérateurs de télécommunications en France (France Telecom, SFR, Bouygues Telecom, etc...) de financer le développement des futures infrastructures de réseaux à très haut débit, vecteurs de croissance et de productivité majeurs. Pour s'engager dans ces programmes lourds et de long terme, il leur faut être assurés d'un retour sur investissement suffisant. Aujourd'hui, pour les opérateurs qui entretiennent et développent cet actif stratégique de l'écosystème numérique, la rémunération de l'utilisation des réseaux par certains acteurs du secteur est trop faible pour être incitative. Les revenus de l'utilisation des réseaux par les intermédiaires (plateformes de recherche comme Google, réseaux sociaux comme Facebook ou Twitter ou fournisseurs d'applications comme Amazon, eBay, etc...) leur échappent, en effet, largement. **Les recettes et les besoins d'investissements futurs ne se situent pas dans les mêmes couches de l'écosystème numérique.** Ce décalage est porteur de conséquences négatives pour la croissance économique.

Structure de l'étude et principales conclusions

Au cours de la dernière décennie, les effets directs de l'accumulation du capital numérique et ses conséquences indirectes sur la productivité globale des facteurs ont représenté environ **la moitié de la croissance constatée aux Etats-Unis et un peu moins du quart en France.** Les conséquences macroéconomiques d'un retard supplémentaire de la France dans le déploiement de ses futurs réseaux seraient dommageables pour sa croissance.

1. Le poids de l'économie numérique dans l'économie globale.

- L'Europe continentale est nettement en décalage par rapport aux Etats-Unis et au Royaume-Uni (années 2007 ou 2008 selon les pays)

(en %)	France	Etats-Unis	Royaume-Uni	Allemagne
Part de l'économie numérique dans le PIB (au coût des facteurs)	4,7	7,3	6,7	4,7
Part de l'emploi du secteur numérique dans l'emploi total	2,8	4,0	3,6	2,4
Part des équipements numériques dans l'investissement total des entreprises	16,1	26	23,8	14,1

Sources : Insee, BEA, Eurostat, calculs Coe-Rexecode

- Seule l'Allemagne est assez compétitive pour préserver ses industries de matériels et d'équipements numériques face aux entreprises chinoises

Exportations de matériels numériques - Part du marché mondial (en %)

	France	Etats-Unis	Roy. Uni	Japon	Allemagne	Chine
En 2000	3,8	12,4	7,0	9,3	5,5	6,9
En 2008	1,8	5,5	2,3	6,0	5,6	31,7

Source : CHELEM base de données commerce international du CEPII, Calculs Coe-Rexecode

- L'Europe n'est pas assez innovante pour créer les activités de services d'intermédiation qui ont, pour l'essentiel, émergé aux Etats-Unis
- Sur les 10 majors mondiaux en termes de budgets de recherche, deux seulement – Siemens et Nokia – sont européens ;
- Sur les 10 principales entreprises productrices de logiciels, les 9 autres sont américaines et une seule – SAP – est européenne ;
- Sur les 10 principales entreprises de services Internet, 6 sont américaines.

2. La contribution du capital numérique à la croissance du PIB

Selon une méthodologie d'identification et de mesure des sources de la croissance et de décomposition de la valeur ajoutée. Coe-Rexecode a calculé l'impact global de l'économie numérique sur la croissance, somme de l'effet direct (accumulation du capital numérique dans l'économie) et de l'effet indirect (gains de productivité permis par le déploiement du numérique). **L'économie numérique contribue plus largement à la croissance aux Etats-Unis qu'en Europe.**

	France (1980-2008)	Etats-Unis (1980-2008)	Roya. Uni (1980-2007)	Japon (1980-2006)	Allemagne (1991-2007)
Contribution totale du numérique à la croissance (en point de croissance)	0,52	1,08	0,71	0,81	0,50
Taux de croissance économique annuel moyen sur la période (en %)	2,01	2,91	2,62	2,53	1,55
Contribution du numérique à la croissance en pourcentage du taux de croissance annuel moyen (en %)	26	37	27	32	32

Les différences de contribution de l'économie numérique à la croissance entre les Etats-Unis et l'Europe appellent **une réponse de politique industrielle et la définition d'une véritable stratégie de développement de l'économie numérique pour l'Europe et pour la France.**

3. Deux priorités : mettre en place une politique de compétitivité et permettre le développement rapide des infrastructures de très haut débit

Il existe des éléments de politique économique et industrielle qui promeuvent le développement de l'économie numérique à l'échelle européenne et nationale. Une politique générale de compétitivité qui s'applique au secteur de l'économie numérique comme au reste de l'industrie est cependant nécessaire. Regagner en compétitivité provoquerait un processus de réindustrialisation en Europe et, notamment, en France où les parts de marché accusent un des plus forts reculs. **Appliqué à la production de matériels numériques, ce processus engendrerait des gains de productivité bénéfiques à l'ensemble de l'économie en termes d'emplois et d'activité.** En outre, une politique d'accompagnement du numérique stimulerait les usages et l'investissement des acteurs en charge des infrastructures de réseaux.

Le développement des infrastructures de très haut débit est structurant pour l'avenir du secteur de l'économie numérique et pour l'économie dans son ensemble. **Un investissement annuel de 2 milliards d'euros dans le déploiement de la fibre optique conduirait à un accroissement du potentiel de croissance français d'au moins 0,2 point par an.** Ce supplément de croissance, de l'ordre de 4 milliards d'euros par an, montre que l'analyse coûts-bénéfices de ces investissements est largement positive. Pour que l'économie française puisse en bénéficier rapidement, il est souhaitable que les conditions de réalisation de ces investissements soient satisfaites au plus vite.

L'économie numérique et la croissance

Poids, impact et enjeux d'un secteur stratégique

Introduction

Les progrès réalisés dans la capacité à mémoriser, traiter et transmettre des l'information numérisée ont permis au cours des deux dernières décennies la convergence de l'informatique, des télécommunications et de l'audiovisuel. Les secteurs producteurs de matériels et équipements des technologies de l'information et de la communication ainsi que les services informatiques et de télécommunications forment ce qu'on qualifie désormais de secteur de l'économie numérique.

La question de l'impact des secteurs de l'économie numérique sur la croissance économique et la productivité avait donné lieu à un grand nombre de débats et de publications à la fin des années 1990 et au début des années 2000. La diffusion rapide des technologies numériques a sans nul doute contribué à l'accroissement de la productivité, notamment américaine, à partir de 1995, mais la décennie 2000 a montré que, si le secteur de l'économie numérique a continué de se développer, de nouveaux usages et nouvelles innovations apparaissant, la dynamique macroéconomique a été moins soutenue. L'écart de croissance entre les Etats-Unis et l'Europe, et notamment la France, a cependant perduré. Entre 2000 et 2008, le taux de croissance annuel moyen a été de 2,1 % aux Etats-Unis, de 1,8 % pour l'Union Européenne (15 pays), et de 1,6% pour la France.

Le dynamisme plus modéré des économies européennes au cours de cette période s'explique-t-il par une plus faible capacité à adopter et exploiter les technologies numériques, notamment à des fins productives ? C'est en partie la conclusion de la Commission européenne dont la stratégie numérique pour l'Europe se veut un élément important de la stratégie européenne pour l'emploi et la croissance « Europe 2020 » (« l'agenda numérique » présenté en 2010 succédant à l'initiative « i2010 » lancé en 2005). Ces stratégies reposent sur le constat que les entreprises européennes du secteur numérique ne tirent pas assez parti du grand marché européen, devenu le plus grand marché mondial de l'internet haut débit. L'effort de recherche et développement dans le secteur numérique devrait s'intensifier pour lutter efficacement contre les concurrents, qu'ils soient des producteurs d'équipements numériques asiatiques ou des intermédiaires de l'internet américains.

Quelles que soient les ambitions européennes affichées en matière de numérique, la réalité au cours de la décennie passée est celle d'une contraction de l'industrie productrice de matériels et équipements numériques en Europe en général et en France en particulier. Quelles sont les conséquences de cette contraction de l'industrie des biens et équipements numériques ? Peut-on bénéficier pleinement des gains de productivité de la diffusion du numérique lorsque la couche des équipementiers se

contracte, c'est-à-dire qu'on constate une perte de compétitivité du secteur ? Comment a évolué le secteur numérique dans les grands pays et quel impact ces évolutions ont-elles eu sur la croissance ?

L'objet de la présente étude est de répondre à ces questions en apportant une contribution à l'évaluation des effets macroéconomiques du secteur de l'économie numérique. Pour ce faire, nous avons rassemblé les éléments quantitatifs pour évaluer à la fois le poids des secteurs de l'économie numérique dans le PIB et la contribution de l'économie numérique à la croissance économique. L'effet de l'économie numérique sur la croissance est à la fois direct et indirect. L'effet direct est constitué par l'accumulation du capital numérique dans l'économie. L'effet indirect repose sur les gains de productivité qui sont permis par le déploiement du numérique dans les différents secteurs de l'économie.

En France, l'allocation d'une part non négligeable des investissements d'avenir à un volet numérique, avec une allocation de 4,5 milliards d'euros sur les 35 milliards du « Grand emprunt pour les investissements d'avenir », repose sur l'hypothèse que le développement du numérique va bénéficier à l'ensemble de l'économie, les bénéfices attendus reposant sur la manifestation des effets directs et indirects.

Plus généralement, la question posée dans notre étude est celle des effets à attendre des investissements numériques à venir. L'économie numérique se trouve en effet face à un défi majeur. Nous sommes au début d'une phase importante d'investissements dans les infrastructures de réseaux afin d'assurer la transition vers le très haut débit (fibre optique pour l'internet fixe, LTE pour l'internet mobile). Le déploiement de la fibre optique va nécessiter à lui seul de 20 à 30 milliards d'euros d'investissement sur les dix à quinze prochaines années en France. Pour que les entreprises et les ménages français puissent bénéficier des gains qui sont associés à la diffusion du très haut débit, il est nécessaire que les conditions de réalisation de ces investissements soient réunies. Ce n'est actuellement pas le cas.

Il reviendra en effet aux opérateurs de télécommunications (France Telecom, SFR, Bouygues Telecom...) de financer le développement des futures infrastructures de réseaux à très haut débit, vecteur de croissance et de productivité important pour l'économie. Les opérateurs doivent être assurés d'un retour sur investissement suffisant pour s'engager dans ces programmes d'investissements lourds qui vont s'étaler sur plusieurs années. Or, les opérateurs qui entretiennent et développent l'actif stratégique de l'écosystème numérique (l'infrastructure de réseaux) ne semblent pas bénéficier actuellement d'un niveau suffisamment incitatif de la rémunération de l'utilisation des réseaux par certains des acteurs de l'écosystème numérique. Les revenus qui proviennent de l'utilisation de ces réseaux par les intermédiaires (plateformes de recherche comme Google, réseaux sociaux comme Facebook ou Twitter ou fournisseurs d'applications comme Amazon, eBay ou Apple) leur échappent largement. Nous avons déjà souligné dans un précédent document de travail (Document de travail Coe-Rexecode n°16) que les revenus et les besoins d'investissements futurs ne se situaient pas dans les mêmes couches de l'écosystème numérique. Cette question n'est pas seulement un débat interne à l'écosystème numérique, autour de la neutralité de l'internet. Elle a aussi des conséquences macroéconomiques fortes.

Le présent document rappelle que sur la dernière décennie l'accumulation du capital numérique et ses conséquences indirectes sur la productivité globale des facteurs ont représenté un peu moins de la moitié de la croissance constatée aux Etats-Unis et un peu moins du quart en France. Les consé-

quences macroéconomiques du retard qui serait pris dans le déploiement de ces futurs réseaux seraient donc extrêmement dommageables pour l'économie française.

La première partie du document est consacrée à la mesure du poids de l'économie numérique dans l'économie globale. Nous présentons la part de la valeur ajoutée des secteurs de l'économie numérique dans le PIB en France, aux Etats-Unis, au Royaume-Uni, en Allemagne, au Japon et pour l'Union européenne à 15. La part de l'économie numérique dans l'économie globale est en moyenne de 5,1 % en France et de 7,9 % aux Etats-Unis sur la période 2002-2007 (5 % pour l'Union européenne à 15). Nous présentons également la part de l'économie numérique dans l'emploi total, dans les investissements en Recherche et Développement, la part de l'investissement numérique dans l'investissement total ainsi que la part des services de télécommunication dans la consommation des ménages. La part des investissements dans le numérique dans l'investissement total s'élève à 26% aux Etats-Unis en 2007, 16% en France et 15% dans l'Union européenne à 15. L'emploi dans le secteur numérique représente 2,8% de l'emploi total en France en 2008 et 4% de l'emploi total américain.

Ces différentes évaluations mettent en évidence les forces et les faiblesses de chacun des pays. Elles pointent la contraction de l'industrie de production des équipements numériques en Europe sur fond de perte de compétitivité particulièrement marquée de la France. La part de marché mondial des exportations de matériels numériques des Etats-Unis a diminué passant de 12,4% en 2000 à 5,5% en 2008. La part de marché mondial des exportations françaises de matériel numériques est passée de 3,8% en 2000 à 1,8% en 2008, celle du Royaume-Uni de 7,0% à 2,3%. Sur cette même période, la part de marché chinoise des matériels numériques passait de 6,9% à 31,7% tandis que celle de l'Allemagne se maintenait, passant de 5,5% en 2000 à 5,6% en 2008. Ces résultats montrent que l'Europe, hormis l'Allemagne, n'est plus assez compétitive pour préserver ses industries numériques face aux entreprises chinoises. Mais elle n'est pas non plus assez innovatrice pour créer des activités de services d'intermédiation qui ont pour la plupart émergé aux Etats-Unis.

La seconde partie du document s'attache à estimer la contribution du capital numérique à la croissance du PIB selon la méthodologie classique de mesure des sources de la croissance et de décomposition de la valeur ajoutée. Nous mettons en avant la contribution directe de l'économie numérique à la croissance constituée par l'accumulation du capital numérique dans les différents secteurs de l'économie. La diffusion des technologies numériques dans le système productif génère des effets externes qui se manifestent par l'amélioration de la productivité des entreprises qui les adoptent et les utilisent. Nous estimons cette contribution indirecte du développement de l'économie numérique à la croissance, constituée par les gains de productivité qui découlent de l'adoption des équipements numériques dans les différents secteurs de l'économie. Nous pouvons alors calculer l'impact global de l'économie numérique sur la croissance, somme de l'effet direct et de l'effet indirect. Sur longue période, la contribution totale du numérique à la croissance est de 1,08 point aux Etats-Unis (soit 37% du taux de croissance annuel moyen sur la période), 0,21 point en France et en Allemagne (soit respectivement 26% et 32% du taux de croissance moyen sur la période).

Notre analyse révèle une plus forte contribution du capital numérique à la croissance du PIB aux Etats-Unis par rapport aux autres pays. L'économie américaine présente le taux de croissance le plus élevé de grands pays étudiés sur longue période, notamment en raison de la forte contribution du volume de travail. Les différences de contribution de l'économie numérique à la croissance entre les Etats-Unis et l'Europe, appellent une réponse de politique industrielle et un travail de définition et de structuration d'une véritable stratégie de développement de l'économie numérique pour l'Europe

et pour la France. C'est ce qui a été en partie suggéré lors des Etats Généraux de l'Industrie en France ou dans l'Agenda numérique européen présenté en 2010 et qui est établi ici de façon chiffrée.

Nous concluons sur des actions de politique économique et industrielle susceptibles de promouvoir le développement de l'économie numérique à l'échelle européenne et nationale. Un aspect de cette politique est une politique générale de compétitivité qui s'applique au secteur de l'économie numérique comme au reste de l'industrie. Nous avons dans d'autres publications largement établi les contours d'une telle politique (voir par exemple « Compétitivité France-Allemagne - Le grand écart », Economica, Rexecode 2011). Regagner en compétitivité permettrait d'engager un processus de ré-industrialisation. Ce processus serait accompagné, s'il concernait le secteur numérique, de gains de productivité et de bénéfices pour l'ensemble de l'économie. La politique de compétitivité permettrait ainsi de bénéficier pleinement en termes d'emplois et d'activité de la politique d'accompagnement du numérique qui consiste à soutenir son développement en stimulant d'une part les usages et en encourageant d'autre part l'investissement des acteurs du secteur de l'économie numérique en charge des infrastructures de réseaux.

Ce dernier point est primordial tant le développement des infrastructures de très haut débit est structurant pour le devenir du secteur de l'économie numérique et pour l'économie dans son ensemble. En s'appuyant sur les résultats de la seconde partie du document, nous pouvons indiquer qu'un investissement annuel de 2 milliards d'euros dans le déploiement de la fibre optique conduirait à une élévation moyenne du taux de croissance de l'économie française d'au moins 0,2 point. Ce supplément de croissance représenterait donc de l'ordre de 4 milliards d'euros par an et l'analyse coûts-bénéfices de ces investissements est largement positive. Pourtant, la France, comme l'Europe, accuse un retard dans le déploiement de la fibre, notamment par rapport au Japon ou à la Corée du sud. Les opérateurs ne semblent pas encore assurés d'un retour sur investissement suffisamment incitatif pour accélérer leur programme de déploiement. Pour que l'économie française puisse bénéficier rapidement de l'impact de ces investissements dans les infrastructures de réseaux, il est souhaitable que les conditions de leur réalisation soient réunies.

Partie I

La part des secteurs de l'économie numérique

Nous évaluons dans cette première partie la part de l'économie numérique dans l'économie nationale pour la France, les Etats-Unis et quelques grands pays.

Dans une contribution au rapport de Daniel Cohen et Michèle Debonneuil sur « la Nouvelle Economie » (rapport n°28 du CAE, 2000), Michel Didier et Michel Martinez avaient proposé des estimations détaillées de la part de la valeur ajoutée de l'économie numérique dans le PIB de la France et des Etats-Unis entre 1990 et 1998. Ils observaient que la valeur ajoutée créée par les secteurs de l'économie numérique avait stagné en France alors qu'elle avait sensiblement progressé aux Etats-Unis.

L'économie numérique regroupe les secteurs producteurs de biens et de services numériques. Elle se compose des télécommunications et des services informatiques, auxquels on ajoute généralement une partie des activités audiovisuelles. L'industrie des télécommunications regroupe la fabrication de terminaux fixes et mobiles, des éléments d'infrastructures de réseaux comme les câbles et les éléments de fibre optique ainsi que la fabrication d'équipement de transmission hertzienne. Les services de télécommunication comprennent l'accès aux communications électroniques, à l'Internet et aux services de téléphonie fixes et mobiles. L'industrie informatique regroupe la fabrication d'ordinateurs et d'équipements. Les services informatiques regroupent le traitement de données, l'édition de logiciels et les conseils en système d'information.

La mesure de la part des secteurs de l'économie numérique dans le PIB

Du point de vue de la production, la part de l'économie numérique dans l'économie globale peut être appréciée par la part de la valeur ajoutée des secteurs numériques dans le produit intérieur brut (PIB), la part de l'emploi de ces secteurs dans l'emploi total ou par le niveau de recherche et développement (R&D) des entreprises des secteurs numériques.

Du point de vue de la demande, le poids de l'économie numérique peut être notamment appréhendé par la part de l'investissement en équipements et matériels numériques dans l'investissement total de l'économie, les usages (l'utilisation des équipements et matériels numériques par les entreprises) ainsi que par la part des dépenses en services de télécommunication dans la consommation finale des ménages.

La compétitivité de l'industrie numérique, c'est-à-dire des secteurs producteurs d'équipements et de matériels informatiques et de télécommunication est également un des éléments explicatifs de l'évolution de la part de l'économie numérique dans l'économie nationale.

La part des secteurs de l'économie numérique dans l'économie globale peut en premier lieu être appréhendée par la part de leur valeur ajoutée dans le PIB.

Le calcul de la part de la valeur ajoutée des secteurs de l'économie numérique dans le PIB de l'économie globale

Les mesures des parts de la valeur ajoutée des secteurs numériques sont réalisées au niveau NAF700 de la nomenclature de la comptabilité nationale (NAICS pour les Etats-Unis), à partir de la base des statistiques structurelles d'entreprise de l'INSEE (la base de données ALISSE), et à partir des données du Bureau d'Analyse Economique (BEA) du département du commerce des Etats-Unis.

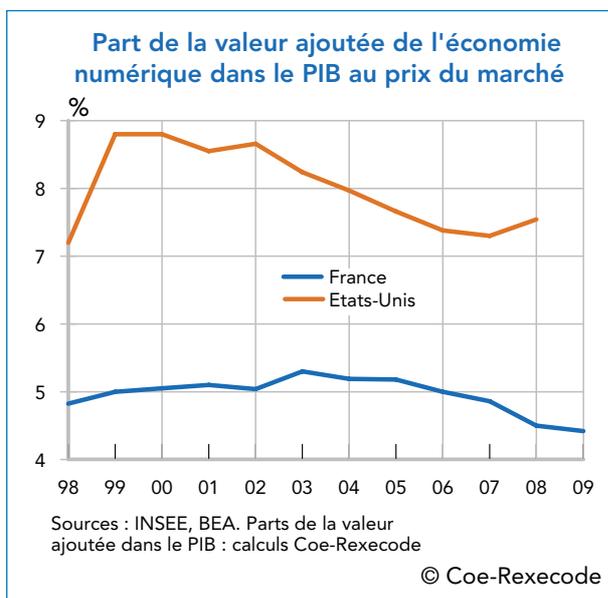
Le passage de la valeur ajoutée au PIB au prix du marché s'effectuant par la prise en compte des impôts et des subventions, ces derniers sont réalloués entre les branches en fonction de la valeur ajoutée hors taxes. Dans le cas des Etats-Unis, les données ne sont disponibles, à ce niveau de détail, qu'en termes de production brute. Il est donc nécessaire de les convertir en valeur ajoutée en utilisant les consommations intermédiaires par secteur, puis de prendre en compte les impôts et subventions afin d'obtenir la part de la valeur ajoutée dans le PIB aux prix du marché.

