



Université Panthéon-Assas

L'INTERNET, UNE MONDIALISATION EN TROMPE L'ŒIL ?

Christine LETEINTURIER, maîtresse de conférences

CARISM / Institut Français de Presse

Université Panthéon-Assas

Ce texte est issu d'un cours de Master 2 Médias et Mondialisations de l'Université Panthéon-Assas intitulé « Géopolitique de l'Internet » dont j'ai eu la responsabilité entre 2008 et 2013. Il a d'abord été présenté dans le cadre d'un séminaire de recherche du CARISM tenu entre 2012 et 2013 sous la direction de Jean-Baptiste Comby intitulé : « *L'internationalisation des médias : état des connaissances et perspectives* ». Ce séminaire interdisciplinaire a réuni des politistes, des historiens, des sociologues et des spécialistes d'information – communication. La plupart des contributions à ce séminaire ont fait l'objet d'une publication en 2017 aux Presses Universitaires de Rennes « *Enquêter sur l'internationalisation des biens médiatiques et culturels* » dirigée par Jean-Baptiste Comby¹. Pour des raisons techniques liées à l'abondance des cartes et graphiques ce texte n'a pas pu y figurer. Nous en proposons donc cette version électronique.

¹ Voir : <http://www.pur-editions.fr/detail.php?idOuv=4481>

Pour citer cet article :

Leteinturier Christine (2017), L'Internet, une mondialisation en trompe l'œil, CARISM-Université Panthéon-Assas, Séminaire « *L'internationalisation des médias : état des connaissances et perspectives* » dirigé par Jean-Baptiste Comby, 28 pages.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	4
I. LA CONSTRUCTION ET L'EXPANSION D'UN RESEAU FERME A USAGE RESTREINT (1969 - 1990).....	5
<i>A/ UN OBJET ETATS-UNIEN.....</i>	<i>5</i>
<i>B/ UN PREMIER DEPLOIEMENT AU DELA DES FRONTIERES AMERICAINES : UNE CARTOGRAPHIE OCCIDENTALE POLARISEE AUTOUR DES ETATS-UNIS</i>	<i>7</i>
II. LA CROISSANCE DE L'INTERNET ENTRE 1990 ET 2012: RATIONALISATION ET MONDIALISATION	11
<i>A/ LA « PLANETARISATION » DE L'INTERNET :.....</i>	<i>11</i>
1. <i>Des dorsales, des ordinateurs hôtes et des noms de domaines.....</i>	<i>11</i>
2. <i>Hiéarchies, centralités & frontières : que montrent les cartes ?</i>	<i>14</i>
<i>B. LA POSITION HEGEMONIQUE DES ETATS-UNIS SUR L'ECONOMIE DE L'INTERNET.</i>	<i>18</i>
1. <i>Les acteurs des industries informatiques et des télécommunications.....</i>	<i>18</i>
2. <i>Les acteurs dominants de l'internet et du web.....</i>	<i>20</i>
III. DES FRONTIERES PERSISTANTES	22
<i>A/ LES LANGUES ET LES CULTURES.....</i>	<i>23</i>
<i>B/ DES FRONTIERES SYMBOLIQUES PERSISTANTES : LES INEGALITES ECONOMIQUES ET SOCIALES.</i>	<i>24</i>

INTRODUCTION

Si la mondialisation de l'internet semble un fait acquis, poser la question d'un trompe l'œil éventuel va conduire à en cerner les limites. A cette fin, nous mobilisons plusieurs cadrages complémentaires. Il s'agit d'appréhender ensemble la technique - ici l'objet internet - et le social - ici les acteurs qui contribuent à faire exister et croître cet objet, dans le cadre général d'une géopolitique du réseau. Les techniques qui constituent l'internet ne doivent pas être considérées comme des boîtes noires échappant à la compréhension mais au contraire comme les fondements d'un « macro-système technique² » largement approprié par des élites technocratiques et des acteurs économiques puissants. Du côté de la sociologie de l'innovation nous retiendrons le concept d'« intériorité de l'objet » emprunté à Louis Quéré³ et celui de « cadre de référence sociotechnique » emprunté à Patrice Flichy⁴, qui seront inscrits dans une perspective diachronique de l'évolution du réseau et de ses composantes. La mondialisation sera appréhendée avec les perspectives ouvertes par les géographes de la mondialisation, les nouvelles logiques de frontières confrontées aux reconfigurations spatiales construites par les réseaux de télécommunications qu'emprunte l'internet⁵ et aussi par les géographes des médias⁶. Comme Denis Retaille⁷ nous considérons la mondialisation comme un processus double : une articulation hiérarchisée des territoires variable suivant les critères retenus et la création de réseaux variés (transports terrestres et maritimes ou télécommunications) qui dépassent ces territoires et représentent leurs interactions réciproques. La frontière⁸ alors n'est plus une clôture, ni une limite mais une interface. Les frontières perdurent donc mais elles se reconfigurent et les réseaux, quelque globalisés qu'ils soient, participent à ces reconfigurations y compris parfois en favorisant le retour à leur forme originelle de clôture. Le recours à diverses données statistiques (historiques, techniques et économiques) et à des représentations cartographiques variées, en illustrant le propos, permettent ainsi de dépasser la territorialisation politique et culturelle au profit d'une vision plus dynamique, celle des flux d'échange, des nouvelles logiques de frontières et du déplacement de certaines centralités.