Les dernières données statistiques disponibles en décembre 2010 concernent l'année 2007 pour la nomenclature NAF700 de la base ALISSE de l'INSEE qui permet la décomposition de la valeur ajoutée pour chaque sous-secteur producteur de biens et services numériques. Les comptes nationaux annuels de l'INSEE permettent toutefois de proposer une estimation de la part de la valeur ajoutée globale de l'économie numérique dans le PIB jusqu'à l'année 2009 pour la France et jusqu'à l'année 2008 pour les Etats-Unis.

a) Une comparaison entre la France et les Etats-Unis

L'écart entre la France et les Etats-Unis, qui s'était creusé entre 1998 et 2000, ne s'est toujours pas résorbé en 2008. La part de l'économie numérique

dans l'économie globale est légèrement inférieure à 5 % du PIB français (aux prix du marché) et de l'ordre de 7,5 % du PIB des Etats-Unis.



Le graphique montre l'évolution de la part de la valeur ajoutée de l'économie numérique dans le PIB en France et aux Etats-Unis. Les parts de la valeur ajoutée antérieures à l'année 2002 résultent des précédentes estimations réalisées par Coe-Rexecode. Les parts de 2002 à 2008 résultent de nos nouveaux calculs à partir des données de valeur ajoutée sectorielles fournies par l'INSEE et le Bureau of Economic Analysis. La part globale de l'économie numérique peut être calculée jusqu'aux années 2008 et 2009 en France et l'année 2008 aux Etats-Unis. Le calcul des parts de chaque sous-secteur de l'économie numérique ne peut être effectué que jusqu'à l'année 2007, dernière année de disponibilité des statistiques à ce niveau de détail (voir en annexe la part de chacun des sous-secteurs de l'économie numérique).

La part de la valeur ajoutée de l'économie numérique dans le PIB présente une tendance à la

baisse dans les deux pays. Celle-ci se redresse aux Etats-Unis après 2007 tandis qu'elle poursuit son recul en France. L'écart entre les deux pays ne se résorbe donc pas.

La part de la valeur ajoutée de l'ensemble des secteurs de l'économie numérique dans le PIB français se stabilise autour d'une valeur moyenne de 5,1 % entre 2002 et 2007, puis s'établit à 4,7% en 2008. La part dans le PIB des Etats-Unis de 2002 à 2007 est en moyenne de 7,9 % puis s'établit à 7,5% en 2008. L'écart entre la France et les Etats-Unis ne s'est pas résorbé depuis 1998, même s'il tend à diminuer légèrement entre 1999 et 2008. La phase de forte croissance de la part de la valeur ajoutée de l'économie numérique au Etats-Unis, observée entre 1990 et 1999 (celle-ci passant de 6 % à 8 %) correspond à la diffusion des services de téléphonie mobile et d'accès Internet dans la population.

Afin de préciser les ressorts de ces évolutions, il est utile de décomposer l'économie numérique en secteurs producteurs de matériels et d'équipements et en secteurs fournisseurs de services numériques. Le tableau suivant distingue la valeur ajoutée de l'industrie (matériels et équipements) et des services de l'économie numérique.

Parts de la valeur ajoutée de l'économie numérique dans le PIB : comparaison entre la France et les Etats-Unis en 1998, 2001, 2004 et 2007 (En pourcentage du PIB)

Cette décomposition montre que la part de l'industrie numérique s'est réduite très fortement en France entre 1998 et 2007 tandis que la part des services n'a pas diminué mais a tout juste stagné sur cette période. La part de la valeur ajoutée de la production d'équipements et matériels de télécommunications et d'informatique subit une très forte diminution après 2001 et ne représente plus que 0,2 % du PIB sur la période 2002-2007. De son côté, la part des services a stagné. Le recul de la part de l'industrie numérique est également constaté aux Etats-Unis, mais à un degré nettement moindre. L'économie américaine est parvenue à préserver une base productive plus importante. La valeur ajoutée de l'industrie numérique représente encore en moyenne 1,2 % du PIB entre 2002 et 2007.

La part de la valeur ajoutée des services de télécommunications demeure, en France, relativement stable autour d'une valeur de long terme de 1,6 % alors qu'aux Etats-Unis, la moyenne de la période récente s'établit à 2,3 %, niveau plus faible que celui observé au début de la décennie mais sensiblement supérieur au niveau français. L'écart entre la France et les Etats-Unis a augmenté entre 1998 et 2000 et ne s'est pas résorbé depuis.

Le tableau suivant présente une décomposition plus fine de l'économie numérique. Il s'agit d'une décomposition de la part de la valeur ajoutée entre industries et services pour le secteur des télécommunications et le secteur de l'informatique. La

Parts de la valeur ajoutée de l'économie numérique dans le PIB : comparaison entre la France et les Etats-Unis en 1998, 2001, 2004 et 2007 (en % du PIB)

	France				Etats-Unis			
	1998	2001	2004	2007	1998	2001	2004	2007
Industrie	1,5	1,4	0,1	0,1	3,3	2,8	1,3	1,1
Services	3,6	4,1	5,1	4,7	4,7	6,2	6,7	6,2
Ensemble des secteurs	5,1	5,4	5,2	4,9	7,9	9,0	8,0	7,3
Ensemble des secteurs hors audiovisuel	4,3	5,1	4,8	4,5	7,2	8,1	7,2	6,6

Sources : INSEE base de données ALISSE et Bureau d'Analyse Economique, calculs Coe-Rexecode

Décomposition de la part de l'économie numérique en parts de la valeur ajoutée de l'industrie et des services informatiques et de télécommunications et des activités audiovisuelles dans le PIB de la France et des Etats-Unis

	France					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Télécommunications	2,03	2,06	1,97	1,91	1,88	1,77
Industrie	0,27	0,23	0,11	0,10	0,11	0,12
Services	1,76	1,83	1,86	1,81	1,77	1,65
Informatique	1,88	2,06	1,97	2,06	1,97	1,94
Industrie	0,24	0,21	0,02	0,02	0,02	0,02
Services	1,64	1,85	1,95	2,04	1,95	1,92
Autres secteurs	0,8	0,77	0,83	0,83	0,75	0,79
Ensemble des secteurs hors activités audio.	4,71	4,89	4,77	4,81	4,6	4,5
Activités audiovisuelles	0,33	0,41	0,42	0,37	0,40	0,37
Ensemble des secteurs numériques	5,04	5,3	5,19	5,18	5,00	4,87

Source : INSEE, base de données ALISSE

	Etats-Unis					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Télécommunications	2,9	2,77	2,79	2,7	2,61	2,66
Industrie	0,48	0,46	0,44	0,41	0,41	0,39
Services	2,42	2,31	2,35	2,29	2,2	2,27
Informatique	4,5	4,28	4,02	3,84	3,68	3,58
Industrie	0,91	0,87	0,82	0,79	0,76	0,73
Services	3,59	3,41	3,2	3,05	2,92	2,85
Autres secteurs	0,5	0,44	0,39	0,34	0,34	0,29
Ensemble des secteurs hors activités audio.	7,9	7,49	7,2	6,88	6,63	6,56
Activités audiovisuelles	0,76	0,76	0,79	0,78	0,75	0,77
Ensemble des secteurs numériques	8,66	8,25	7,99	7,66	7,38	7,33

Source : Bureau d'Analyse Economique

décomposition de la valeur ajoutée de l'économie numérique au niveau NAF700 est présentée en annexe 1. Dans le cas des Etats-Unis, l'économie numérique est décomposée de la même manière selon la nomenclature NAICS du Bureau d'analyse économique.

Pour le secteur des télécommunications, l'écart demeure important en 2007, avec une part de la valeur ajoutée dans le PIB de 2,66 % pour les Etats-Unis et de 1,77 % pour la France. C'est l'affaiblissement de l'industrie des télécommunications et de l'industrie informatique en France qui explique largement cet écart. Les services de télécommunications suivent une évolution relativement similaire dans les deux pays, et la part de la

valeur ajoutée des services informatiques augmente en France alors qu'elle diminue aux Etats-Unis au cours de cette période. Le recul de la part des télécommunications dans l'économie française est essentiellement dû à la contraction de l'industrie, dont la part dans la valeur ajoutée a diminué au rythme annuel de 15%. En comparaison, la diminution de la part de l'industrie des télécommunications est plus faible aux Etats-Unis, avec une décroissance au rythme annuel de 4 %.

En France, l'industrie des matériels et équipements informatiques s'effondre alors que la part de la valeur ajoutée des services informatiques (le conseil en systèmes informatiques, la gestion de bases de données et le logiciel) s'accroît au

rythme annuel de 3,0 %. Aux Etats-Unis, le recul de la filière industrielle informatique est nettement moins prononcé qu'en France, le rythme annuel de diminution de la part de la valeur ajoutée étant de 4,3 %, et la part en 2007 s'élevant à 0,7 % du PIB. La part des services informatiques a diminué aux Etats-Unis au rythme annuel de 4,5 % et atteint 2,9 % du PIB en 2007, alors qu'elle atteint 1,9 % du PIB en France, où la tendance est en revanche à la hausse.

L'érosion graduelle mais régulière de l'industrie des matériels numériques s'explique par une spécialisation accrue de l'appareil productif français dans les activités de services au détriment de la fabrication des biens intermédiaires et des biens d'équipements, dont la production est délocalisée vers des économies qui bénéficient de plus faibles coûts des facteurs. L'érosion modérée de la part de la valeur ajoutée des services de télécommunications, dont la demande est locale et possède un caractère captif, ne peut s'expliquer directement par l'effet de la concurrence internationale. Parmi les facteurs explicatifs de cette évolution, on a mentionné, dans une précédente étude centrée sur l'écosystème numérique, l'affaiblissement de la croissance des revenus des services de télécommunications parallèlement à une forte augmentation de la diversité et du volume des usages.

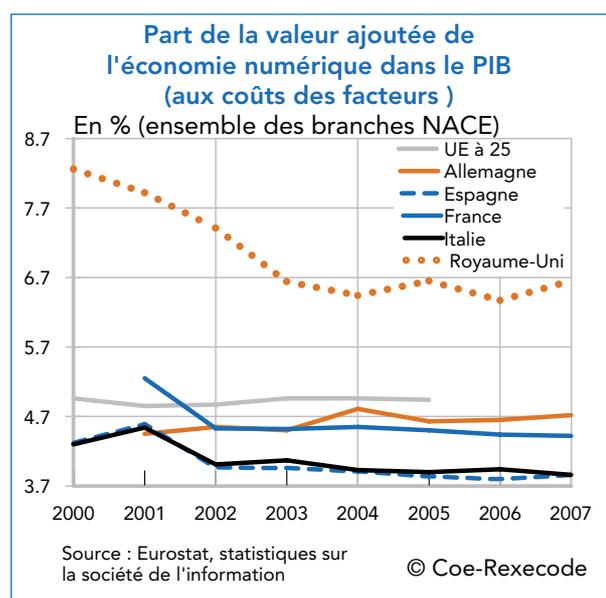
b) Une comparaison entre la France et l'Europe

Pour comparer la France avec l'Europe, nous avons recours aux données d'Eurostat sur la Société de l'Information, qui fournit la part de la valeur ajoutée de l'industrie et des services de télécommunications et d'informatiques dans le PIB national. Cette part se situe, pour la France, au dessous de la moyenne de l'Union Européenne (25 pays) sur la période 2002 à 2007, et au-dessous de l'Allemagne à partir de 2003. La part de l'économie numérique dans le PIB connaît une tendance légèrement décroissante à l'exception de l'Allemagne à partir de 2005 et de l'Espagne à partir de 2006. Le poids de l'économie numérique

en Espagne reste néanmoins le plus faible des pays étudiés, à hauteur de 3,90 % du PIB en 2007. La part de la valeur ajoutée de l'économie numérique dans le PIB du Royaume-Uni est la plus élevée des pays étudiés, et passe de 8,26 % en 2000 à 6,65 % en 2007.

L'effondrement de la part de l'industrie des matériels et équipements informatiques dans le PIB de la France reflète une quasi-disparition de l'activité de production dans ce secteur au cours de la décennie. Cette évolution est le résultat de la forte concurrence internationale venant des producteurs asiatiques, principalement chinois, disposant de plus faibles coûts des facteurs et d'un degré de spécialisation accru de la production industrielle, en plus d'une demande intérieure soutenue.

L'industrie productrice d'équipements et de matériels informatiques est dans une phase de mutation structurelle. Les activités de production de matériels informatiques connaissent un phénomène d'externalisation, c'est-à-dire un recours à des sous-traitants et une délocalisation des sites de production nationaux. La concurrence internationale a ainsi abouti à la quasi-disparition des activités de production d'ordinateurs, et au recen-



L'emploi dans les secteurs de l'économie numérique (pourcentages de l'emploi total)

	France					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Services de télécommunications	0,73	0,70	0,70	0,66	0,66	0,63
Industries de télécommunications	0,31	0,27	0,24	0,20	0,17	0,17
Ensemble télécommunications	1,04	0,97	0,94	0,85	0,83	0,80
Services Informatiques	1,55	1,54	1,63	1,64	1,68	1,72
Industries Informatiques	0,27	0,24	0,15	0,15	0,12	0,09
Ensemble Informatique	1,82	1,78	1,78	1,79	1,80	1,81
Activités audiovisuelles	0,18	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18
Ensemble des secteurs numériques	3,04	2,93	2,90	2,82	2,81	2,79

Source : INSEE, base de données ALISSE

	Etats-Unis					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Télécommunications et diffusion	1,03	0,99	0,96	0,95	0,91	0,91
Activités audiovisuelles	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,22
Matériel électronique et informatique	1,00	0,97	0,97	0,96	0,92	0,91
Services de traitement de données	0,31	0,30	0,30	0,30	0,28	0,29
Edition de logiciels	0,65	0,63	0,64	0,65	0,65	0,66
Services informatiques	0,79	0,81	0,85	0,90	0,99	1,05
Ensemble des secteurs numériques	4,02	3,95	3,96	4,01	4,0	4,04

Source : Bureau of Labor Statistics (United States Department of Labor)

Nombres d'employés dans les secteurs producteurs de l'économie numérique (en milliers)

Secteurs	France					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Services de télécommunications	169	163	164	156	158	150
Industries de télécommunications	72	63	56	473	41	41
Ensemble télécommunications	241	225	220	201	199	191
Services Informatiques	359	358	381	388	403	410
Industries Informatiques	63	56	35	36	29	21
Ensemble Informatique	421	413	416	424	432	432
Activités audiovisuelles	42	42	42	45	43	43
Ensemble des secteurs numériques	704	681	678	668	675	666

Source : INSEE, base de données ALISSE

	Etats-Unis					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Télécommunications et diffusion	1372	1325	1289	1272	1256	1245
Activités audiovisuelles	326	327	323	315	311	305
Matériel électro. et informatique	1336	130	1296	1288	1272	1244
Services de traitement de données	416	402	397	404	393	393
Edition de logiciels	867	841	855	870	890	909
Services informatiques	1050	1079	1133	1204	1373	1439
Ensemble des secteurs numériques	5367	5274	5293	5353	5495	5535

Source : Bureau of Labor Statistics (United States Department of Labor)

trage de la branche autour des activités de services informatiques et de services de télécommunication. L'évolution plus favorable des services informatiques s'explique par la hausse de la demande qui résulte de la croissance du volume d'informations et des flux de données qui transitent par les réseaux.

Ces évolutions confirment les tendances déjà mentionnées en 2006 dans le Rapport du Groupe de travail DGTPE, INSEE et Mission pour l'Economie Numérique (2005). Ce rapport constatait le recul de l'industrie des matériels et équipements informatiques en France et l'existence d'un faible potentiel d'affirmation d'un leader international sur le segment des logiciels, étant donné le fort degré de concentration des marchés et l'absence d'avantage en termes de compétitivité-coût.

Le système productif des Etats-Unis est plus fortement spécialisé que la France dans l'industrie des composants électroniques (processeurs et semi-conducteurs). La part moyenne de la valeur ajoutée dans le PIB est de 0,63 % aux Etats-Unis et cette part est de 0,24 % en France sur la période 2002-2007. Le système productif des Etats-Unis est également plus fortement spécialisé dans la production de logiciels, avec une part moyenne de la valeur ajoutée dans le PIB de 0,78 % contre 0,29 % pour la France sur la période 2002-2007. C'est cette spécialisation qui explique le maintien d'une base productive plus importante et la plus forte résistance à la concurrence des producteurs asiatiques.

Ces données montrent donc que l'intensification de la concurrence entre les entreprises utilisatrices de biens et services numériques, ainsi que la tendance continue à la baisse des prix des biens d'équipements numériques, qui auraient pu constituer des facteurs de rattrapage, n'ont pas permis, en 2008, de résorber l'écart entre la France et les Etats-Unis en termes de part de l'économie numérique dans le Produit Intérieur Brut.

L'emploi dans les secteurs producteurs de biens et services de l'économie numérique

Cette section est consacrée à l'examen des évolutions de l'emploi dans les secteurs producteurs de biens et services de l'économie numérique.

a) Une comparaison entre la France et les Etats-Unis

La part des secteurs numériques dans l'emploi total est plus élevée aux Etats-Unis qu'en France. Cette part est en moyenne de 4 % aux Etats-Unis contre 2,9 % en France. On retrouve un écart analogue à celui des parts de la valeur ajoutée, toutefois moins accentué aux Etats-Unis.

Les deux tableaux précédents présentent la part de l'emploi des secteurs producteurs de l'économie numérique selon une décomposition entre industries et services pour l'informatique et les télécommunications dans le cas de la France. Dans le cas des Etats-Unis, nous avons retenu une décomposition au niveau 5 de la nomenclature NAICS, qui regroupe la production de biens et services de télécommunications et segmente les services informatiques en services de traitement de données, édition de logiciels et services relatifs aux systèmes d'information.

Seuls les effectifs salariés des services informatiques ont progressé en France et aux Etats-Unis entre 2003 et 2008

En France, la plus forte baisse observée est celle de la part de l'emploi dans l'industrie informatique, qui passe de 0,27 % de l'emploi total à 0,09 % en 2008. La part de l'emploi dans l'industrie des télécommunications diminue également de manière sensible, passant de 0,31 % en 2003 à 0,17 % en 2008. Seuls les services informatiques voient leur part dans l'emploi total augmenter, alors que la part de l'emploi des services de télécommunications dans l'emploi total diminue,

passant de 0,73 % en 2003 à 0,63 % en 2008. La part de l'emploi dans l'économie numérique diminue en France entre 2003 et 2008, passant de 3,04 % à 2,79 % de l'emploi total.

Aux Etats-Unis, la part de l'emploi dans l'économie numérique dans l'emploi total fluctue faiblement autour d'une valeur moyenne de 4%. Cette part se maintient sur l'ensemble de la période, la part de l'emploi du secteur de l'économie numérique dans l'emploi total passant de 3,95 % à 4,04 %. En France, la part de l'emploi dans les services informatiques s'accroît, passant de 0,79 % en 2003 à 1,05 % en 2008, et la part de l'emploi dans l'industrie informatique diminue, passant de 1,0 % à 0,91 % sur la période. La part de l'emploi dans les services de télécommunications s'établit à 0,91 % en 2008 alors qu'elle était de 1,03 % en 2003.

b) Une comparaison entre la France et l'Europe

D'après les données sur la société de l'information fournies par Eurostat, la part de l'emploi dans le secteur de l'économie numérique sur l'emploi total diminue en Allemagne où cette part passe de 2,88 % en 2002 à 2,36 % en 2008, ainsi qu'aux Royaume-Uni, où la part de l'emploi dans le secteur de l'économie numérique passe de 4,78 % en 2002 à 3,60 % en 2007. La part de l'emploi dans le secteur numérique demeure stable dans l'Union européenne (27 pays), à 2,7 % entre 2004 et 2006. Dans chaque pays observé, c'est la diminution de la part de l'emploi industriel des secteurs des télécommunications et de l'informatique qui explique la diminution de la part de l'emploi du secteur de l'économie numérique dans l'emploi total. En Allemagne, la part de l'emploi industriel du secteur de l'économie numérique passe de 0,95 % à 0,44 % de l'emploi total de 2000 à 2008, et cette part passe de 1,13 % à 0,54 % au Royaume Uni, alors que l'emploi dans les services parvient à se maintenir à 1,93 % de l'emploi total en Allemagne en 2008 et à 3,06 % au Royaume-Uni en 2007.

De manière générale, on observe un recul significatif de la part de l'emploi de l'industrie informatique et de l'industrie des télécommunications dans l'ensemble des pays étudiés. Ce recul explique la diminution de la part de l'emploi du secteur numérique dans l'emploi total.

L'effort de R & D dans les secteurs numériques

Cette section examine l'effort de recherche et développement dans les secteurs de l'économie numérique. Les efforts de R&D sont à la base des technologies incorporées dans le capital productif. L'amélioration continue de la technologie incorporée au capital numérique contribue à améliorer l'efficacité de celui-ci dans le processus de production. La dynamique d'innovation scientifique et commerciale est très soutenue dans le secteur de l'économie numérique où le capital productif est intensif en technologie. Les investissements en recherche et développement relativement aux autres secteurs de l'industrie y sont importants.

La distribution des dépenses intérieures de recherche et développement des entreprises françaises dans les secteurs de l'économie numérique montre qu'à l'exception des services informatiques, les dépenses dans l'industrie des biens d'équipements informatiques et de télécommunication, ainsi que des services de télécommunication diminuent après 2001, avant de stagner. Le tableau suivant fournit les parts de la dépense de R&D dans les principaux secteurs de l'économie numérique en France et aux Etats-Unis, et il confirme la tendance à la stagnation en France.

Le tableau suivant reprend l'évolution, sur la période récente, de l'effort global de recherche et développement des entreprises de l'économie numérique. Les dépenses de R&D réalisées dans le secteur numérique sont plus élevées aux Etats-Unis qu'en France. En France, la part de la dépense de R&D des secteurs numériques dans la dépense de R&D totale diminue pour atteindre une

**Parts des dépenses de R&D dans les secteurs de l'économie numérique
(en % de la dépense totale de R&D des entreprises)**

	France				
	2002	2003	2004	2005	2006
France					
Machines de bureau, comptables et informatiques	1,15	1,04	0,91	0,70	0,72
Appareils de radio, télévision et communication	13,09	12,77	12,41	11,55	10,91
Services de télécommunications	5,68	3,79	3,14	3,38	3,23
Production de logiciels	3,45	3,83	4,00	4,44	4,11
Autres activités informatiques	0,33	0,36	0,52	0,36	0,45
Total des dépenses de R&D numérique	23,70	21,78	20,97	20,43	19,41
Etats-Unis					
Machines de bureau, comptables et informatiques	1,57	1,29	2,75	2,19	2,97
Appareils de radio, télévision et communication	11,41	11,16	13,13	13,10	12,59
Services de télécommunications	0,84	0,83	1,06	1,12	0,86
Production de logiciels	6,67	7,55	7,96	7,48	7,65
Autres activités informatiques	6,18	4,47	5,56	6,01	5,99
Total des dépenses de R&D numérique	26,67	25,30	30,46	29,91	30,07

Source : OCDE, base de données STAN : Dépenses de R&D dans l'industrie (CITI Rèv 3)-ANBERD édition 2009

part inférieure à 20 % en 2006. Cette part se maintient au dessus de 30 % aux Etats-Unis. Le Royaume-Uni dépasse la France à partir de 2003 et atteint une part de 22,7 % en 2006, contre 19,4 % en France et 30,7 % aux Etats-Unis. En 2006, la part des dépenses en R&D des entreprises du secteur numérique représentent 19,4 % de la dépense totale en France et environ 30,1 % aux Etats-Unis. La part des dépenses de recherche et développement des entreprises des secteurs numériques dans la dépense totale de recherche et développement de l'ensemble des secteurs est plus élevée aux Etats-Unis qu'en France, et cet écart s'est légèrement accru à partir de 2003. Entre les Etats-Unis et la France, l'écart en termes de R&D est donc supérieur à l'écart en termes de valeur ajoutée.

Les données de l'OCDE pour l'Allemagne sont incomplètes et ne permettent pas de calculer la part de la R&D de l'économie numérique dans la dépense totale de R&D des entreprises. Ces données permettent toutefois d'estimer la part des dépenses de R&D dans le secteur de l'informa-

tique. La part de la R&D des entreprises du secteur informatique est plus élevée, en 2006, en France qu'en Allemagne. Cette part est de 4,56 % en France et de 3,97 % en Allemagne. La part la plus élevée est observée pour les Etats-Unis, où elle atteint 13,64 % en 2006. La plus forte progression entre 2002 et 2006 est observée pour le Royaume-Uni, où cette part progresse de 8,16 % contre seulement 4,83 % en France, 4,12 % en

**Evolution de la part des dépenses de R & D dans les secteurs de l'économie numérique (2002 à 2006, % de la dépense totale de R&D des entreprises)
France, Royaume-Uni, Etats-Unis**

	2002	2003	2004	2005	2006
France	23,7	21,8	21,0	20,4	19,4
Royaume-Uni	20,7	22,1	19,7	21,4	22,7
Etats-Unis	26,7	25,3	30,5	29,9	30,1

Source : OCDE, base de données STAN : Dépenses de R&D dans l'industrie (CITI Rév 3)-ANBERD édition 2009

L'importance de la recherche et développement dans la croissance économique

Le PIB par tête d'une économie est déterminé à long terme par la croissance de la productivité du capital fixe et du travail, ainsi que par la croissance de la productivité globale des facteurs qui reflète l'amélioration de l'efficacité de la production et plus spécifiquement le progrès technologique. Les modèles explicatifs de la croissance économique ont montré que l'investissement en éducation, l'accumulation des connaissances et la diffusion des innovations dans différents secteurs, ainsi que l'allocation de ressources aux activités de recherche et développement (R&D) figurent parmi les déterminants majeurs de la croissance de la productivité. La littérature de la croissance endogène développée à la suite des travaux de Paul Romer (1986), ont permis d'établir le caractère endogène du processus de croissance économique, pouvant être induit par l'investissement en recherche et développement et en éducation. L'effort de R&D peut fournir une indication du degré d'avancée technologique, de la capacité d'innovation et du niveau de productivité future d'une économie.

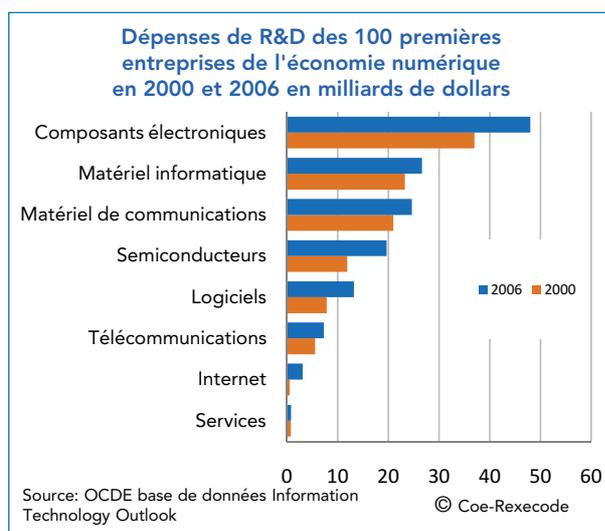
Allemagne et 1,61 % aux Etats-Unis. Le graphique suivant présente la répartition des dépenses en recherche et développement (en millions de dollars courants) des 100 principales entreprises de l'économie numérique selon leur activité entre 2000 et 2006.

Les entreprises dont les dépenses de recherche et développement sont les plus élevées sont en premier lieu celles qui produisent des composants électroniques, puis celles qui produisent des maté-

riels informatiques et des équipements de communication. Leurs dépenses de recherche et développement se sont accrues entre 2000 et 2006. Les entreprises productrices de biens et services de télécommunications ont également augmenté leurs dépenses de recherche et développement entre 2000 et 2006.

Le tableau suivant liste les dix premières entreprises du secteur de l'économie numérique dont les dépenses en recherche et développement sont les plus élevées. Microsoft, Nokia, IBM et Intel sont les entreprises dont les dépenses en recherche et développement sont les plus élevées en 2008. Le tableau ci-dessous représente les dix premières entreprises du secteur de l'économie numérique dont les dépenses en recherche et développement sont les plus élevées.

De nombreuses entreprises ont utilisé l'innovation afin de se différencier de leurs concurrents et améliorer leurs performances économiques. Les entreprises dont l'intensité en recherche et développement est la plus élevée sont Broadcom, Electronic Arts et Advanced Micro Devices. En 2008, parmi les dix entreprises dont l'intensité en R&D (l'intensité de R&D est le ratio des dépenses de recherche et développement au chiffre d'affaires) est la plus élevée, neuf sont de nationalité



**R&D des principales entreprises de l'économie numérique
(en millions de dollars courants pour 2007 et 2008)**

Entreprise		Pays	Secteur	R&D 2007	R&D 2008
Dépenses en R&D					
1	Microsoft	Etats-Unis	Logiciels	7121	8164
2	Nokia	Finlande	Matériel de communications	6863	6967
3	IBM	Etats-Unis	Matériel informatique	6 153	5800
4	Intel	Etats-Unis	Semi-conducteurs	5 755	5 722
5	Matsushita (Panasonic)	Japon	Composants électroniques	5915	5674
6	Sony	Japon	Composants électroniques	4 619	NA
7	Cisco Systems	Etats-Unis	Matériel de communications	4 499	5153
8	Motorola	Etats-Unis	Matériel de communications	4 429	4 109
9	Siemens	Allemagne	Composants électroniques	3399	3784
10	Samsung Electronics	Corée du Sud	Composants électroniques	2492	2769
Intensité en R&D					
Entreprise		Pays	Secteur	R&D/CA 2007	R&D/CA 2008
1	Broadcom	Etats-Unis	Semi-conducteurs	35,7	32,2
2	Electronic Arts	Etats-Unis	Logiciels	33,7	31,2
3	AMD	Etats-Unis	Semi-conducteurs	30,7	31,8
4	LSI Corp	Etats-Unis	Semi-conducteurs	25,2	26,7
5	NXP	Pays-Bas	Semi-conducteurs	20,8	20,8
6	Analog Devices	Etats-Unis	Composants	20,7	20,7
7	Juniper Networks	Etats-Unis	communications	22	20,5
8	Qualcomm	Etats-Unis	communications	20,6	20,5
9	Freescale	Etats-Unis	Semi-conducteurs	19,7	19,2
10	National Semiconductor Corp.	Etats-Unis	Semi-conducteurs	18,8	19,2

Source : OCDE et Thomson Financial Reuters

américaine, ce qui constitue une illustration des disparités internationales en termes d'effort d'innovation, et contribue en partie à l'explication du différentiel persistant entre les performances technologiques des systèmes productifs français et européens, d'une part, et américain d'autre part. Les Etats-Unis investissent davantage en recherche et développement dans les secteurs de l'économie numérique que ne le fait l'Europe. Selon le tableau de bord de l'Union Européenne, l'investissement total en recherche et développement dans le secteur numérique s'élève à 55,7 milliards aux Etats-Unis alors que celui-ci s'élève à 22 milliards dans l'Union Européenne (The 2009 EU Industrial R&D Investment Scoreboard). La part du numérique dans l'effort de recherche et développement est de 35% aux Etats-Unis alors qu'elle n'est que de 18% en Europe.

Les entreprises chinoises qui produisent des biens et équipements numériques ont également accru leurs efforts d'investissements en recherche et développement ces dernières années. En 2010, deux entreprises chinoises qui produisent des équipements de télécommunication, ZTE et Huawei Technologies, se classent parmi les quatre sociétés qui ont déposé le plus de brevets au monde.

Les investissements en recherche et développement constituent un élément de différenciation et permettent de générer de l'innovation. En Corée du Sud, les autorités conscientes de l'importance des secteurs producteurs de biens et services numériques pour la dynamique de croissance macroéconomique ont également créé des instituts de recherche dont l'objectif devait consister à

collaborer avec les entreprises du secteur et à soutenir leurs efforts de recherche et développement (Fransman, 2007).

L'effort d'investissement en capital numérique

On examine la part des investissements numériques, c'est-à-dire des investissements en matériels et équipements informatiques, en matériels et équipements de télécommunications et en logiciels, dans la formation brute de capital fixe totale. La comparaison montre que l'intensité numérique de l'investissement est toujours plus élevée aux Etats-Unis, et que cette intensité augmente à nouveau en 2007, alors qu'elle continue à diminuer en France et en Europe.

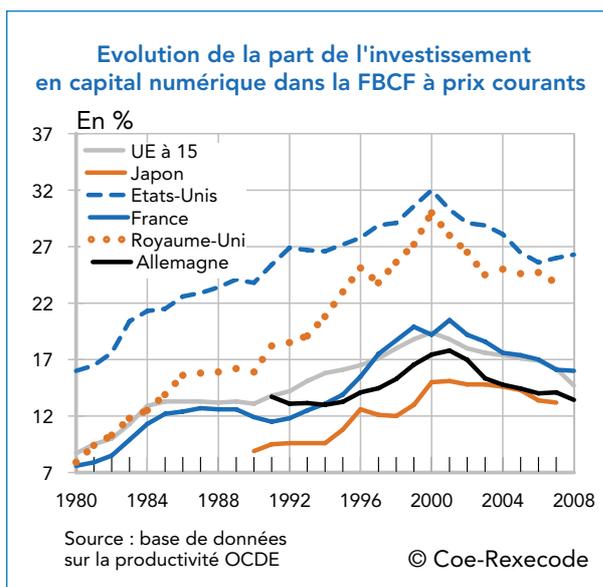
La part de l'investissement en capital numérique dans la formation brute de capital fixe à prix courants est plus élevée aux Etats-Unis qu'en Europe et notamment qu'en France. En 2008, cette part s'élève à 26 % aux Etats-Unis, à 16 % en France, et à 15 % en Europe (15 pays). Cette dynamique d'investissement permet à l'économie américaine de conserver une base productive dans

l'industrie de l'économie numérique, même si une part importante de ces biens est importée. Le Royaume-Uni présente également un plus haut niveau d'investissement dans l'économie numérique que la France et que la moyenne de l'Union Européenne (15 pays), et atteint un niveau comparable à celui des Etats-Unis en 2007.

La part de l'investissement en capital numérique de l'Allemagne est relativement proche de la moyenne de des pays européens, mais demeure néanmoins inférieure à la part de cet investissement en France, celui-ci atteignant 13 % en 2008. La plus forte intensité numérique des investissements aux Etats-Unis traduit un rythme d'accumulation du capital numérique dans le système productif plus rapide et peut contribuer à expliquer la plus forte croissance de l'économie américaine entre 2000 et 2008. Les Etats-Unis bénéficient d'une relative avance sur la France et sur l'Europe du point de vue de la dynamique d'accumulation du capital numérique dans l'économie globale et donc dans la diffusion des technologies incorporées dans ces biens capitaux.

La part des dépenses totales en biens et services numériques

Des constatations similaires peuvent être formulées pour la part des dépenses totales des pays dans l'économie numérique, c'est-à-dire la part de la dépense totale annuelle en matériels, équipements et services de télécommunications et d'informatiques, incluant le secteur du logiciel, dans le PIB. Le constat s'applique également pour la part des dépenses de télécommunication. Il apparaît que la part des dépenses réalisées par le secteur des télécommunications, comme celles allouées à l'économie numérique dans son ensemble, demeurent, en France, relativement stable au cours des dernières années, à 2,8% et 2,5% du PIB, alors que cette part est en moyenne de 3,1% du PIB aux Etats-Unis dans les deux cas. La France se situe dans la moyenne de l'Union Européenne à 15 pays, et sa part des dépenses



Part des dépenses courantes dans le PIB

	2006	2007	2008	2009
... relatives à l'informatique				
UE (15 pays)	2,5	2,4	2,5	2,6
Allemagne	2,7	2,7	2,7	2,7
France	2,6	2,5	2,5	2,5
Royaume-Uni	3,2	3,2	3,7	4,2
États-Unis	2,8	3,1	3,3	
Japon	2,5	2,8	2,8	
... relatives à l'informatique				
UE (15 pays)	2,9	2,8	2,8	2,9
Allemagne	2,9	2,8	2,6	2,7
France	2,8	2,8	2,8	2,9
Royaume-Uni	2,9	2,9	3,2	3,7
États-Unis	2,8	3,1	3,3	nd
Japon	3,5	3,8	3,5	nd

Source : Eurostat, statistique de la société de l'information

allouées à l'économie numérique est proche de celle de l'Allemagne, et globalement inférieure à celle du Japon sur l'ensemble de la période, en particulier dans le domaine des télécommunications où l'écart entre les deux pays atteint 1 point en 2007.

L'utilisation du capital numérique par les entreprises

Au-delà de l'effort d'investissement et du degré d'équipement en numériques des entreprises, l'utilisation faite de ces technologies est importante pour en déterminer l'incidence sur la productivité globale. Nous produisons des statistiques de fait des statistiques sur le degré d'utilisation du capital numérique par les entreprises.

Une situation française contrastée en matière d'utilisation du numérique

En termes d'utilisation d'équipements et de services numériques, la France occupe, dans l'Union européenne (à 15 pays), une position intermédiaire, selon le tableau de bord publié par la DGCIS en novembre 2010. C'est en Suède, en Finlande et au Danemark que les usages des entreprises sont les plus développés (en matière d'accès à l'internet, de possession d'un site internet, d'utilisation par les salariés d'un réseau local, d'intranet,...). La France occupe le cinquième rang européen en ce qui concerne l'accès haut-débit des entreprises, avec un taux de pénétration de 92 % en 2009.

La France connaît un léger retard dans le développement des réseaux locaux (seulement 74 % des entreprises et de leurs salariés équipés (10ème rang) contre 85 % en Finlande et aux Pays-Bas et 79 % en Allemagne, moyenne de l'UE15 : 76 %) mais est par contre bien placée dans le développement des intranet et extranet. La position des entreprises françaises est en dessous de la moyenne européenne en ce qui concerne le nombre de salariés qui utilisent régulièrement internet, 41 % contre 43 % dans l'Europe à 15 pays (la France se situe au septième rang).

La France apparaît en position de retard relatif dans le domaine des sites Internet. En effet, seulement 54 % des entreprises françaises disposent d'un site (en propre ou en partagé) contre 85 % en Finlande et 79 % en Allemagne. Ce taux est en légère progression par rapport à 2003, date à laquelle 26 % des entreprises françaises disposaient de leur propre site Internet, mais il demeure tout de même inférieur à la moyenne européenne. En 2009, 67 % des entreprises de l'Europe des 15 disposent d'un site Internet.

Le retard de la France est également important au niveau du commerce électronique, avec seulement un quart des entreprises qui achètent en ligne, pour une moyenne européenne de 37 %, et une part de 60% pour les entreprises allemandes. De même, les services numériques pour l'organisation et l'automatisation du travail sont peu développés dans les entreprises françaises, seulement 13 % en étant équipées. L'adoption de ces équipements et services numériques est encore latente, et une accélération pourrait permettre d'accroître la productivité des entreprises.

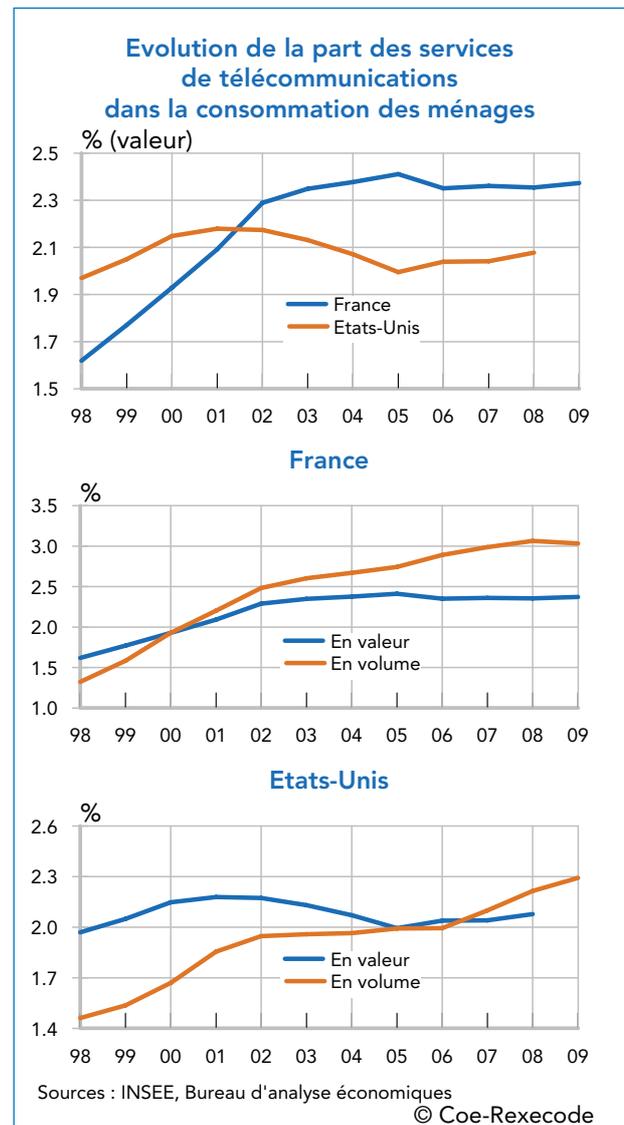
En Europe, l'utilisation du capital numérique par les entreprises aurait progressé entre 2003 et 2009, notamment au niveau de l'accès haut débit et les équipements en réseaux des entreprises. La France bénéficie seulement d'une avance relative dans le développement de l'accès haut débit.

L'évolution de la part des services de télécommunications dans la consommation des ménages

Le rapport « Impact d'Internet sur l'économie française » réalisé en 2011 par l'institut McKinsey rappelle que 37 millions de français sont connectés à internet et que la moitié d'entre eux se connecte au quotidien. Même si l'accent mis dans notre document porte davantage sur le système productif dans lequel nous situons les principaux apports de l'économie numérique à la productivité et la croissance, nous nous intéressons à la composante de la demande finale adressée aux opérateurs de télécommunication. Une manière d'apprécier cette composante est de mesurer la part des services de télécommunication dans la consommation des ménages. Celle-ci peut être exprimée en volume et en valeur, l'évolution du prix des services de télécommunication étant un élément important pour la dynamique du secteur. Nous observons l'évolution de la part des services de télécommunications dans la consommation des ménages pour la France et les Etats-Unis entre 1998 et 2009.

Les services de télécommunications correspondent aux services de téléphonie fixe, de téléphonie mobile et d'Internet. La consommation des ménages est l'une des composantes du PIB. L'évolution de la consommation des services de télécommunications dans la consommation des ménages permet d'apprécier le rythme de développement des usages par les ménages.

Le graphique ci-contre présente l'évolution de la part de ces services dans la consommation finale



entre 1998 et 2009. Entre 1998 et 2009, la part des services de télécommunications dans la consommation des ménages a progressé en France comme aux Etats-Unis. Cette part a progressé plus rapidement en France qu'aux Etats-Unis. Entre 1998 et 2009, la part des services de télécommunication exprimée en valeur a progressé en moyenne de 3,53 % par an en France, passant de 1,62 % à 2,37 %.

La part des services de télécommunication dans la consommation finale a progressé en moyenne de 9 % par an entre 1998 et 2002 et seulement de 0,5 % par an en moyenne entre 2002 et 2009. Celle-ci a progressé en moyenne de 0,53 % par an aux Etats-Unis passant de 1,97 % à 2,08 % entre 1998 et 2008. Elle a progressé en moyenne de 2,5 % par an entre 1998 et 2002 et diminué de 0,7 % par an en moyenne entre 2002 et 2009. A partir de 2002, la part des services de télécommunication dans la consommation finale devient supérieure en France à celle des Etats-Unis.

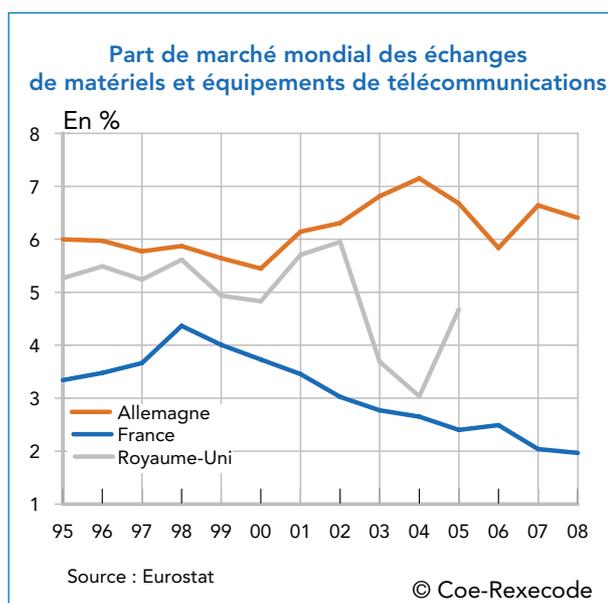
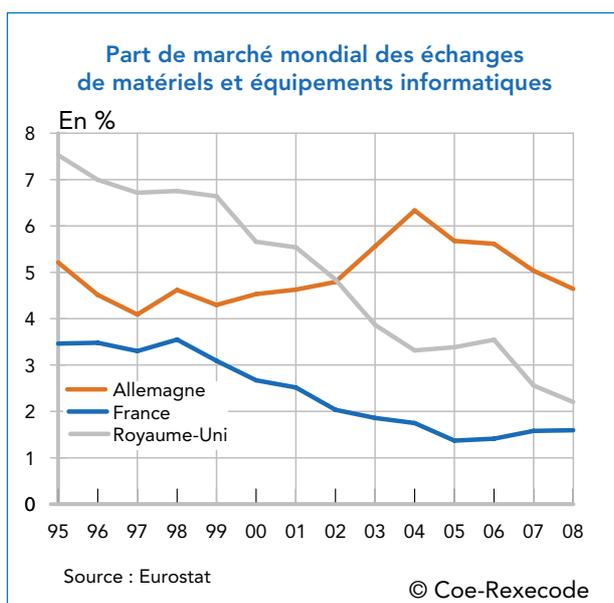
Les graphiques précédents présentent l'évolution des services de télécommunications dans la dépense des ménages exprimée à la fois en volume et en valeur en France et aux Etats-Unis. Il s'avère

que la part des services de télécommunication dans la dépense des ménages progresse plus vite lorsqu'elle est exprimée en volume que lorsqu'elle est exprimée en valeur en France ainsi qu'aux Etats-Unis.

La variation de l'indice des prix à la consommation des services de télécommunication est donc inférieure à la variation de l'indice des prix à la consommation pour l'ensemble de l'économie, ce qui signifie que le secteur des télécommunication est un secteur qui crée de l'innovation au bénéfice du consommateur, sans que cela ne crée de l'inflation.

La compétitivité des secteurs de l'économie numérique

La France perd des parts de marché à l'exportation sur le marché mondial des équipements et matériels informatiques et de communication. La tendance ne semble pas en passe de s'inverser. La part de marché des exportations d'équipements et informatiques de la France a reculé de 3 % en 1999 à 1,6 % en 2008 et la part de marché des exportations d'équipements et matériels de télé-



communications français passe de 4 % en 1999 à 2 % en 2008. Les évolutions de l'Allemagne et du Royaume-Uni sur ces deux marchés sont contrastées. Le Royaume-Uni a vu sa part de marché mondiale des exportations de matériels et équipements informatiques reculer de 6,5% en 1999 à 2,2% en 2008. La chute est donc plus forte dans ce secteur pour le Royaume Uni même si sa part de marché demeure encore supérieure à celle de la France. En ce qui concerne la part de marché des échanges de matériels et d'équipements de télécommunication du Royaume-Uni, les données font état d'une chute brutale entre 2002 et 2004 (de 6% en 2002 à 3% en 2004) puis d'un redressement en 2005 (4,8%). Au total le recul est donc modéré. L'Allemagne parvient en revanche à préserver son avantage comparatif avec une part de marché de 4,7 % en 2008 pour les exportations d'équipements et matériels informatiques, même si la tendance est orientée à la baisse depuis 2004, et une part de marché de 6,4 % pour les exportations d'équipements et matériels de télécommunication en 2008.

En France, les pertes de parts de marché se sont accompagnées d'un recul marqué de la base productive de matériels numériques, ainsi que nous l'avons déjà indiqué. L'industrie productrice d'équipements et matériels informatiques et de communications a fortement reculé en France ces dernières années. La part de l'industrie informatique dans le Produit Intérieur Brut passe de 0,24% en 2002 à 0,02% en 2007, et la part de l'industrie des télécommunications est passée de 0,27% à 0,12% sur la même période. L'industrie

numérique américaine a également subi une érosion de sa part dans le Produit Intérieur Brut, mais d'amplitude bien moindre. La part de l'industrie informatique est passée de 0,91% à 0,73% entre 2002 et 2007 et celle de l'industrie des télécommunications de 0,48% à 0,39%.

Ainsi, l'industrie française des équipements et matériels d'informatique et de communication accuse un déficit de compétitivité par rapport à l'Allemagne, mais cette divergence de compétitivité n'est pas spécifique au secteur de l'économie numérique (voir notre analyse : « Compétitivité France Allemagne le grand écart »).

Sur le marché des équipements et matériels numériques, c'est-à-dire des entreprises qui produisent des composants électroniques, des matériels informatiques, des matériels de communication, des semi-conducteurs et des logiciels, l'Europe est désormais largement distancée par l'Asie et les Etats-Unis. Ainsi, en 2008, 48,8% du chiffre d'affaires mondial des entreprises productrices d'équipements et matériels numériques était réalisé par des entreprises asiatiques, 40,7% par des entreprises nord-américaines et seulement 10,3% par des entreprises européennes (voir notre document de travail Coe-Rexecode n°16).

Par ailleurs, la compétitivité de l'industrie française de matériels et d'équipements numériques est en recul depuis le début de la décennie 2000. Le tableau suivant montre l'évolution du ratio des exportations de matériels et équipements français d'informatique et de communication aux exporta-

Part des exportations françaises de matériel numérique dans les exportations de matériel numérique de la zone euro (en %)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Matériels de communication	19,3	14,7	15,1	14,8	14,6	11,2	10,9	9,8	9,2	10,8
Matériels informatiques	11,0	9,1	8,4	7,7	7,4	6,3	6,4	7,4	8,4	7,4
Matériel numérique	14,2	11,3	11,0	10,3	10,1	8,3	8,5	8,4	8,8	8,8

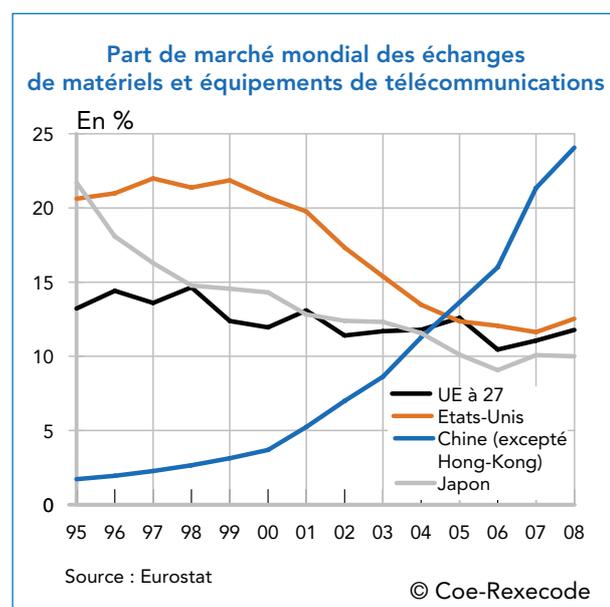
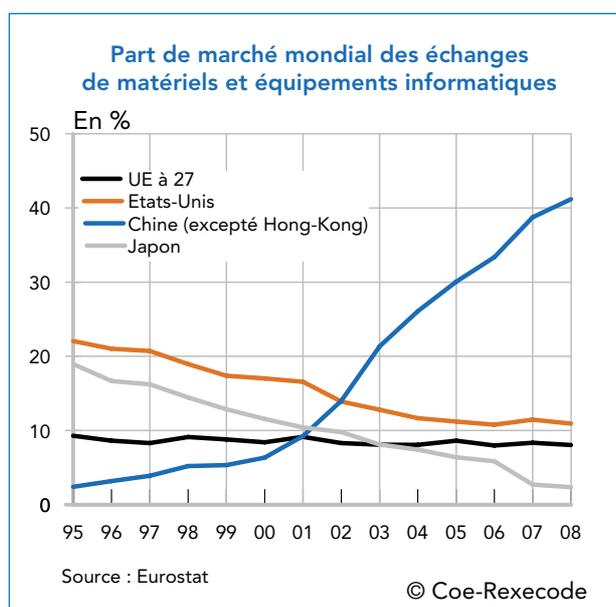
Source : CHELEM base de données commerce international du CEPII, calculs Coe-Rexecode

tions de matériels et équipements d'informatique et de communication de la zone euro.

Le ratio des exportations françaises aux exportations de la zone euro de matériels et équipements de communication est passé de 19,3 % en 2000 à 10,9 % en 2009. La part des exportations françaises dans les exportations de la zone euro accuse un recul significatif et semble se stabiliser autour d'une valeur moyenne de 10 % à partir de 2006, mais ne semble pas devoir retrouver son niveau de l'année 2000. Le ratio des exportations françaises de matériels et d'équipements informatiques aux exportations de la zone euro accuse un recul plus modéré que dans le cas des matériels de communication, passant de 11 % en 2000 à 7,4 % en 2009. La compétitivité de l'industrie française de matériels et d'équipements de télécommunication et d'informatique par rapport à la zone euro a donc subi un recul au cours de la dernière décennie, et ce recul est plus affirmé dans l'industrie des matériels de communication que dans le reste de l'industrie manufacturière où le ratio est passé de 16 % en 2000 à 13,5 % en 2009.

Les deux graphiques suivants montrent l'évolution de la part de marché de l'Union Européenne (27 pays), des Etats-Unis, de la Chine et du Japon, des équipements et matériels informatiques, puis des équipements et matériels de télécommunication, sur le marché mondial (échanges intra-européens exclus). Les quatre graphiques montrent à quel point l'industrie européenne du numérique a été laminée, la France perdant de surcroît des part de marché en Europe.

Ces deux graphiques indiquent que l'Europe, les Etats-Unis et le Japon perdent des parts de marché au bénéfice de la Chine sur le marché des équipements et matériels d'informatique. La part de marché mondiale à l'exportation d'équipements et matériels informatiques de la Chine passe de 10 % en 2001 à plus de 40 % en 2008. Dans le même temps, les Etats-Unis voient leur part de marché mondiale diminuer de 15 % à 10 % et dans le cas du Japon, la part de marché mondiale chute de 10 % à moins de 4 %, alors que la part de marché de l'Union Européenne dans ce secteur stagne autour de 9 %.



Les fournisseurs d'équipements numériques mondiaux

Par ailleurs, sur le marché des infrastructures de téléphonie mobile d'Europe, du Moyen Orient et d'Afrique, les fournisseurs européens LM Ericsson et Nokia Siemens Networks avaient une part marché de 82% au quatrième trimestre 2008. La part de marché des fournisseurs chinois Huawei et ZTE atteignaient 12%. Au troisième trimestre 2009, la part de marchés des équipementiers chinois a doublé pour s'établir à 24%. Celle des équipementiers européens a diminué, passant de 82% à 70%. En ce qui concerne les éléments de réseaux de télécommunications fixes, les systèmes optiques constituent la solution technologique la plus avancée, et la comparaison en termes de parts de marché des réseaux optiques entre 2008 et 2009 indique que la part de l'Europe a diminué, passant de 52,2% à 48,4% et que celle de la Chine a dans le même temps augmenté, passant de 19,5% à 23,3% d'après la commission européenne. Le tableau-ci-dessous présente le chiffre d'affaires des principales entreprises industrielles productrices d'équipements de télécommunications pour l'année 2008.

Parmi les entreprises qui produisent des équipements de télécommunications, trois des dix premières entreprises en termes de chiffre d'affaires (Alcatel-Lucent, Ericsson et Nokia) sont de nationalité européenne. Il convient cependant de relever que certaines entreprises qui commercialisent des équipements de télécommunications telles que Samsung Electronics, NEC, LG Electronics ou Apple sont des entreprises dont l'activité est diversifiée et dont la branche équipements de télécommunications ne représente pas la majorité du chiffre d'affaires. Le graphique ci-dessous représente la répartition des parts de marché des fournisseurs de PC dans le monde en 2009.

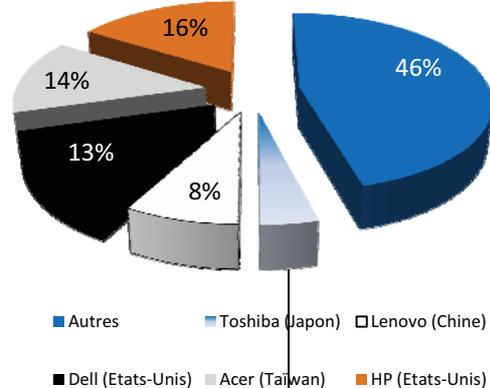
Entre l'année 2008 et l'année 2009, ce sont surtout les fabricants asiatiques qui ont conquis des parts de marché sur le marché des PC : les parts de marché de l'entreprise Acer ont progressé de 24,9%, celles de Toshiba de 14,8%, celles de Lenovo de 13,5% et celles de Hewlett Packard de 11,3% alors que les parts de marché de Dell ont diminué de 9,1% dans le même temps. Peu d'entreprises européennes sont positionnées dans la fabrication de semi-conducteurs en Europe. Le marché des semi-conducteurs est dominé par des entreprises japonaises et américaines.

Chiffres d'affaires des principales entreprises productrices d'équipements de télécommunications

	Entreprise	Pays	CA 2008 (millions d'€)
1	Samsung Electronics	Corée du Sud	65 438
2	Nokia	Finlande	50 710
3	NEC	Japon	35 208
4	LG Electronics	Corée du Sud	34 140
5	Cisco Systems	Etats-Unis	29 507
6	Apple	Etats-Unis	24 238
7	Motorola	Etats-Unis	22 497
8	Ericsson	Suède	19 850
9	Huawei	Chine	17 388
10	Alcatel-Lucent	France	16 984

Source : OCDE et Thomson Financial Reuters

Répartition des parts de marché des fournisseurs de PC dans le monde pour l'année 2009



Source : Gartner

© Coe-Rexecode

La part des exportations mondiales de matériels et équipements de télécommunication de la Chine augmente de 5 % en 2001 à près de 25 % en 2008. La part de marché de l'Europe s'est érodée entre 1998 et 2005, passant de 15 % à 12 % en 2008, celle des Etats-Unis diminue de 20 % en 2001 à 12 % en 2008, et celle du Japon de 15 % à 10 % dans la même période. Si l'Europe perd des parts de marché, ce sont surtout les exportations des Etats-Unis et Japon qui reculent face à la progression des exportations chinoises.

Le tableau suivant illustre l'érosion tendancielle des parts de marchés des matériels et équipements de télécommunication et d'informatiques de la plupart des pays européens, à l'exception de

l'Allemagne qui a mené au cours de la dernière décennie une politique active de compétitivité et qui parvient à accroître sa part de marché mondiale dans le secteur de l'industrie informatique, (de 4,8 % en 2000 à 5,9 % en 2009). Les parts de marché de la France diminuent nettement dans l'industrie des télécommunication, passant de 5,5 % en 2000 à 1,8 % en 2009, de même que la part de marché de l'industrie informatique, déjà faible en 2000, s'établit à 1,59 % en 2009. L'érosion la plus forte est observée dans le cas des Etats-Unis, dont les parts de marché dans les deux secteurs, supérieures à 10 % en 2000, sont devenues inférieures à 5 % en 2009. Les pays européens et les Etats-Unis perdent des parts de marché au profit de la Chine, dans l'industrie

**Parts de marché mondial
des exportations de matériel numérique de 2000 à 2009 (en %)**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Etats-Unis										
Matériels de communication	13,3	11,9	8,8	6,9	6,0	5,3	4,8	5,7	5,2	4,8
Matériels informatiques	11,8	11,2	9,2	7,9	6,8	6,8	6,4	5,9	5,7	5,0
Matériel numérique	12,4	11,5	9,1	7,5	6,5	6,2	5,7	5,8	5,5	4,9
France										
Matériels de communication	5,5	4,8	4,6	4,1	3,7	3,1	3,3	2,1	1,8	1,8
Matériels informatiques	2,9	2,6	2,3	2,1	1,9	1,7	1,7	1,8	1,9	1,6
Matériel numérique	3,8	3,4	3,1	2,8	2,6	2,3	2,4	1,9	1,8	1,7
Allemagne										
Matériels de communication	6,8	7,9	7,6	7,8	8,5	7,7	7,0	6,5	4,8	4,1
Matériels informatiques	4,8	5,1	5,3	5,6	6,8	6,1	6,2	6,5	6,3	5,9
Matériel numérique	5,5	6,1	6,15	6,4	7,5	6,7	6,5	6,5	5,6	5,0
Japon										
Matériels de communication	7,5	6,3	5,9	6,9	6,5	5,7	5,1	7,3	7,0	6,2
Matériels informatiques	10,3	8,7	8,1	7,1	6,5	5,8	5,1	5,3	5,2	4,6
Matériel numérique	9,3	7,8	7,3	7,0	6,5	5,7	5,1	6,2	6,0	5,3
Royaume-Uni										
Matériels de communication	7,4	7,8	8,0	5,6	3,8	6,7	11,1	2,2	2,1	2,3
Matériels informatiques	6,8	7,0	5,8	4,8	4,0	4,7	5,6	2,9	2,5	2,3
Matériel numérique	7,0	7,3	6,6	5,1	3,9	5,5	8,0	2,6	2,3	2,3
Chine										
Matériels de communication	6,3	8,2	10,9	13,2	16,0	19,2	21,9	28,2	30,0	34,0
Matériels informatiques	7,2	8,9	12,9	18,2	23,1	26,8	29,2	31,2	33,2	36,2
Matériel numérique	6,9	8,6	12,1	16,4	20,3	23,7	26,1	29,8	31,7	35,2

Source : CHELEM base de données commerce international du CEPII, calculs Coe-Rexecode

des télécommunications comme dans l'industrie informatique. Les parts de marché de la Chine dans ces deux secteurs sont pratiquement multipliées par cinq entre 2000 et 2009, et atteignent 34 % du marché des matériels de communication et 36,2 % du marché des matériels informatiques en 2009. Ces évolutions confirment l'érosion de la base des pays européens et la forte expansion des entreprises chinoises.

Les industries américaines et européennes des équipements et matériels numériques perdent donc des parts de marché principalement au bénéfice des industriels chinois. Les entreprises chinoises gagnent également des parts de marché par rapport à d'autres pays asiatiques comme le Japon. Cette évolution résulte notamment d'une forte intensité de ces entreprises en recherche et développement. Les entreprises chinoises qui produisent des biens et équipements numériques ont considérablement investi en recherche et développement ce qui a leur a permis d'améliorer la qualité de leurs produits. La Chine bénéficie également, au taux de change actuel, d'un coût du travail plus faible que les pays développés, ce qui lui permet d'être plus compétitive sur les marchés internationaux.

Les entreprises qui produisent des logiciels et celles qui commercialisent des services d'intermédiation sur Internet sont principalement américaines

Le tableau-ci-contre présente le chiffre d'affaires, pour l'année 2008, des principales entreprises mondiales qui produisent des logiciels. Parmi les dix premières entreprises qui commercialisent des logiciels, neuf sont des entreprises américaines. Seule l'entreprise SAP. AG est une entreprise européenne (allemande).

Par ailleurs, La plupart des entreprises innovantes qui commercialisent des services d'intermédiation sur Internet sont de nationalité américaine. Il s'agit d'entreprises qui commercialisent des services de ventes en ligne (comme Amazone ou

eBay), de moteurs de recherche (comme Google ou Yahoo) ou bien de réseaux sociaux comme Facebook. Ces entreprises présentent la particularité d'avoir une rentabilité économique élevée ainsi que des chiffres d'affaires en forte progression. Entre 2003 et 2008, le chiffre d'affaires des entreprises qui commercialisent des services d'intermédiation sur Internet a progressé en moyenne de 30,1% par année (source : document de travail Coe-Rexecode n°16).

Alors que les entreprises qui produisent des équipements et matériels informatiques et de communications perdent des parts de marché face aux entreprises chinoises, les entreprises qui proposent des services d'intermédiation ont pour la plupart émergé aux Etats-Unis. Ceci semble suggérer qu'il existe un déficit d'innovations en Europe. Ces résultats montrent que l'Europe n'est, sauf l'Allemagne, plus assez compétitive pour préserver ses industries numériques, ni assez innovatrice pour créer des activités de services d'intermédiation.

Chiffres d'affaires des principales entreprises productrices de logiciels

	Entreprise	Pays	CA 2008 (millions d'€)
1	Microsoft	Etats-Unis	45 089
2	Oracle Corporation	"	16 738
3	SAP. AG	Allemagne	11 510
4	Symantec Corp.	Etats-Unis	4 384
5	CA, Inc.	"	3 192
6	Electronic Arts	"	2 735
7	Amdocs Limited	"	2 672
8	Adobe Système Inc.	"	2 444
9	Intuit Inc.	"	2 291
10	Activision Blizzard	"	2 258

Source : OCDE et Thomson Financial Reuters

Conclusion de la première partie

La part de l'économie numérique dans le PIB est plus élevée aux Etats-Unis, où elle s'élève à 7,5 % en 2008, que dans les autres pays étudiés, notamment la France, dont la part de l'économie numérique dans le PIB national est de 4,7 %. Les parts de la valeur ajoutée des différents secteurs de l'économie numérique dans le PIB ont peu évolué ou régressé depuis 2002 en France et aux Etats-Unis, à l'exception notable des services informatiques. Cette évolution est probablement en partie la conséquence de la diminution relative des prix des matériels informatiques et des biens et services de télécommunication, mais traduit également un recul de la compétitivité de l'industrie des matériels et équipements informatiques de la France par rapport à la zone euro et à la Chine.

Une analyse fondée sur une décomposition plus fine des secteurs producteurs de l'économie numérique indique que la part de la valeur ajoutée de l'industrie des matériels et équipements informatiques dans le PIB national s'est effondrée en France en 2004, principalement en raison de la concurrence des entreprises asiatiques sur ce segment. La part de la valeur ajoutée de l'industrie dans la fabrication d'appareil de téléphonie subit également une chute importante en France à partir de 2004, alors que l'industrie américaine des matériels et équipements d'informatiques et de télécommunications a davantage résisté à la concurrence exercée par les entreprises asiatiques sur ces marchés.

On observe un recul significatif de la part de l'emploi de l'industrie informatique et de l'industrie des télécommunication dans l'ensemble des pays étudiés. La part de l'économie numérique dans l'économie globale est en moyenne de 5,1 % en France et de 7,9 % aux Etats-Unis sur la période 2002-2007, et de 5 % pour l'Europe à 15 pays. Dans chaque pays observé, c'est la diminution de la part de l'emploi industriel des secteurs des télécommunications et de l'informatique qui explique la diminution de la part de l'emploi du secteur de l'économie numérique dans l'emploi total.

Dans les secteurs de l'économie numérique, les entreprises dont l'effort en recherche et développement est le plus intense sont celles qui produisent des équipements et des terminaux de réseaux, comme les composants électroniques, les matériels informatiques, les matériels de communications, les semi-conducteurs et les logiciels. Il s'agit pour la très grande majorité d'entreprises de nationalité américaine. En outre, la part de l'investissement en matériels et équipements de télécommunications et d'informatiques et en logiciels dans l'investissement total des entreprises est plus élevée aux Etats-Unis qu'en France et qu'en Europe. En 2008, cette part s'élève à 26% aux Etats-Unis, alors qu'elle n'est que de 16% en France et de 15% en Europe (15 pays).

La compétitivité de l'industrie française des matériels et équipements de télécommunications et d'informatique s'est fortement dégradée au cours de la dernière décennie. La part des exportations françaises dans les exportations de la zone euro accuse un recul significatif et semble se stabiliser autour d'une valeur moyenne de 10 % à partir de 2006, contre 20 % en 2000. Le ratio des exportations françaises de matériels et d'équipements informatiques aux exportations de la zone euro accuse un recul plus modéré que dans le cas des matériels de communication, passant de 11 % en 2000 à 7,4 % en 2009. La compétitivité de l'industrie numérique française par rapport à la zone euro a donc subit un recul au cours de la dernière décennie, et ce recul est plus affirmé dans l'industrie des matériels de communication.

L'économie française perd en outre des parts de marché dans l'exportation d'équipements et de matériels informatiques et de communication depuis 1998 et malgré une stabilisation en 2005, la tendance n'est en passe de s'inverser. Les industries américaines et européennes d'équipements et matériels de télécommunications et d'informatiques perdent des parts de marché au bénéfice des industriels asiatiques, principalement chinois. Les entreprises chinoises gagnent également des parts

de marché par rapport à d'autres pays asiatiques comme le Japon. Les parts de marché de la Chine dans l'industrie numérique ont été multipliées par 5 entre 2000 et 2009, et atteignent 34 % du marché des matériels de télécommunication et 36 % du marché des matériels informatique en 2009. Les parts de marchés des pays européens des Etats-Unis diminuent sensiblement au cours de la période et sont inférieures à 5 %.

L'Allemagne parvient en revanche à préserver son avantage comparatif avec une part de marché de 4,7 % en 2008 pour les exportations d'équipements et matériels informatiques, même si la tendance est orientée à la baisse depuis 2004, et une part de marché de 6,4 % en 2008 pour les exportations d'équipements et matériels de communication. La France perd des parts de marché à l'exportation sur le marché mondial d'équipements et de matériels informatiques et de communications et la tendance ne semble pas non plus en passe de s'inverser. La part de marché des exportations d'équipements informatiques de la France a reculé de 3 % en 1999 à 1,6 % en 2008 et

la part de marché des exportations d'équipements et matériels de télécommunications français passe de 4 % en 1999 à 2 % en 2008.

Les industries américaines et européennes d'équipements et matériels numériques perdent des parts de marché principalement au bénéfice des industriels chinois. Les entreprises chinoises gagnent également des parts de marché par rapport à d'autres pays asiatiques comme le Japon. Cette évolution résulte notamment d'une forte intensité de ces entreprises en recherche et développement. Les entreprises chinoises qui produisent des biens et équipements numériques ont considérablement investi en recherche et développement ce qui a leur a permis d'améliorer la qualité de leurs produits.

Ces résultats montrent que l'Europe n'est, sauf l'Allemagne, plus assez compétitive pour préserver ses industries numériques, ni assez innovatrice pour créer des activités de services d'intermédiation.

Partie II

La contribution du secteur numérique à la croissance

Dans la première partie nous avons estimé la part de l'économie numérique dans l'ensemble de l'économie de la France et d'autres grands pays. La part de l'économie numérique décrit une situation mais elle ne fournit aucune indication sur le rôle de l'économie numérique dans la dynamique de croissance. Cette deuxième partie s'attache à expliciter et à apprécier ce rôle. Nous estimons la « contribution » des secteurs de l'économie numérique à la croissance économique pour la France, les Etats-Unis, l'Allemagne, le Royaume-Uni et le Japon. Cette contribution est double. La contribution directe est l'effet de l'augmentation du capital numérique en tant que facteur de production. Il s'y ajoute une contribution indirecte due au fait que l'accroissement du capital numérique a un effet positif sur les gains de productivité globale de l'économie. La contribution totale (directe et indirecte) que nous avons estimée s'avère de l'ordre de 26 % à 37 % du taux de croissance de longue période (de 1980 à 2008) selon les pays.

Les effets macroéconomiques du développement de l'économie numérique

Le développement de l'activité des secteurs de l'économie numérique influence l'évolution des variables macroéconomiques de plusieurs manières.

La première est un effet lié à la taille du stock de capital productif. Un accroissement du stock de capital numérique résultant de l'augmentation de l'investissement productif des entreprises dans des équipements et matériels numériques ainsi que les

logiciels accroît mécaniquement la formation brute de capital fixe agrégée et de fait le PIB. Le volume du capital productif a donc un effet direct sur la croissance du PIB.

La seconde est un effet sur les qualifications des salariés. Si des efforts de formation des salariés à l'utilisation du numérique accompagnent la diffusion des matériels et équipements, il en résultera une augmentation de la productivité des salariés grâce à l'automatisation de certaines tâches, l'accélération des échanges et des contacts, des économies de temps de déplacement... L'utilisation des technologies numériques dans le processus de production améliore la productivité du travail qui est un déterminant majeur de la croissance économique.

A l'effet direct du volume du capital numérique s'ajoute un effet sur la productivité globale des facteurs (PGF). L'utilisation des technologies numériques améliore également la productivité globale des facteurs. Celle-ci est la composante de la croissance économique qui n'est pas expliquée par l'utilisation des volumes des facteurs travail et capital. On considère traditionnellement que la productivité globale des facteurs reflète particulièrement l'effet du progrès technique ou de l'innovation sur la production. L'économie numérique est caractérisée par une intense dynamique d'innovation, une convergence des secteurs et une accélération du rythme du progrès technique. Une partie de la productivité globale des facteurs est attribuable aux secteurs producteurs d'équipements et matériels numériques, une autre partie provient des secteurs qui utilisent les technologies numériques de manière intensive. Cet effet sur la productivité globale des facteurs est donc dépen-

Les estimations existantes dans la littérature économique

Plusieurs travaux économiques ont estimé la contribution du secteur de l'économie numérique à la croissance au cours de la dernière décennie. La détermination de la contribution de ces secteurs à la croissance consiste à mesurer la contribution de l'accumulation du capital numérique à la croissance du PIB réel ou la contribution de l'intensité du capital numérique à la croissance de la productivité du travail.

Colecchia et Schreyer (2002) mesurent la contribution du capital numérique à la croissance économique des Etats-Unis et d'autres pays de l'OCDE. Ils montrent que dans la première moitié des années 1990, la contribution du capital numérique est comprise entre 0,17 point et 0,48 point selon les pays. Entre 1995 et 2000, cette contribution s'élève, passant de 0,33 à 0,86 point. La contribution du capital numérique est la plus forte aux Etats-Unis (0,86 point en moyenne entre 1995 et 2000), suivi de l'Australie, du Canada et de la Finlande.

Pour Van Ark et Inklaar (2005), l'augmentation des écarts de croissance de productivité du travail observés entre l'Europe et les Etats-Unis de 2000 à 2004 résulte du fait que l'Europe ne parvient pas à obtenir les mêmes gains de productivité issus de l'utilisation du capital numérique. Aux Etats-Unis, le taux de croissance moyen de la productivité horaire du travail a augmenté de 1,1 % entre 1987 et 1995 à 2,5 % entre 1995 et 2004 et diminué en Europe, de 2,2 % à 1,5 %. Cet écart provient de l'effet combiné d'une plus forte contribution de l'intensité du capital numérique et de la productivité globale des facteurs sur la productivité du travail.

Selon Inklaar et Van Ark (2005), entre 1995 et 2000, la contribution de la productivité globale des facteurs à la croissance de la productivité du travail américaine aurait été de 1,1 point et la contribution de la productivité globale des secteurs numériques aurait été de 0,4 points soit 36,3% de la contribution de la productivité globale des facteurs à la croissance de la productivité du travail. Les auteurs proposent une estimation statistique de l'impact de la diffusion du capital numérique sur la croissance de la productivité globale des facteurs. La contribution de la productivité globale des facteurs à la croissance de la productivité américaine aurait été de 1,7 point et la contribution de la productivité globale des facteurs imputable au secteur numérique aurait été de 0,3 point, soit 17,6 % de la contribution de la productivité globale des facteurs à la croissance de la productivité du travail.

Cette, Kocoglu et Mairesse (2006) remarquent que sur la période 1980-1990, la France et le Royaume-Uni bénéficient d'un rythme de croissance de la productivité par emploi proche de 2 %, supérieur à celui des Etats-Unis (1,4 %). En termes de productivité horaire, la croissance est nettement plus élevée en France (2,8 %) qu'au Royaume-Uni (1,9 %) et qu'aux Etats-Unis (1,3 %). Entre 1995 et 2000 la contribution de la productivité globale des facteurs à la croissance de la productivité du travail s'élève à 1,13 point et la contribution de la productivité globale des facteurs imputable aux secteurs producteurs de l'économie numérique s'élève à 0,6 point ce qui représente environ 60 % de la contribution de la productivité globale des facteurs à la croissance de la productivité du travail.

Selon Jorgerson, Ho et Samuels (2010), la contribution de la productivité globale des facteurs à la croissance des Etats-Unis entre 2000 et 2007 serait de 0,7 point et la contribution de la productivité globale des facteurs imputable aux secteurs producteurs de l'économie numérique de 0,3 point.

En résumé, les études qui ont tenté d'estimer la part de la croissance de la productivité globale des facteurs qui provient des secteurs numériques concluent à une part d'au moins un tiers.

dant de l'intensité de la diffusion des équipements numériques dans les secteurs de l'économie. Nous ne pouvons mesurer directement cet effet qui n'est pas observable mais nous pouvons estimer économétriquement la corrélation entre l'accroissement de la productivité globale des facteurs et l'augmentation du stock de capital numérique dans l'économie. C'est ce que nous qualifions d'effet indirect de l'économie numérique sur la croissance du PIB.

Les effets sur le volume de production passent en partie par l'évolution des prix relatifs. Les gains élevés de productivité conduisent à une forte baisse des prix de production et de vente des biens numériques. Le processus d'innovation conduisant au remplacement de la téléphonie traditionnelle par la téléphonie sur IP permet aux entreprises de réaliser des économies de coûts. Les prix des ordinateurs et des semi-conducteurs ont ainsi fortement baissé depuis plusieurs années, tout comme les prix des logiciels et des équipements de communication. Cet effet participe à une faible inflation dans l'économie et incite les entreprises des secteurs utilisateurs à accroître leurs investissements en équipements et matériels numériques.

La contribution directe du capital numérique est la contribution du stock de capital numérique à la croissance telle qu'elle résulte de la décomposition

du taux de croissance du PIB entre l'augmentation des volumes de facteurs et les gains de productivité globale. La contribution indirecte du capital numérique est mesurée en estimant l'élasticité spécifique du taux de croissance de la productivité globale des facteurs au stock de capital numérique. La contribution totale du capital numérique à la croissance est la somme de la contribution directe et de la contribution indirecte du stock de capital.

Nous distinguons ici le stock de capital numérique (relatif aux matériels et équipements numériques) et le stock de capital traditionnel ou classique (machines, bâtiments,...). Cette distinction permet de mesurer la contribution du capital numérique à la croissance, c'est-à-dire l'effet direct de l'économie numérique sur la croissance économique.

Le secteur de l'économie numérique se caractérise aussi par une dynamique d'innovation soutenue ainsi que par des externalités et des effets de réseau (le bénéfice des équipements numériques sera d'autant plus élevé pour chaque utilisateur que les équipements seront largement adoptés).

A côté de l'effet direct généré par l'accroissement du volume du stock de capital numérique, les secteurs de l'économie numérique sont à l'origine d'un effet indirect sur la croissance économique

La méthodologie de la décomposition de la croissance

Pour déterminer la contribution des secteurs numériques à la croissance, nous partons d'une représentation classique de la fonction de production macroéconomique (Solow (1957)) qui explique le Produit Intérieur Brut par la quantité de travail (mesurée en heures), le stock de capital productif (l'ensemble des machines, bâtiments, ordinateurs, matériels, brevets utilisés par les entreprises et les administrations) ainsi que par la productivité globale des facteurs (PGF). La productivité globale des facteurs est la composante de la croissance non expliquée par les volumes des facteurs travail et capital. Elle reflète l'ensemble des autres paramètres qui influencent l'augmentation de la production à volume des facteurs inchangés (progrès technique, innovation, etc...). L'estimation économétrique de la fonction de production permet de mesurer les coefficients des facteurs de production, la contribution de ces derniers à la croissance et par conséquent la contribution résiduelle allouée à la productivité globale des facteurs.

dans la mesure où ils influencent les gains de productivité. Une part de la productivité globale des facteurs provient de la diffusion des technologies numériques dans l'ensemble de l'économie qui permet des innovations et des gains de productivité dans l'ensemble des autres secteurs. On peut estimer économétriquement la part de l'augmentation de la productivité globale des facteurs qui peut être attribuée au volume de l'économie numérique. La contribution totale de l'économie numérique à la croissance du PIB est alors la somme de la contribution directe du capital numérique et de la contribution indirecte des secteurs de l'économie numérique (c'est-à-dire l'impact de l'économie numérique sur les gains de productivité).

La contribution directe à la croissance

On retient l'hypothèse classique d'une fonction de production de type Cobb-Douglas à rendements d'échelle constants, qui présente la forme suivante :

$$Y = A \cdot F(K_{TIC}, K_N, L) = AK_N^{\alpha_N} K_{TIC}^{\alpha_{TIC}} L^{\beta}$$

où Y représente le PIB réel, le terme A représente le progrès technique et correspond à la productivité globale des facteurs, K_{TIC} le stock de capital numérique, K_N le stock de capital non numérique et L le facteur travail mesuré par le volume total d'heures travaillées.

Les termes α et β sont les élasticités du facteur capital et du facteur travail au PIB réel de l'économie.

L'hypothèse de rendements d'échelles constants de la fonction de production agrégée se traduit par l'égalité $\alpha_N + \alpha_{TIC} + \beta = 1$. Les valeurs des paramètres sont obtenues par une estimation économétrique.

En exprimant la fonction de production en variations, on obtient une équation qui exprime le taux de croissance du Produit Intérieur Brut par la somme des taux de croissance des facteurs pondérés par leur élasticité dans le Produit Intérieur Brut de l'économie :

$$\dot{Y} = \dot{A} + \alpha_N \dot{K}_N + \alpha_{TIC} \dot{K}_{TIC} + \beta \dot{L} \quad (1)$$

Avec I le taux de variation de la variable I (différence première du logarithme de la série temporelle). Les paramètres α_j représentent la rémunération du facteur capital j . On peut en outre décomposer le stock de capital numérique en trois différents stocks de capital : le stock de capital en matériels et équipements informatiques noté K_{info} , le stock de capital en matériels et équipements de communication K_{com} et le stock de capital en logiciels K_{log} .

$$\alpha_{TIC} \dot{K}_{TIC} = \alpha_{info} \dot{K}_{info} + \alpha_{com} \dot{K}_{com} + \alpha_{log} \dot{K}_{log} \quad (2)$$

La contribution directe du stock de capital numérique à la croissance du PIB réel de l'économie peut être décomposée pour apprécier la contribution directe de chacun des stocks de capital composant le stock global de capital numérique (stock de capital informatique, stock de capital de communication, stock de capital logiciels).

La contribution indirecte à la croissance

Pour mesurer la contribution indirecte du capital numérique à la croissance, il est possible d'utiliser une estimation économétrique de l'effet de l'accumulation du capital numérique sur la croissance de la productivité globale des facteurs, de la même manière que Stiroh (2002), ou Van Ark et Inklaar (2005), qui proposent également des estimations de l'élasticité de la productivité globale des facteurs au capital numérique.

$$\dot{A} = \gamma + \delta \dot{K}_{TIC} + \theta \dot{X} + \varepsilon \quad (3)$$

Nous estimons l'équation (3) qui exprime la croissance de la productivité globale des facteurs en fonction de la croissance du stock de capital numérique et d'un vecteur de variables explicatives qui peuvent influencer l'évolution de la productivité globale des facteurs, comme le stock de capital non numérique, le facteur travail exprimé en nombre total d'heures travaillées, le ratio du travail qualifié sur le travail non qualifié ou encore l'intensité des dépenses en recherche et développement.

L'estimation de la contribution directe

Afin de déterminer la contribution des secteurs de l'économie numérique à la croissance du PIB, il faut déterminer l'effet direct du capital numérique sur la croissance. Nous avons effectué plusieurs estimations économétriques des élasticités des facteurs de production¹. L'estimation d'une fonction de production permet d'obtenir la valeur d'une élasticité de long terme pour le capital numérique, et permet aussi de mesurer l'effet de l'accumulation des facteurs de production sur le taux de croissance de l'économie.

Pour obtenir une valeur moyenne de long terme des coefficients des équations (1) et (2) sur la période 1980-2008, nous menons trois séries d'estimations distinctes. La première série est effectuée sur un échantillon de panel de pays européens, pour obtenir une estimation de la valeur moyenne des élasticités des facteurs de production au niveau européen, la seconde série est effectuée sur un échantillon en séries temporelles pour l'économie française et la troisième série d'estimations est effectuée sur un échantillon en séries temporelles pour l'économie américaine. Nous

obtenons ainsi les valeurs moyennes de long terme de l'ensemble des élasticités pour l'Europe, la France et les Etats-Unis. Pour les autres pays étudiés, nous obtenons les élasticités du capital numérique à la partir de la base de données de Groningen (GGDC-Total Economic Growth Accounting Database). Les séries pour les élasticités des facteurs de production s'arrêtant à l'année 2004, nous avons procédé à une actualisation jusqu'à l'année 2008, afin de nous permettre d'obtenir une décomposition de la croissance au-delà de l'année 2004.

Le panel est constitué d'un panel de pays européens comprenant l'Autriche, le Danemark, la Finlande, l'Italie, les Pays-Bas, l'Espagne, le Royaume-Uni, la France et l'Allemagne. Nous réalisons une estimation de cette équation pour ce panel de pays entre 1990 et 2007, ce qui nous permet d'obtenir une valeur moyenne du coefficient de l'effet de l'accumulation du stock de capital numérique sur la croissance de la productivité globale des facteurs. Les données pour le stock de capital numérique sont, dans le cas de la France, issues des comptes nationaux de l'INSEE, qui fournissent le stock de capital en matériels et équipements de communication, le stock de capital en matériels et équipements informatiques et le stock de capital en logiciels pour les sociétés non financières et les sociétés financières, pour l'ensemble des secteurs de l'économie. Nous utilisons les données de capital en volume. Pour les autres pays de l'échantillon, nous avons recours aux données de la base EU-KLEMS, qui fournit les séries chronologiques du stock de capital numérique, du stock de capital en matériels et équipements de communication et du stock de capital en matériels et équipements informatiques et le stock de capital en logiciels directement en volume.

Les coefficients de la première équation (1) sont obtenus en estimant une forme contrainte de la fonction de production de Cobb-Douglas, dans laquelle la somme des coefficients des facteurs de production est égale à l'unité. L'estimation de l'équation (1) pour la France indique que l'élasti-

¹ Stiroh (2002), Ben Youssef et M'Henni (2003) ainsi que Dewan et Kraemer (2000), analysent l'impact du capital numérique sur la croissance du PIB et utilisent une méthode d'estimation similaire à la nôtre.

ité du stock de capital non numérique α_{NTIC} est de 0,30 (avec une statistique de Student de 45,76), l'élasticité du stock de capital numérique α_{TIC} est de 0,03 (t-stat = 9,88), et l'élasticité du facteur travail β est alors obtenue directement et vaut 0,66. L'estimation de l'équation (1) pour les Etats-Unis indique que l'élasticité du stock de capital non numérique α_{NTIC} est de 0,27 (t-stat = 44,62), et que l'élasticité du stock de capital numérique α_{TIC} de 0,05, avec une élasticité du facteur travail β au PIB réel étant alors de 0,69 (t-stat = 18,74). Les estimations pour la France et les Etats-Unis produisent donc des coefficients statistiquement significatifs, avec un R^2 proche de 0,9 dans chaque régression. Enfin, l'estimation de l'équation pour le panel de pays européens donne une valeur moyenne de 0,31 (t-Stat = 4) pour l'élasticité du stock de capital non numérique α_{NTIC} , et une valeur moyenne de 0,06 (t-Stat = 3,12) pour l'élasticité du stock de capital numérique α_{TIC} . Les résultats de l'estimation de l'équation (2) pour le panel de pays européens, la France et les Etats-Unis sont donnés dans le tableau suivant.

La décomposition de la croissance française

Cette section est consacrée à la décomposition du taux de croissance du PIB de l'économie française. On distingue le stock de capital numérique et le stock de capital non numérique. Les contributions des différentes composantes du stock de capital numérique (équipements informatiques, équipements de communication, logiciels) sont détaillées en annexe.

a) Les tendances longues

Le tableau et le graphique ci-dessous présentent les résultats de la décomposition moyenne de la croissance pour la France sur l'ensemble de la période 1980-2008.

Sur la période 1980-2008, le taux de croissance annuel moyen du Produit Intérieur Brut de l'économie française a été de 2 %. La contribution du stock de capital numérique a été de 0,21 point et celle du stock de capital non numérique de 0,7 point. La contribution du volume de travail a

Résultats des estimations de la contribution directe

Panel européen

Matériels de communication
Matériels informatiques
Logiciels
constante

Coefficient

0,284
0,303
0,280
0,031

Ecart-type

0,074
0,021
0,054
0,010

t-Stat

3,85
14,73
5,23
3,19

$R^2=0,94$ (effets fixes)

F-stat=182,07

DW =1,71

France

Matériels de communication
Matériels informatiques
Logiciels
constante

Coefficient

0,303
0,109
0,556
0,000

Ecart-type

0,028
0,010
0,025
0,003

t-Stat

10,81
10,93
21,95
0,22

$R^2=0,99$

DW =1,89

Etats-Unis

Matériels de communications
Matériels informatiques
Logiciels
Dummy_1982

Coefficient

0,5972
0,1672
0,3797
0,0179

Ecart-type

0,106
0,038
0,088
0,008

t-Stat

5,66
4,41
4,30
2,27

$R^2=0,94$

F-stat=182,07

DW =1,71

été pratiquement nulle (-0,1 point), et le taux de croissance annuel moyen de la productivité globale des facteurs a atteint 1,2 point. La contribution de la productivité globale des facteurs est égale à son taux de croissance, car il s'agit d'un résidu et non d'un facteur de production accumulé. Sur longue période, la croissance de l'économie française a été due pour moitié aux gains de productivité globale des facteurs, la contribution du facteur travail a été nulle et l'effet de l'accumulation du capital non numérique est plus de trois fois plus élevé que l'effet de l'accumulation du capital numérique. Les résultats précédents sont des moyennes sur près de trente années. Ainsi on peut se demander si la contribution du capital numérique a évolué dans le temps et si les phases de croissance forte sont concomitantes d'un effort plus élevé de déploiement du capital numérique.

que la contribution directe du stock de capital numérique est plus élevée en phase de croissance soutenue, et que cette contribution directe demeure assez stable au cours du temps, l'écart à la contribution directe de longue période ne dépassant pas 0,12 point.

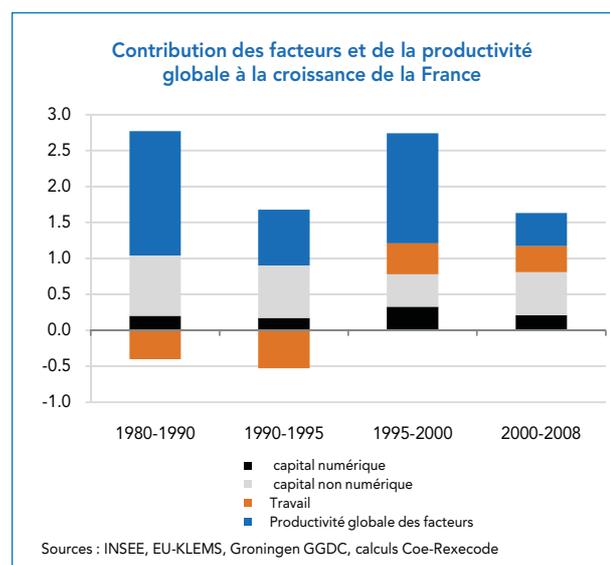
Dans la phase d'accélération de la croissance du PIB, entre 1995 et 2000, le taux de croissance annuel moyen a atteint 2,74%. La contribution du capital numérique était alors plus élevée que sa valeur moyenne sur longue période, puisqu'elle atteignait 0,33 point. La contribution du stock de capital non numérique était plus faible que sa valeur de longue période (0,45 point contre 0,69 point sur longue période). La contribution du capital numérique est la plus faible lorsque le taux

b) Les sous-périodes

L'analyse de la croissance par sous-périodes (1980-1990, 1990-1995, 1995-2000 et 2000-2008) montre

Décomposition de la croissance sur longue période pour la France	
	1980-2008
Croissance du PIB	2,01
Contribution du capital numérique	0,21
Contribution du capital non numérique	0,69
Contribution du travail	-0,08
Croissance de la productivité globale des facteurs	1,19

Sources: INSEE, EU-KLEMS, Groningen GGDC, calculs Coe-Rexecode



Décomposition de la croissance pour la France par sous-périodes				
	1980-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2008
Croissance du PIB	2,37	1,15	2,74	1,63
Contribution du capital numérique	0,20	0,17	0,33	0,21
Contribution du capital non numérique	0,84	0,73	0,45	0,60
Contribution du travail	-0,40	-0,53	0,43	0,36
Croissance de la productivité globale des facteurs	1,73	0,78	1,53	0,46

Sources: INSEE, EU-KLEMS, Groningen GGDC, calculs Coe-Rexecode

de croissance moyen du PIB est le plus faible, c'est-à-dire entre 1990 et 1995, où cette contribution directe n'est que de 0,17 point. Sur la période récente, de 2000 à 2008, la contribution directe du stock de capital numérique à la croissance du PIB retrouve sa valeur moyenne de longue période, relativement faible, 0,21 point, alors que le taux de croissance de la productivité globale des facteurs contribue pour seulement 0,46 point à la croissance du PIB.

La décomposition de la croissance aux Etats-Unis

a) Les tendances longues

Le tableau et le graphique ci-dessous représentent les résultats de la décomposition de la croissance aux Etats-Unis sur l'ensemble de la période 1980-2008.

Sur la période 1980-2008, le taux de croissance annuel moyen du Produit Intérieur Brut de l'économie américaine a été de 2,9 %. La contribution du stock de capital numérique a été de 0,5 point et celle du stock de capital non numérique de 0,5 point. La contribution du volume de travail a été de 0,9 point, et le taux de croissance annuel moyen de la productivité globale des facteurs a atteint 1 point. L'analyse par périodes permet de souligner un certain nombre de caractéristiques de la croissance des Etats-Unis et du rôle du capital

numérique. Sur longue période, la contribution directe du stock de capital numérique et celle du capital non numérique sont équivalentes (0,5 point). On observe aussi un supplément de croissance de 0,9 point par an par rapport à la France sur la période 1980-2008. Cet écart de croissance s'explique entièrement par la contribution du volume des heures de travail entre les deux pays (+0,9 point aux Etats-Unis et -0,1 point en France). La contribution du capital numérique est supérieure aux Etats-Unis sur l'ensemble de la période (0,5 point aux Etats-Unis contre 0,21 point en France) mais l'écart est compensé par une plus faible contribution du capital numérique et de moindres gains de productivité globale des facteurs.

Décomposition de la croissance sur longue période pour les Etats-Unis

	1980-2008
Croissance du PIB	2,91
Contribution du capital numérique	0,52
Contribution du capital non numérique	0,50
Contribution du travail	0,88
Croissance de la productivité globale des facteurs	1,01

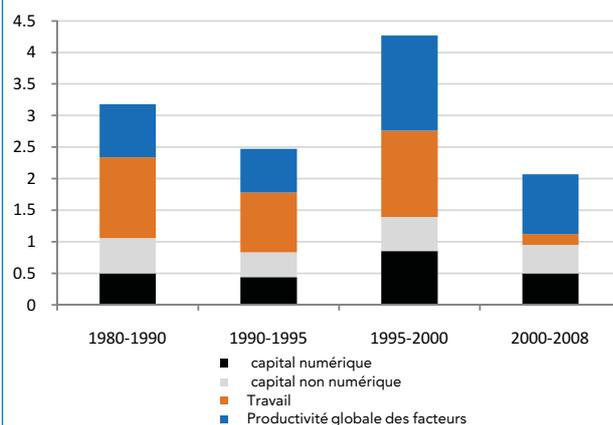
Sources: INSEE, EU-KLEMS, Groningen GGDC, calculs Coe-Rexecode

Décomposition de la croissance pour les Etats-Unis par sous-périodes

	1980-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2008
Croissance du PIB	3,18	2,47	4,27	2,07
Contribution du capital numérique	0,50	0,44	0,85	0,50
Contribution du capital non numérique	0,56	0,39	0,54	0,45
Contribution du travail	1,28	0,95	1,37	0,17
Croissance de la productivité globale des facteurs	0,84	0,69	1,51	0,95

Sources: INSEE, EU-KLEMS, Groningen GGDC, calculs Coe-Rexecode

Contribution des facteurs et de la productivité globale à la croissance des Etats-Unis



Sources : INSEE, EU-KLEMS, Groningen GGDC, calculs Coe-Rexecode

Sur la période 1995-2000, période qui voit un taux de croissance relativement élevé aux Etats-Unis, l'écart de croissance avec la France (1,5 point) s'explique pour un tiers par la plus forte contribution du capital numérique aux Etats-Unis et pour deux tiers par la plus forte contribution du volume de travail aux Etats-Unis.

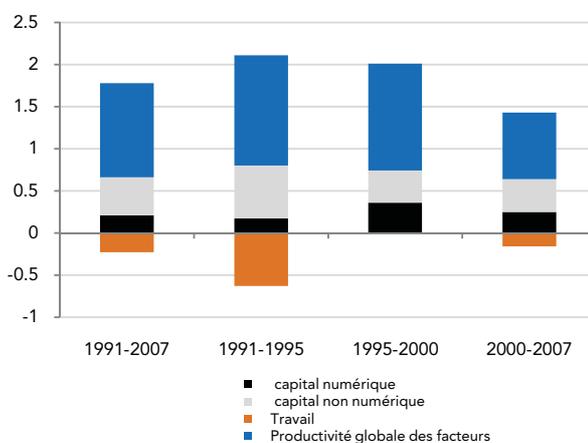
Décomposition de la croissance en Allemagne et au Royaume-Uni

Le tableau ci-dessous représente les résultats de la décomposition de la croissance du PIB en Allemagne.

b) Les sous-périodes

Le taux de croissance du PIB le plus élevé, 4,27%, est observé entre 1995 et 2000. La contribution du stock de capital numérique atteint 0,85 point et est nettement plus élevée que sa valeur de longue période (0,52 point), de même que la productivité globale des facteurs (1,51 contre 1,01 sur longue période). On observe que plus la contribution directe du stock de capital numérique est élevée, plus la contribution de la productivité globale des facteurs est élevée, ce qui suggère que la diffusion du stock de capital numérique dans l'économie peut avoir un effet important sur l'évolution de la productivité globale des facteurs aux Etats-Unis.

Contribution des facteurs et de la productivité globale à la croissance de l'Allemagne



Sources : INSEE, EU-KLEMS, Groningen GGDC, calculs Coe-Rexecode

Décomposition de la croissance pour l'Allemagne par sous-périodes

	1991-2007	1991-1995	1995-2000	2000-2007
Croissance du PIB	1,55	1,48	2,01	1,27
Contribution du capital numérique	0,21	0,17	0,36	0,25
Contribution du capital non numérique	0,45	0,63	0,38	0,39
Contribution du travail	-0,23	-0,63	0	-0,16
Croissance de la productivité globale des facteurs	1,12	1,31	1,27	0,79

Sources: INSEE, EU-KLEMS, Groningen GGDC, calculs Coe-Rexecode

Décomposition de la croissance pour le Royaume-Uni par sous-périodes

	1980-1990	1991-1995	1995-2000	2000-2007
Croissance du PIB	2,70	1,62	3,3	2,56
Contribution du capital numérique	0,31	0,30	0,62	0,33
Contribution du capital non numérique	0,78	0,62	0,43	0,62
Contribution du travail	0,32	-0,8	0,74	0,38
Croissance de la productivité globale des facteurs	1,29	1,50	1,51	1,23

Sources: INSEE, EU-KLEMS, Groningen GGDC, calculs Coe-Rexecode

Sur longue période, entre 1991 et 2007, le taux de croissance de l'économie allemande est très majoritairement expliqué par la croissance de la productivité globale des facteurs (1,12 point), et la contribution du capital numérique, relativement faible (0,21 point), est inférieure de moitié à la contribution du capital non numérique (0,45 point). La décomposition de la croissance de l'économie allemande en sous-périodes montre la prédominance de la croissance de la productivité globale des facteurs, et son évolution ne semble pas fortement corrélée à l'évolution de la contribution du capital numérique. La contribution du facteur travail est systématiquement négative ou nulle.

Le tableau ci-dessous représente les résultats de la décomposition de la croissance du PIB aux Royaume-Uni.

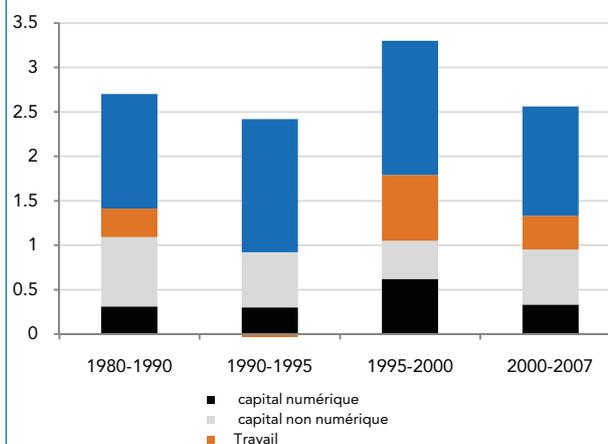
Décomposition de la croissance sur longue période pour le Royaume-Uni

	1980-2007
Croissance du PIB	2,62
Contribution du capital numérique	0,37
Contribution du capital non numérique	0,68
Contribution du travail	0,27
Croissance de la productivité globale des facteurs	1,30

Sources: INSEE, EU-KLEMS, Groningen GGDC, calculs Coe-Rexecode

Sur longue période, la productivité globale des facteurs représente la moitié du taux de croissance de l'économie du Royaume-Uni, la contribution du capital numérique est de 0,37 point et la contribution du capital non numérique est de 0,68 point. La décomposition en sous-périodes, dont les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous, montre que la contribution du capital numérique à la croissance est stable au cours du temps, environ 0,30 point, et s'élève très sensiblement entre 1995 et 2000, pour atteindre 0,62 point. Comme sur longue période, la productivité globale des facteurs s'avère prédominante dans l'explication du taux de croissance de l'économie du Royaume-Uni.

Contribution des facteurs et de la productivité globale à la croissance du Royaume-Uni



Sources : INSEE, EU-KLEMS, Groningen GGDC, calculs Coe-Rexecode

Comparaison générale

Le tableau ci-dessous présente les résultats de la décomposition de la croissance du PIB pour la France, les Etats-Unis, le Royaume Uni, l'Allemagne, l'Union Européenne à 15 pays et le Japon sur longue période et permet de donner des éléments de comparaison. Il s'agit de la période 1980-2008 pour La France et les Etats-Unis, 1980-2007 pour le Royaume Uni, et 1991-2007 pour l'Allemagne et 1980-2004 pour l'Union Européenne à 15 pays. Nous présentons en annexe les résultats de la décomposition de la croissance du Japon et de l'Europe à 15 pays.

Il apparaît que la contribution directe du stock de capital numérique à long terme est plus élevée aux Etats-Unis, où elle atteint 0,52 point, que dans les autres pays. L'économie américaine présente le taux de croissance moyen sur longue période le plus élevé, ceci également en raison de la forte contribution du facteur travail qui est la plus élevée de l'échantillon.

Sur la période récente, la contribution directe du capital numérique à la croissance économique est plus élevée aux Etats-Unis que dans les autres pays mais faible contribution du facteur travail affaiblit le potentiel de croissance américain. La contribution du capital numérique à la croissance est pour la France la plus faible de l'échantillon sur la période récente.

La comparaison entre la France et les Etats-Unis indique que la croissance économique est plus élevée aux Etats-Unis qu'en France. Sur longue période, entre 1980 et 2008, la croissance du PIB a en moyenne été égale à 2,91% aux Etats-Unis et 2,01% en France. De plus, la contribution du capital numérique à la croissance, c'est-à-dire, l'effet direct de l'économie numérique sur la croissance, est plus élevée aux Etats-Unis qu'en France. Entre 1980 et 2008, la contribution du capital numérique à la croissance est en moyenne de 0,52 point aux Etats-Unis et de 0,21 point en France.

Comparaison de la décomposition de la croissance sur longue période pour plusieurs pays

	Allemagne (1991-2007)	France (1980-2008)	Roy.-Uni (1980-2007)	Etats-Unis (1980-2008)
Croissance du PIB	1,55	2,01	2,62	2,91
Contribution du capital numérique	0,21	0,21	0,37	0,52
Contribution du capital non numérique	0,45	0,69	0,68	0,5
Contribution du travail	-0,23	-0,08	0,27	0,88
Croissance de la productivité globale des facteurs	1,12	1,19	1,3	1,01

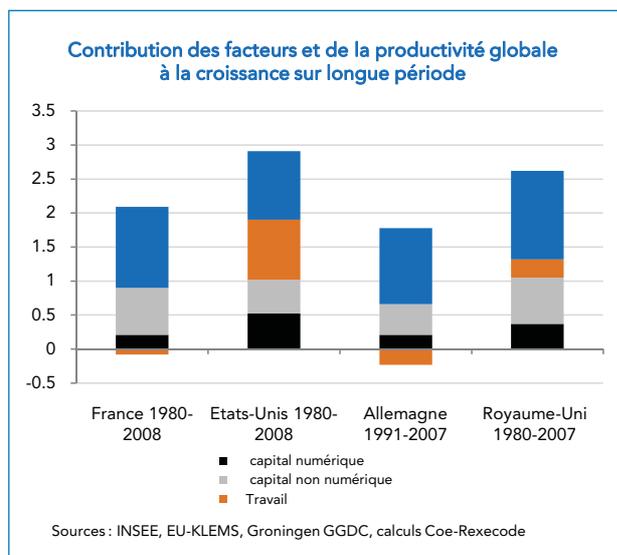
Sources: INSEE, EU-KLEMS, Groningen GGDC, calculs Coe-Rexecode

Décomposition de la croissance pour le Royaume-Uni par sous-périodes

	Allemagne (2000-2007)	France (2000-2008)	Etats-Unis (2000-2008)	Roy.-Uni (2000-2007)
Croissance du PIB	1,27	1,63	2,07	2,56
Contribution du capital numérique	0,25	0,21	0,5	0,33
Contribution du capital non numérique	0,39	0,6	0,45	0,62
Contribution du travail	-0,16	0,36	0,17	0,38
Croissance de la productivité globale des facteurs	0,79	0,46	0,95	1,23

Sources: INSEE, EU-KLEMS, Groningen GGDC, calculs Coe-Rexecode

En France, le capital non numérique contribue davantage à la croissance que le capital numérique alors qu'aux Etats-Unis, le capital numérique et le capital non numérique contribuent également à la croissance du PIB. Le facteur travail contribue davantage à la croissance économique aux Etats-Unis qu'en France. La croissance de la productivité globale des facteurs est plus élevée en France qu'aux Etats-Unis entre 1980 et 1995. Entre 1995 et 2000, la croissance de la productivité globale des facteurs en France est très proche de la croissance de la productivité globale des facteurs aux Etats-Unis. A partir de 2000 la croissance de la productivité globale des facteurs est supérieure aux Etats-Unis.



Sur longue période, entre 1980 et 2008, les Etats-Unis connaissent une croissance du PIB supérieure à celle des autres pays. Le taux de croissance moyen des Etats-Unis est de 2,91% au cours de cette période. De 1990 à 2000, la croissance économique est plus élevée aux Etats-Unis que dans les autres pays. Entre 2000 et 2008, Le Royaume-Uni connaît une croissance supérieure à celle des autres pays mais relativement proche de celle des Etats-Unis. La croissance économique est de 2,23% au Royaume-Uni en moyenne au cours de cette période et de 2,07% aux Etats-Unis. Par ailleurs la contribution du capital numérique à la croissance est généralement plus élevée aux Etats-Unis que dans les autres pays. Entre 1980 et 2008, la croissance moyenne du PIB était égale à 2,01% en France. Au cours de cette période, la contribution du capital numérique à la croissance était de 0,21 point. Entre 1980 et 2004, la croissance annuelle moyenne des pays de l'Union Européenne (15 pays) était de 2,15% et la contribution du capital numérique était de 0,25 point. La croissance française est légèrement supérieure à celle de l'Allemagne et la contribution du capital numérique à la croissance en France est similaire à celle de l'Allemagne. Entre 1991 et 2007, le taux de croissance est en moyenne de 1,55% en Allemagne et la contribution du capital numérique à la croissance est de 0,21 point. La croissance économique du Royaume-Uni est supérieure à celle de la France. De plus, le capital numérique contribue davantage à la croissance au Royaume-Uni qu'en France. Entre 1980 et 2007, le taux de

Appréciation de l'effet direct de l'accroissement du capital numérique sur la croissance

	France (1980-2008)	Allemagne (1991-2007)	UE 15 (1980-2004)	Royaume-Uni (1980-2007)	Japon (1980-2006)	Etats-Unis (1980-2008)
Taux de croissance (en %)	2,01	1,55	2,15	2,62	2,53	2,91
Effet direct de l'accroissement du capital numérique (en point)	0,21	0,21	0,25	0,37	0,39	0,52
Part du taux de croissance expliquée par l'effet direct (en %)	10,4	13,6	11,6	14,1	15,4	17,9

croissance est en moyenne de 2,62% et la contribution du capital numérique à la croissance est en moyenne de 0,37 point au Royaume-Uni.

Sur longue période, la part de la croissance expliquée par l'effet direct de l'accumulation du capital numérique est la plus faible en France (10,4%) et la plus forte aux États-Unis (17,9%). L'effet direct du capital numérique sur la croissance est la contribution de l'accumulation de stock de capital numérique. Sur longue période, la contribution directe de l'économie numérique à la croissance, varie, selon les pays étudiés, entre 0,21 point (pour la France et l'Allemagne) à 0,52 point pour les États-Unis. Il apparaît que la contribution du facteur travail à la croissance est plus dispersée que la contribution du capital non numérique et de la productivité globale des facteurs. En effet, la contribution est négative en Allemagne et au Japon, (-0,2 point dans les deux cas), et quasiment nulle pour la France et l'Europe. La contribution du facteur travail à la croissance est positive au Royaume-Uni (0,3 point), et aux États-Unis, où elle atteint 0,9 point, ce qui est la contribution du facteur travail la plus élevée des pays étudiés. Les écarts de croissance sont, sur longue période, davantage expliqués par les différences en termes de contribution du facteur travail que par les écarts en termes de contribution directe du capital numérique, la contribution de la productivité globale des facteurs et celle du capital non numérique à la croissance étant moins dispersées que la contribution du facteur travail.

L'effet indirect du secteur de l'économie numérique sur la croissance

La productivité globale des facteurs est le « résidu » de la fonction de production qui regroupe implicitement tous les déterminants autres que les volumes des facteurs de production traditionnels. Ces déterminants, comme le progrès technique, l'effet de l'éducation et de la formation, ne sont

pas mesurables directement. Une part de la productivité globale des facteurs provient de la diffusion des technologies numériques dans les secteurs utilisateurs et des effets réseaux. On peut tenter d'estimer la part de la contribution de la productivité globale des facteurs à la croissance du PIB imputable à la diffusion des technologies numériques dans l'économie, c'est-à-dire l'effet indirect du capital numérique sur la croissance du PIB réel.

Nous procédons dans cette partie à une estimation de la part de la productivité globale des facteurs pouvant être attribuée aux secteurs de l'économie numérique à partir d'estimations économétriques. L'élasticité du taux de croissance de la productivité globale des facteurs au taux de croissance du stock de capital numérique dans l'économie est déterminée par l'estimation de l'équation suivante :

$$\dot{A} = \gamma + \delta \dot{K}_{TIC} + \theta \dot{X} + \varepsilon$$

Pour les équations en panel, on utilise un estimateur à effets fixes, et on a recours à un estimateur à variables instrumentales lorsque cela est nécessaire. Cette équation est estimée sur un panel de pays européens, sur un panel de pays incluant les pays européens, les États-Unis et le Japon, et fait l'objet d'une estimation spécifique en série temporelle pour les États-Unis.

Afin d'obtenir une valeur moyenne de long terme pour l'élasticité δ , c'est-à-dire l'élasticité de la croissance de la productivité globale des facteurs au capital numérique, ainsi qu'une valeur moyenne pour l'élasticité θ du vecteur de variables explicatives autres que le capital numérique, noté X , nous estimons l'équation précédente sur plusieurs échantillons de pays. La disponibilité des données et leur absence d'homogénéité entre les différentes périodes et pays nous conduit à mener les estimations pour deux périodes distinctes : 1990 à 2007 et 1980 à 2005. Un premier échantillon est constitué d'un panel de pays européens

Résultats des estimations de la contribution indirecte

Panel européen sur longue période

	Coefficient	Ecart-type	t-Stat
Capital numérique	0,296	0,110	2,69
Intensité de la R&D	0,068	0,116	0,59
Ratio travail qualifié travail non qualifié	-0,003	0,001	-2,64
Travail	-0,063	0,032	-1,95
Constante	1,490	0,770	1,94
	F-Stat=2,44	DW=1,67	

R²=0,80 (effets fixes, instruments)

Panel européen sur longue période

	Coefficient	Ecart-type	t-Stat
Constante	0,092	0,034	2,74
Matériels de communications	0,808	0,197	4,10
Matériels informatiques	0,127	0,063	2,02
Dummy_2001	-0,093	0,045	-2,08
Intensité de R&D	-0,126	0,059	-2,15
Travail	-2,075	0,628	-3,31
Dummy_1993	-0,086	0,045	-1,89
capital non numérique	-1,839	0,485	-3,79
	F-stat=9,28	DW=1,32	

R²=0,33

Panel total sur longue période

	Coefficient	Ecart-type	t-Stat
capital numérique	0,3870	0,033	11,83
Intensité de R&D	0,1200	0,029	4,15
Ratio travail qualifié travail non qualifié	-0,0032	0,002	-2,01
Travail	-0,1161	0,026	-4,53
Constante	2,7602	0,617	4,48
	F-Stat=24,03	DW=1,32	

R²=0,84

Etats-Unis sur longue période

	Coefficient	Ecart-type	t-Stat
Capital numérique	0,607	0,260	2,33
Capital non numérique	4,494	1,328	3,38
Travail	-2,561	0,878	-2,92
Dummy_1982	-0,252	0,012	-21,57
	DW = 2,28		

comprenant l'Autriche, le Danemark, la Finlande, l'Italie, les Pays-Bas, l'Espagne, le Royaume-Uni, la France et l'Allemagne.

Nous réalisons une estimation de cette équation pour ce panel de pays entre 1990 et 2007, ce qui nous permet d'obtenir une valeur moyenne de l'élasticité de la productivité globale des facteurs au capital numérique pour les pays européens. L'estimation est ensuite réalisée pour un panel incluant ces pays, les Etats-Unis et le Japon, le « panel total », afin d'obtenir une valeur moyenne de cette l'élasticité pour l'ensemble des pays, ceci

entre 1980 et 2005. Nous effectuons cette même estimation pour les Etats-Unis, afin de déterminer la valeur de l'élasticité de la productivité globale des facteurs au capital numérique de l'économie américaine.

Nous déduisons ensuite de l'ensemble de ces régressions une valeur moyenne de l'élasticité du capital numérique à retenir pour les pays européens. Parmi l'ensemble des estimations effectuées, nous retenons les résultats présentés dans le tableau suivant :

Appréciation de l'effet indirect du capital numérique sur la croissance

	Allemagne (1991-2007)	France (1980-2008)	UE 15 (1980-2004)	Roy.-Uni (1980-2007)	Japon (1980-2006)	Etats-Unis (1980-2008)
Taux de croissance (en %)	1,55	2,01	2,15	2,62	2,53	2,91
Effet indirect de l'accroissement du capital numérique (en point)	0,29	0,31	0,31	0,34	0,42	0,56
Part du taux de croissance expliquée par l'effet indirect (en %)	18,8	15,5	14,6	12,9	16,6	19,1

Le coefficient du stock de capital numérique pour le panel de pays européens est estimé à 0,29, le coefficient du stock de capital numérique est estimé à 0,60 pour les Etats-Unis, et ces coefficients sont statistiquement significatifs. Il en va de même pour le coefficient du capital numérique obtenu pour le panel incluant les pays européens, les Etats-Unis et le Japon, (le panel « total »), ce coefficient étant estimé à 0,38. Les valeurs obtenues pour ces élasticités du capital numérique permettent ensuite de calculer l'effet indirect du capital numérique sur la croissance économique. Le coefficient du capital numérique est significatif dans l'ensemble des équations estimées, et la diffusion du capital numérique dans l'économie a pour effet d'augmenter le taux de croissance de la productivité globale des facteurs.

En plus de l'effet direct de l'accumulation du capital numérique, les résultats de ces estimations mettent en évidence un effet de diffusion du secteur de l'économie numérique. Ces élasticités fournissent une estimation de l'effet indirect, qui s'ajoute à l'effet direct mesuré pour obtenir une évaluation de la contribution totale du capital numérique à la croissance économique.

L'estimation de l'équation pour le panel européen permet en outre de remarquer que l'effet de l'accumulation du stock de matériels et équipements de

communication sur la productivité globale des facteurs est nettement plus fort que l'effet de l'accumulation du stock de matériels et équipements informatiques, ainsi que de l'effet moyen du stock de capital numérique. Le coefficient estimé pour les matériels de communication est en effet de 0,80, de 0,12 pour les matériels et équipements informatiques et varie de 0,29 à 0,38 pour le capital numérique.

Le tableau suivant fournit une estimation de la part de la croissance du PIB expliquée par les effets indirects du capital numérique pour chaque pays étudié sur longue période. Les résultats sont exprimés en pourcentage du taux de croissance du PIB.

L'effet indirect de l'économie numérique sur la croissance, c'est-à-dire la contribution indirecte de la diffusion du capital numérique dans le système productif va de 12,9 % au Royaume-Uni à 19,1 % aux Etats-Unis. L'effet indirect de la diffusion du capital numérique dans l'économie est plus faible en France que dans la plupart des autres pays étudiés à l'exception du Royaume-Uni. La contribution la plus importante de l'effet indirect à la croissance est obtenue pour les Etats-Unis. On utilise ensuite ces résultats pour déterminer la contribution totale de l'économie numérique à la croissance de l'économie globale.

Appréciation de l'effet total de l'économie numérique sur la croissance

	Allemagne (1991-2007)	France (1980-2008)	UE 15 (1980-2004)	Roy.-Uni (1980-2007)	Japon (1980-2006)	Etats-Unis (1980-2008)
Taux de croissance (en %)	1,55	2,01	2,15	2,62	2,53	2,91
Effet total de l'accroissement du capital numérique (en point)	0,50	0,52	0,56	0,71	0,81	1,08
Part du taux de croissance expliquée par l'effet total (en %)	32,3	25,9	26,3	27,0	32,0	37,0

La contribution totale de l'économie numérique à la croissance du PIB

La contribution totale du capital numérique à la croissance économique est plus élevée aux Etats-Unis que dans les autres pays étudiés, sur longue période (1,08 point) comme sur la période récente. La contribution totale du capital numérique à la croissance économique en France est parmi les plus faibles des pays étudiés (0,52 point sur longue période). Pour l'Allemagne, la contribution totale du capital numérique atteint, en moyenne, 0,50 point sur longue période (0,49 point sur la période récente). Pour le Japon, la contribution totale est de 0,81 point sur longue période (0,55 point sur la période récente). Pour le Royaume-Uni, cette contribution est de 0,71 point sur longue période (0,69 point sur la période récente). Pour l'Europe, cette contribution est de 0,56 point à long terme et de 0,37 point sur la période récente. Pour les Etats-Unis, la contribution totale du capital numérique à la croissance atteint 1,08 point sur le long terme et 1 point sur la période récente, alors que pour la France, cette contribution ne dépasse pas 0,5 point à long terme et 0,35 point sur la période récente.

Les pays pour lesquels les taux de croissance sont élevés sont caractérisés par de fortes contributions du capital numérique à la croissance. Il en est de même des périodes durant lesquelles les taux de croissance dépassent leur valeur moyenne sur

longue période. De même, à une forte diminution de la contribution de la productivité globale des facteurs correspond souvent un affaiblissement sensible de la contribution directe du stock de capital numérique. Sur la période récente, entre 2000 et 2008, la contribution totale de l'économie numérique à la croissance a été plus faible dans les pays européens et au Japon qu'aux Etats-Unis. En effet, la contribution totale de l'économie numérique serait, pour les Etats-Unis, d'environ 1 point selon nos estimations soit à peu près la moitié de la croissance du PIB. Dans la même période, en France, la contribution totale des secteurs numériques s'élève à environ 0,35 point soit un peu moins du quart de la croissance économique, résultat similaire à la moyenne de l'Union européenne à 15 pays (0,37 point). La contribution totale de l'économie numérique à la croissance est plus élevée en Allemagne qu'en France, (0,49 point), et très nettement plus élevée au Royaume-Uni, où elle atteint 0,70 point, qu'en Europe et qu'au Japon (0,56 point).

Conclusion

L'objet de cette seconde partie était de déterminer la contribution des secteurs de l'économie numérique à la croissance du PIB en France, aux Etats-Unis, au Japon, au Royaume-Uni, en Allemagne et pour l'Union Européenne (15 pays).

La contribution totale du secteur de l'économie numérique à la croissance du PIB réel se compose de la contribution directe du capital numérique au PIB et de la contribution du capital numérique à la productivité globale des facteurs, la contribution indirecte, que nous estimons économétriquement. Les contributions directes et indirectes à la croissance sont globalement de même ampleur.

Sur longue période, la contribution totale de l'économie numérique, c'est-à-dire la somme des effets directs et des effets indirects de l'économie numérique, est plus forte aux Etats-Unis que dans les autres pays étudiés. En effet, l'économie numérique explique, au total, 37 % de la croissance du PIB des Etats-Unis (soit environ 1 point), contre

seulement 26% dans le cas de la France (0,5 point), résultat proche de celui de la moyenne de l'Europe à 15 pays. L'économie numérique contribue à 32 % de la croissance de l'économie allemande (0,5 point) et de l'économie japonaise (0,8 point) et à 27 % de la croissance économique du Royaume-Uni (0,7 point).

La contribution totale de l'économie numérique à la croissance économique est donc la plus élevée aux Etats-Unis mais cela ne suffit pas à expliquer complètement l'écart de croissance entre les pays. Sur longue période, le taux de croissance plus élevé aux Etats-Unis s'explique également par la plus forte contribution du facteur travail.

Une évaluation des retombées économiques à attendre du déploiement de la fibre optique en France

En France, dans la perspective de renforcer la croissance économique, les investissements occasionnés par le déploiement des réseaux de télécommunications (réseaux mobiles de nouvelle génération et Internet très haut débit) ont fait l'objet d'une enveloppe de 2 milliards d'euros dans le cadre du Grand Emprunt, 2,5 milliards d'euros étant consacrés au développement des contenus numériques. Il est possible de proposer, à titre d'illustration, une estimation des effets macroéconomiques à attendre des investissements dans les infrastructures de fibre optique. Le déploiement des infrastructures de fibre optique devrait engendrer un programme d'investissements de 20 à 30 milliards d'euros sur dix ou quinze ans .

Une évaluation de l'impact macroéconomique de l'investissement en infrastructure de réseaux sur la croissance du PIB avait été proposée par D. Lombard, G. Nahon et E. Girard (2008). L'impact direct de l'investissement dans les équipements et matériels relatifs aux déploiements d'infrastructures de nouvelle génération était déterminé sur la base d'une dépense privée de 20 milliards d'euros menée sur une période de cinq années, de 2008 à 2012, et devant permettre le raccordement de la moitié des foyers et de la totalité des entreprises au réseau de fibre optique. Il était estimé qu'une dépense d'investissement à hauteur de 4 milliards d'euros par an conduirait à une augmentation de 0,2 point de PIB. Nos calculs de l'impact des investissements en infrastructures numériques sur la croissance de l'économie française sont réalisés en estimant l'écart entre la trajectoire du PIB sous l'hypothèse que ces investissements sont réalisés à partir de l'année 2012 et la trajectoire du PIB sous l'hypothèse d'absence de réalisation de ces investissements (compte central avec une évolution tendancielle du capital numérique et du PIB à l'horizon de 15 ans). Nous utilisons les données de l'INSEE et de la base de données GGDC de l'Université de Groningen sur les séries de capital de matériels et d'équipements de communication, d'informatique et logiciels. Le stock de capital numérique de la France dépassait 100 milliards d'euros constants en 2003. Le taux de croissance annuel moyen du stock de capital numérique sur longue période est de 9 % (sur la période 1980 à 2008) et de 5 % sur la période récente (entre 2000 et 2008). Le stock de capital numérique de l'économie française représente environ 2 % du stock de capital total entre 1980 et 2008, et 3,6 % du stock de capital total entre 2000 et 2008.

Nous retenons l'hypothèse d'un investissement global en infrastructures de 20 à 30 milliards d'euros effectué, sur une période de 10 à 15 années, ce qui représente un investissement annuel de l'ordre de 2 milliards d'euros par an. Etant donnée l'évolution de la part du capital numérique dans le capital total de l'économie, et l'élasticité du stock de capital numérique dans le PIB estimée dans la seconde partie du document (de l'ordre de 0,035 sur longue période), nous pouvons déterminer l'impact sur le PIB à l'horizon 2022 ou 2027 de l'accroissement du stock de capital numérique occasionné par l'investissement en infrastructure numérique selon différents scénarios (10 ou 15 années). L'écart entre la trajectoire de croissance du PIB du compte central et la trajectoire de croissance du PIB incluant l'effet de l'investissement en infrastructures numériques indique qu'un investissement annuel de l'ordre de 2 milliards d'euros par an conduirait à une élévation moyenne de la croissance française de l'ordre de 0,20 point de PIB par an (0,1 point résultant de l'accumulation supplémentaire de capital numérique et 0,1 point provenant de l'effet indirect d'accroissement de la productivité globale). Ce supplément de croissance représenterait donc plus de 4 milliards d'euros par an pour un coût des investissements de 2 milliards d'euros par an. L'analyse coûts-bénéfices de ces investissements est donc largement positive.

¹ Le rapport d'étude de la DATAR «Déploiement des réseaux très haut débit sur l'ensemble du territoire national » rendu public en janvier 2010, distingue trois configurations. La première suppose une dépense totale de 15 milliards d'euros dont 6 milliards proviennent de fonds publics, avec comme objectif la couverture de 80% de la population et des entreprises en fibre optique (FTTH). La deuxième suppose une dépense globale de 18 milliards d'euros dont 8 doivent provenir de fonds publics pour parvenir à une couverture totale de la population et des entreprises, réalisée à 80% en FTTH (le reste par des technologies complémentaires). La dernière suppose une dépense globale de 30 milliards d'euros dont la moitié provenant de fonds publics et permettant la couverture totale de la population et des entreprises uniquement en fibre.

Promouvoir l'économie numérique en France et en Europe

Le secteur de l'économie numérique présente un caractère stratégique pour la croissance économique. Le capital numérique, par son effet direct d'accumulation dans l'économie et son effet indirect d'accroissement de la productivité globale, apporte selon les pays de 0,5 à 1 point de croissance. Cette contribution est de plus d'un point aux Etats-Unis alors qu'elle est proche de 0,5 point dans les pays européens. Quelles peuvent être les raisons de cet écart ? Pourquoi les économies européennes et particulièrement la France ne sont-elles pas en mesure de bénéficier du numérique au même niveau que les Etats-Unis ?

Plusieurs constats ressortent de l'examen des secteurs numériques en Europe. Il n'y a pas assez de recherche et développement menée dans les secteurs numériques relativement à nos concurrents. L'industrie se contracte et perd des parts de marché. L'adoption de la fibre optique est relativement lente dans les pays d'Europe occidentale. Nous avons documenté ces points dans la première partie.

Deux principales actions nous semblent particulièrement nécessaires pour accroître l'impact du numérique sur la croissance en France : (1) adopter une politique de compétitivité pour conserver et faire croître les secteurs producteurs de l'économie numérique, (2) mettre rapidement en place toutes les conditions pour que soient réalisés par les opérateurs les investissements en infrastructure de très haut débit.

Regagner en compétitivité pour ré-industrialiser le secteur numérique

En Europe, l'industrie des équipements et matériels numériques, c'est-à-dire les entreprises qui

produisent des composants électroniques, des matériels informatiques, des matériels de communication, des semi-conducteurs et des logiciels, est peu développée relativement à celles de l'Asie ou des Etats-Unis. L'Europe perd des parts de marché dans la production d'équipements et matériels informatiques et de communications au bénéfice d'entreprises chinoises. La France a perdu des parts de marché à l'exportation non seulement au niveau mondial mais aussi en Europe. Les exportations françaises ne représentent plus, en 2009, que 1,8 % du marché mondial des matériels et équipements de communication et 1,6 % du marché mondial des matériels et équipements informatiques, alors que les parts de marché de la Chine dépassent 35 % dans les deux cas. L'industrie française productrice d'équipements et matériels informatiques et de communications est en fort recul. En 2007, la valeur ajoutée de l'industrie des matériels et équipements de télécommunications ne représentait plus que 0,12 % du PIB national et l'industrie des matériels et équipements informatiques n'en représentait plus que 0,02 %. La part des exportations françaises en matériel numérique dans les exportations de matériel numérique de la zone euro est passée de 14,2% en 2000 à 8,8% en 2009.

Les entreprises innovantes qui produisent des logiciels, comme Microsoft et celles qui commercialisent des services d'intermédiation sur Internet, comme Google, Yahoo, Facebook ou eBay, sont principalement américaines. L'Europe réalise un effort d'investissement en recherche et développement inférieur à celui des Etats-Unis. Selon le tableau de bord de l'Union Européenne, l'investissement total en recherche et développement dans les secteurs numériques s'élève à 55,7 milliards aux Etats-Unis alors que celui-ci s'élève à 22 milliards dans l'Union Européenne (*The 2009*

EU Industrial R&D Investment Scoreboard). La part du numérique dans l'effort de recherche et développement atteint 35% aux Etats-Unis alors qu'elle n'est que de 18% en Europe. L'effort de recherche et développement et d'innovation en Europe n'est donc pas suffisant.

En France, l'industrie du numérique a, comme le reste de l'industrie, subi une perte de compétitivité majeure au cours de la dernière décennie (voir notre ouvrage « Compétitivité France Allemagne Le grand écart » pour un diagnostic comparé de la compétitivité des industries française et allemande). Or comme nous l'avons montré dans le présent document, le secteur du numérique, particulièrement les secteurs producteurs, sont un vecteur important de gains de productivité (gains de productivité dans ces secteurs et gains de productivité dans les secteurs utilisateurs). La contribution indirecte du numérique à la croissance (effet sur la productivité globale des facteurs de la diffusion du numérique dans les secteurs producteurs et utilisateurs) s'établit entre 0,3 et 0,6 point selon les pays.

Afin de bénéficier pleinement de la diffusion des biens et services numériques dans l'économie, et plus largement, dans la société, il semble important de disposer d'une base productive industrielle dans ce domaine d'une part pour que l'effort d'équipement n'ait pas de conséquences trop négatives sur la balance commerciale et d'autre part parce qu'une part importante des gains de productivité du numérique ont lieu dans les secteurs producteurs.

Les contributions macroéconomiques liées aux investissements dans les infrastructures de réseaux, tout comme l'adoption du numérique dans les différents secteurs productifs de l'économie, seraient donc renforcées par une politique industrielle visant à développer et à rendre compétitives les entreprises qui produisent des équipements et matériels numériques. Il y aurait alors des effets directs en emplois et en production domestique des programmes d'investissement à venir. L'exemple de l'Allemagne, qui n'a pas perdu

de parts de marché à l'exportation de matériel numérique, malgré la concurrence chinoise, doit nous inciter à l'espoir. Accompagné par une politique de compétitivité, une ré-industrialisation est possible en France et en Europe.

Développer une politique incitant les entreprises du secteur de l'économie numérique à investir

Pour que l'Europe bénéficie pleinement du développement des secteurs de l'économie numérique il est nécessaire que les acteurs de ces secteurs investissent. Les opérateurs de réseaux sont les principaux acteurs privés qui vont investir pour développer les infrastructures de réseaux de demain (fibre optique, LTE). Ces investissements sont stratégiques car ils conditionnent le développement futur des usages numériques par les entreprises et les ménages.

Les investissements à venir, occasionnés par le déploiement des nouveaux réseaux de télécommunications (réseaux mobiles de nouvelle génération et Internet très haut débit), pourraient réduire partiellement l'écart existant en termes de contribution à la croissance entre la France (et plus généralement l'Europe) et les Etats-Unis. Nos estimations suggèrent qu'un programme d'investissements d'un montant de 20 à 30 milliards d'Euros sur une période de 10 ou 15 années (soit entre deux et trois milliards d'euros par an) conduirait à une élévation de la croissance du PIB français d'au moins 0,2 point par an et serait fortement structurant pour l'ensemble de l'écosystème numérique (voir encadré).

Il faut donc s'interroger sur la possibilité de réaliser ce programme et donc de bénéficier des conséquences macroéconomiques qu'on peut lui associer. Ce sont les opérateurs de télécommunications qui entretiennent et développent le réseau qui est l'actif stratégique de l'écosystème numérique. Pour que ces acteurs s'engagent dans ces programmes d'investissements lourds qui vont s'étaler sur plus d'une dizaine d'années, il faut mettre en place les conditions pour que leur retour sur investissement

soit suffisant. Cela est d'autant plus important que les investissements à venir dans les réseaux très haut débit vont façonner le devenir du secteur de l'économie numérique et occasionner des investissements complémentaires de la part des secteurs utilisateurs. Or, au vu du retard constaté sur le déploiement de la fibre optique en France et dans une moindre mesure en Europe, ces conditions ne semblent pas totalement réunies.

Les pays européens accusent de façon générale un retard par rapport aux Etats-Unis et surtout par rapport aux pays asiatiques comme le Japon ou la Corée du Sud pour le déploiement de réseaux d'accès en fibre optique. En France, selon l'ARCEP, 364 000 foyers seraient abonnés à la fibre optique au deuxième trimestre 2010. Le Japon compterait, selon l'Idate, 17,1 millions d'abonnés à la fibre optique à la fin de l'année 2009, la Corée du Sud 9,2 millions (28,5 millions d'abonnés cumulés entre le Japon et la Corée du Sud à la mi-2010 d'après l'Idate (2011)), les Etats-Unis 5,7 millions et l'Europe occidentale environ 2,7 millions. Les opérateurs alternatifs ou nouveaux entrants ont peu d'incitations à investir car ils peuvent utiliser le réseau de l'opérateur en place. Les opérateurs en place ont peu d'incitations à investir car ils supportent déjà l'ensemble des coûts du réseau existant alors que leurs investissements pourraient bénéficier aux nouveaux entrants. Il y a encore trop d'incertitudes et pas de modèle économique établi pour permettre la vague d'investissement dans le très haut débit. Or, les opérateurs de réseaux doivent pouvoir attendre un retour sur investissement suffisant pour s'engager dans ces programmes d'investissements.

Les opérateurs de réseaux qui entretiennent et développent l'actif stratégique de l'écosystème numérique ne bénéficient peut-être pas d'une rémunération suffisamment incitative de leurs investissements. Les revenus qui proviennent de l'utilisation de ces réseaux par les intermédiaires (plateformes de recherche comme Google, réseaux sociaux comme Facebook ou Twitter ou fournisseurs d'applications comme Amazon, eBay ou Apple) leur échappent largement. Nous avons déjà

souligné dans un précédent document de travail (Document de travail Coe-Rexecode n°16) que les revenus et les besoins d'investissements futurs ne se situaient pas dans les mêmes couches de l'écosystème numérique. Mais cette question n'est pas qu'un débat interne à l'écosystème numérique autour de la neutralité de l'internet. La question du partage des revenus provenant du numérique a des conséquences macroéconomiques fortes.

Afin que l'Europe soit en mesure de rattraper la dynamique des économies asiatiques et américaines en termes de déploiement de la fibre optique et bénéficie des gains en termes de croissance économique générés par l'économie numérique, il est nécessaire de mettre en œuvre les conditions qui garantissent aux opérateurs qui doivent investir dans ces réseaux un retour sur investissement suffisamment incitatif.

Cette dynamique d'investissement dans les infrastructures entraînera d'autres investissements en biens numériques de la part des entreprises utilisatrices afin de bénéficier pleinement des gains de productivité permis par le développement des réseaux. Ces investissements pourront être complétés par un effort de formation des salariés afin qu'ils puissent utiliser pleinement les potentialités des investissements réalisés dans le numérique (voir à ce sujet la contribution « L'impact de l'économie numérique » par Ph. Lemoine, B. Lavigne et M. Zajac (2011) qui pointe le retard dans l'usage du numérique dans les entreprises françaises alors que la France est relativement bien placée en matière d'accès à internet haut débit).

Comme nous l'avons montré dans ce document, l'accumulation du capital numérique a une contribution directe ou indirecte comprise entre 0,5 et 1 point de croissance selon les pays au cours des dernières décennies. Le retard dans le déploiement des réseaux du futur, du fait de l'absence d'un cadre légal stable et pertinent ou du fait de la trop faible rentabilité économique pour les opérateurs, serait donc extrêmement préjudiciable pour l'ensemble de l'économie.

Annexe 1

La décomposition de la part de la valeur ajoutée de l'économie numérique par secteurs producteurs de biens et services numériques

Part de la valeur ajoutée des secteurs producteurs de l'économie numérique dans le PIB en France de 2002 à 2007

Secteurs	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Télécommunications (services)	1,71	1,73	1,75	1,72	1,66	1,6
Transmission d'émissions de radios et de télévisions	0,05	0,10	0,11	0,09	0,11	0,05
Fabrication de machines de bureau	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
" d'ordinateurs et d'autres équipements informatiques	0,24	0,21	0,02	0,02	0,02	0,02
" d'équip. d'émission et de transmission hertzienne	0,08	0,09	0,20	0,16	0,13	0,14
" d'appareils de téléphonie	0,22	0,18	0,06	0,05	0,05	0,06
" d'appareils de réception, enregistr. et réparation	0,05	0,07	0,05	0,05	0,05	0,04
" d'appareils de mesure et de contrôle	0,33	0,32	0,30	0,35	0,33	0,32
" de composantes électroniques	0,26	0,25	0,26	0,24	0,23	0,22
Traitement de données	0,25	0,25	0,28	0,29	0,27	0,25
Activités banques de données	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03
Autres activités de réalisation de logiciels	0,25	0,26	0,28	0,29	0,27	0,36
Edition de logiciels	0,24	0,37	0,25	0,39	0,26	0,22
Conseil en systèmes informatiques	0,57	0,57	0,74	0,69	0,74	0,73
Autres activités rattachées à l'informatique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Entretien réparation machines de bureau et matériel informat.	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05
Edition de chaînes généralistes	0,21	0,23	0,23	0,22	0,21	0,19
Edition de chaînes thématiques	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,005
Distribution de programmes de radio et télévision	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,09
Programmes audiovisuels	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04
Fourniture de machines de bureau et de matériel informatique	0,21	0,21	0,22	0,21	0,23	0,22
Fabrication de câbles et de fils isolés	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
Commerce de gros de matériel électronique	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,09
Location de machines de bureau et de matériel informatique	0,05	0,11	0,10	0,09	0,09	0,06
Ensemble des secteurs	5,04	5,30	5,19	5,18	5,0	4,87
Ensemble des secteurs hors activités audiovisuelles	4,71	4,89	4,77	4,81	4,60	4,50

Source : base de données d'entreprises ALISSE, INSEE, calculs Coe-Rexecode

**Part de la valeur ajoutée des secteurs de l'économie numérique dans le PIB
aux Etats-Unis de 2002 à 2007**

Secteurs	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Réseaux (câbles) et programmation	0,55	0,56	0,59	0,59	0,57	0,59
Diffusion de programmes radio télé	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,18
Télécommunications	1,87	1,75	1,76	1,70	1,63	1,68
Fabrication d'appareils de contrôle industriel	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11
" de semi-conducteurs (machines)	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10
" de machines de bureau	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
" de terminaux	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
" de tubes à vide	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
" de processeurs électroniques	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
" de câbles en fibre optique	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
" d'appareils d'enregistr. magnétique optique	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
" de câbles et fils de télécommunications	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
" d'autres équipements de télécommunication	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
" de périphériques informatique	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09
" de semi-conducteurs	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24
" d'appareils de téléphonie	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,13
" d'appareils transmission diffusion non filaire	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14
" d'équipements d'enregistrement audiovisuel	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
" d'équipements audio et vidéo	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07
" d'autres équipements électronique	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
Reproduction de logiciels	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Fabrication d'équipements de stockage	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Services de traitement de données	0,26	0,25	0,23	0,22	0,21	0,19
Services relatifs aux systèmes d'information	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12
Edition de logiciels	0,84	0,81	0,76	0,71	0,67	0,66
Edition de bases de données et répertoires	0,26	0,25	0,23	0,22	0,21	0,20
Conception de systèmes	0,43	0,41	0,38	0,36	0,34	0,36
Programmation	0,45	0,43	0,41	0,38	0,36	0,38
Autres services informatiques	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26	0,27
Industrie du cinéma et de la vidéo	0,30	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23
Industrie du disque	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Commerce de gros de matériel informatique	0,43	0,39	0,37	0,38	0,40	0,36
Location de machines	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,27
Ensemble des secteurs	8,66	8,25	7,99	7,66	7,38	7,33
Ensemble des secteurs hors activités audiovisuelles	8,11	7,70	7,38	7,07	6,81	6,71

Source : Bureau d'analyse économique (Annual industry economic accounts), calculs Coe-Rexecode

Annexe 2 La décomposition de la croissance

Cette annexe présente la décomposition de la croissance pour l'ensemble des pays étudiés, pour toutes les périodes et montre la décomposition du capital numérique en matériel informatique, matériels de communication et logiciels pour l'ensemble des pays étudiés.

La décomposition de la croissance française

	1980-2008	1980-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2008
Croissance du PIB	2,01	2,37	1,15	2,74	1,63
Contribution du capital numérique	0,21	0,20	0,17	0,33	0,21
Matériel Informatique	0,09	0,09	0,07	0,14	0,09
Matériels de communication	0,05	0,05	0,06	0,07	0,04
Logiciels	0,07	0,06	0,04	0,12	0,08
Contribution du capital non numérique	0,69	0,84	0,73	0,45	0,60
Contribution du travail	-0,08	-0,40	-0,53	0,43	0,36
Croissance de la productivité globale des facteurs	1,19	1,73	0,78	1,53	0,46

La décomposition de la croissance des Etats-Unis

	1980-2008	1980-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2008
Croissance du PIB	2,91	3,18	2,47	4,27	2,07
Contribution du capital numérique	0,52	0,50	0,44	0,85	0,50
Matériel Informatique	0,26	0,27	0,22	0,44	0,22
Matériels de communication	0,11	0,10	0,09	0,20	0,11
Logiciels	0,15	0,13	0,13	0,21	0,17
Contribution du capital non numérique	0,50	0,56	0,39	0,54	0,45
Contribution du travail	0,88	1,28	0,95	1,37	0,17
Croissance de la productivité globale des facteurs	1,01	0,84	0,69	1,51	0,95

La décomposition de la croissance de l'Allemagne

	1991-2007	1991-1995	1995-2000	2000-2007
Croissance du PIB	1,55	1,48	2,01	1,27
Contribution du capital numérique	0,21	0,17	0,36	0,25
Matériel Informatique	0,1	0,09	0,19	0,1
Matériels de communication	0,04	0,03	0,07	0,06
Logiciels	0,07	0,05	0,1	0,09
Contribution du capital non numérique	0,45	0,63	0,38	0,39
Contribution du travail	-0,23	-0,63	0	-0,16
Croissance de la productivité globale des facteurs	1,12	1,31	1,27	0,79

La décomposition de la croissance du Royaume-Uni

	1980-2007	1980-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2007
Croissance du PIB	2,62	2,70	1,62	3,30	2,56
Contribution du capital numérique	0,37	0,31	0,30	0,62	0,33
Matériel Informatique	0,20	0,20	0,14	0,36	0,22
Matériels de communication	0,06	0,05	0,04	0,12	0,06
Logiciels	0,11	0,06	0,12	0,14	0,05
Contribution du capital non numérique	0,68	0,78	0,62	0,43	0,62
Contribution du travail	0,27	0,32	-0,8	0,74	0,38
Croissance de la productivité globale des facteurs	1,30	1,29	1,50	1,51	1,23

La décomposition de la croissance de l'Europe à 15

	1980-2004	1980-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2004
Croissance du PIB	2,15	2,41	1,58	2,73	1,47
Contribution du capital numérique	0,25	0,25	0,19	0,31	0,25
Matériel Informatique	0,12	0,11	0,09	0,14	0,15
Matériels de communication	0,06	0,05	0,05	0,07	0,05
Logiciels	0,07	0,09	0,05	0,1	0,05
Contribution du capital non numérique	0,6	0,81	0,7	0,49	0,55
Contribution du travail	0,08	0,06	-0,58	0,61	0,28
Croissance de la productivité globale des facteurs	1,21	1,29	1,27	1,32	0,39

La décomposition de la croissance du Japon

	1980-2006	1980-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2006
Croissance du PIB	2,53	4,52	1,42	1	1,42
Contribution du capital numérique	0,39	0,52	0,26	0,36	0,19
Matériel Informatique	0,18	0,34	0,08	0,12	0,08
Matériels de communication	0,13	0,17	0,12	0,15	0,06
Logiciels	0,08	0,01	0,06	0,09	0,05
Contribution du capital non numérique	0,91	1,29	1,21	0,59	0,45
Contribution du travail	-0,22	0,39	-0,6	-0,83	-0,44
Croissance de la productivité globale des facteurs	1,45	2,32	0,55	0,88	1,22

Références bibliographiques

Ben Youssef et M'Henni (2003), « Les effets des technologies de l'information et de communication sur la croissance économique; le cas de la Tunisie » [ICT contribution to growth; the case of Tunisia], MPRA Paper 27537, University Library of Munich, Allemagne

Cette, G., J. Mairesse et Y. Kocuglu (2001), "Diffusion des technologies de l'information et de la communication et croissance économique", Croissance, No. 6, 14, Novembre 2001.

Cette, G., J. Mairesse et Y. Kocuglu (2006), « Un siècle de croissance comparée de la productivité du travail en France, au Royaume-Uni et aux Etats-Unis, document de travail.

Cette, G., J. Mairesse et Y. Kocuglu (2010), « Productivity Growth and Levels in France, Japan, the United Kingdom and the United States in the Twentieth Century », Document de travail Banque de France.

Center for economic performance (2010), « The Economic Impact of ICT », sous la direction du Pr. John Van Reenen SMART N°2007 / 020, janvier 2010, Entreprise LSE

Coe-Rexecode (2010), « Les opérateurs de réseaux dans l'économie numérique : lignes de force, enjeux et dynamiques », Document de travail N°16 Coe-Rexecode, janvier 2010.

Commission européenne (2010), « Une stratégie numérique pour l'Europe », COM (2010), 245.

Commission européenne (2010), « Europe's Digital Competitiveness Report », Vol 1., SEC (2010) 627, 17 mai 2010.

Commission européenne (2009), « Rapport sur la compétitivité numérique de l'Europe, principaux résultats de la stratégie « i2010 » entre 2005 et 2009 », COM (2009)

Colecchia A., et P. Schreyer, (2002) : « The contribution of Information and Communication Technologies to Economic growth in nine OECD Countries » OECD Economics Studies No. 34, 2002/I.

Dewan S. et Kraemer K.L., (2000) « Information Technology and Productivity: Evidence from Country-Level Data », Management Science; 46: 548-562

DGCIS (2010), "Le tableau de bord des TIC dans les entreprises", novembre 2010.

Didier, M., Martinez M. (2002), « Le poids des technologies de l'information et de la communication dans le système productif » (Annexe au rapport n°28 du CAE (2000), « Nouvelle économie », La Documentation Française).

Didier M., Koléda G. (sous la direction de) (2011), « Compétitivité France Allemagne le grand écart », Economica.

INSEE, (2010), « Enquête sur les technologies de l'information et de la communication et le commerce électronique 2010 ».

- Etats-Généraux de l'Industrie (2010) « Le numérique pour une France qui gagne », Rapport du groupe de travail Industrie des TIC
- Faure, P., "L'usage des TIC dans les entreprises industrielles européennes progresse de façon contrastée selon les pays et les outils", DGCIS, Septembre 2009.
- Fransman, M. (2008) "The New ICT Ecosystem : Implications for Europe", Kokoro.
- Hubert Jean-Michel (2010), "Perspective pour une Europe numérique", Rapport au Premier Ministre, octobre 2010
- Inklaar, R., B Van Ark et R. H. McGuckin (2002), "Changing Gear: Productivity, ICT and Service: Europe and the United States," University of Groningen and The Conference Board, mimeographed.
- Inklaar, R., Timmer M. et B. Van Ark, (2006) "Mind the Gap! International Comparisons of Productivity in Services and Goods Productions." GD-89, Groningen Growth and Development Centre, University of Groningen.
- Inklaar, Robert et Bart van Ark, (2005), "Catching up or getting stuck? Europe's troubles to exploit ICT's productivity potential," GGDC Research Memorandum GD-79, Groningen Growth and Development Centre, University of Groningen
- Jorgenson, D.W., Ho, M., et J. Samuels (2010), New Data on U.S. Productivity Growth by Industries, Working Paper
- Lemoine, Ph., Lavigne B., Zajac M. (2011), « L'impact de l'économie numérique », Sociétal n°71, 1er trimestre 2011.
- Lombard, D., (2007) "Le village Numérique Mondial: La Deuxième Vie des Réseaux", Editions Odile Jacob.
- McKinsey Company (2011), « Impact d'Internet sur l'économie française », mars 2011.
- Martinez M., « Impact microéconomique et macroéconomique des Technologies de l'Information et de la Communication », présentation DGTPE, 29 novembre 2005
- Solow, R. M. (1957), « Technical Change and The Aggregated Production Function », The Review of Economic and Statistic.
- « Synthèse du groupe de travail », « Impact microéconomique et macroéconomique des TIC », INSEE-DGTPE-MEN, 29 octobre 2005.
- Van Ark, B. (2002), "Measuring the New Economy: An International Comparative Perspective", Review of Income and Wealth, vol. 48, no. 1, pp. 1-14, March.
- DATAR «Déploiement des réseaux très haut débit sur l'ensemble du territoire national » en janvier 2010
- IDATE « DigiWorld Yearbook 2010 »

« Les services marchands en 2006 » Rapport présenté aux Commissions des comptes des services des 15 juin et 14 décembre 2007, INSEE.

« Pétition au Parlement Européen de la Fédération Européenne des Métallurgiste et de Comités d'Entreprises de Fournisseurs de Matériels Téléphoniques: Améliorer la compétitivité de l'industrie européenne des infrastructures de télécommunications» (2010)

« Réussir le déploiement du très haut débit : une nécessité pour la France », 2010, Rapport Hervé Maurey, Sénateur, La Documentation Française.

« The 2009 EU industrial R&D Investment Scoreboard » (2009), JRC, Commission européenne.

Stiroh, K., (2002), « Are ICT spillovers driving the new economy? », Review of Income and Wealth, Series 48 n°1, Mars.

Coe-Rexecode : l'analyse économique au service des entreprises et du débat public

1 Une mission de veille conjoncturelle

Coe-Rexecode assure un suivi conjoncturel permanent de l'économie mondiale et des prévisions économiques à l'attention de ses adhérents.

L'adhésion à Coe-Rexecode, c'est l'accès à :

- un éclairage permanent sur les évolutions de la conjoncture économique et financière mondiale,
- des prévisions macroéconomiques argumentées mises à jour chaque trimestre,
- un lieu d'échange avec les adhérents et les économistes de Coe-Rexecode dans le cadre de réunions mensuelles,
- une équipe disponible (économistes, statisticiens, documentalistes) à même de répondre rapidement à vos questions d'ordre macroéconomique.

Coe-Rexecode apporte à ses adhérents une compréhension de l'évolution de la conjoncture mondiale. L'insertion de l'équipe de Coe-Rexecode dans le monde de l'entreprise façonne l'originalité et la pertinence de ses analyses. Les travaux de Coe-Rexecode sont réservés de manière exclusive à ses adhérents.

2 Une mission de participation au débat de politique économique

La participation au débat public de politique économique est soutenue par des membres associés (issus des grandes fédérations professionnelles), la Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris et des membres partenaires (entreprises). L'activité de participation au débat de politique économique comporte trois volets : des travaux d'études spécifiques, un cycle de réunions de politique économique et l'organisation des *Rencontres de la croissance*.

• Un cycle de réunions sur des questions de politique économique

Plusieurs thèmes d'actualité sont abordés lors de réunions de travail préparées par Coe-Rexecode auxquelles participent des représentants des membres associés et partenaires, des économistes et, le cas échéant, d'autres personnalités extérieures.

Les axes de nos travaux portent sur *le financement de la protection sociale, l'emploi, la compétitivité de l'économie française et l'évaluation économique des politiques de protection de l'environnement.*

• Les travaux d'études spécifiques

Coe-Rexecode conduit régulièrement des travaux d'analyse de secteurs-clés de l'économie française. Ces études visent à approfondir la connaissance du système productif qui constitue l'originalité de la démarche de Coe-Rexecode. L'objet de ces travaux est en particulier d'isoler les ressorts de la compétitivité de secteurs d'activité spécifiques et les leviers à actionner pour une politique économique de développement des entreprises.

• Les Rencontres de la croissance

Coe-Rexecode organise depuis 2003 les *Rencontres de la croissance*, placées sous la présidence du Premier Ministre. L'institut publie à cette occasion un ouvrage aux Éditions Economica, remis au Premier Ministre et largement diffusé. Les titres des ouvrages précédents étaient : *Des idées pour la croissance*, ouvrage recueillant les contributions de 77 économistes, *La croissance par la réforme et Demain l'emploi si...* (disponibles en librairie, Éditions Economica). Ces manifestations ont pour but d'éclairer l'ensemble des acteurs économiques et sociaux (entreprises, fédérations professionnelles, administrations, personnalités politiques et de la société civile...) sur les modalités et enjeux de la croissance, de débattre des réformes structurelles qu'elles impliquent, d'examiner le chemin parcouru au cours des dernières années et d'envisager celui qui reste à parcourir vers l'objectif d'une croissance durable au rythme de 3 % par an.

Les adhérents de Coe-Rexecode

L'adhésion à Coe-Rexecode est ouverte à tous, entreprises, administrations, fédérations professionnelles, quelle que soit leur taille. Les 80 adhérents correspondants de Coe-Rexecode comptent de grandes entreprises industrielles, des banques, des organismes de gestion financière, des fédérations professionnelles et des administrations. Les membres associés sont les adhérents qui soutiennent les études sur le système productif et la participation au débat de politique économique.