Dans un premier temps, un rappel des origines historiques du réseau, en particulier sa conception et son évolution technique vont conduire à l'inscrire clairement comme un objet états-unien, largement imprégné de sa culture, de sa vision de l'informatique et de la communication et plus largement de sa vision géopolitique du monde. Ensuite, à partir de la décennie 1990 le déploiement et la croissance internationale du réseau devient un enjeu majeur du basculement vers l'économie numérique et l'économie de la connaissance comme nouvel horizon industriel de la mondialisation. Si les acteurs concernés changent d'une période à l'autre, les conséquences de leurs stratégies restent similaires quant à la persistance de la position dominante des Etats Unis sur le réseau. Autre composante du « trompe l'œil » qu'est la mondialisation de l'internet, la persistance de diverses frontières et fractures que nous observerons ensuite.

² GRAS Alain, *Les macro-systèmes techniques*, PUF (Que sais-je ? 3266), 1997, 128 p.

³ QUERE Louis, « Espace public et communication. Remarques sur l'hybridation des machines et des valeurs », in Chambat Pierre, *Communication et lien social. usages des machines à communiquer*, Paris, Cité des sciences et de l'industrie, 1992, pp. 24/49

⁴ FLICHY Patrice, *L'innovation technique. Récents développements en sciences sociales. Vers une nouvelle théorie de l'innovation*, La Découverte (Sciences et société), 1995, 256 p.

⁵ DUPUY Gabriel « Internet, une approche géographique à l'échelle mondiale », *FLUX*, 2004/4, n° 58, pp. 5-19 (<http://www.cairn.info/revue-flux-2004-4-page-5.htm>)

⁶ BOULANGER Philippe, *Géopolitique des médias. Acteurs, rivalités et conflits*, Armand Colin (U. Science politique), 2014, 310 p.

⁷ RETAILLE Denis, *La Mondialisation*, Nathan, 2010, 332 p.

⁸ Sur les questions de frontières voir : SERFATY Viviane, « Cartographie d'internet. Du virtuel à la reterritorialisation », *CERCLES*, 13 (2005), pp. 83-96. ; BERNARD Eric, « Internet et ses frontières en Afrique de l'Ouest », *ANNALES DE GEOGRAPHIE*, 2005/5, n° 645, pp. 550-563 (<http://www.cairn.info/revue-annales-de-geographie-2005-5-page-550.htm>).

I. LA CONSTRUCTION ET L'EXPANSION D'UN RESEAU FERME A USAGE RESTREINT (1969 - 1990)

Il importe d'abord, pour qu'il n'y ait pas d'ambiguïté autour de l'objet lui-même de rappeler la définition de ce qu'est l'internet. J'ai choisi de m'en tenir à une définition officielle donnée le 24 octobre 1995 par une instance fédérale américaine le FNC/ *The Federal Networking Council*, définition⁹ élaborée en partenariat avec la communauté de l'internet :

"Internet est défini comme un système global d'information qui :

1. - est logiquement interconnecté par un système d'adresses unique basé sur le protocole IP ou sur ses extensions ;

2. - qui peut supporter des systèmes de communication utilisant le protocole de transmission TCP/IP, ou ses extensions, ou des protocoles compatibles ;

3. - qui peut fournir, utiliser ou rendre accessible, qu'ils soient publics ou privés, des services à valeur ajoutée utilisant les infrastructures de communication décrites. »

L'internet est donc ce qu'on appelle dans la terminologie des réseaux¹⁰, un réseau de services généraux qui, par sa conception même, a aussi la capacité à devenir un réseau de réseaux, un méta-réseau en mouvement perpétuel : des composantes informatiques s'y intègrent ou le quittent, ce qui contribue à sa reconfiguration permanente. Cela tient aussi à sa caractéristique de réseau ouvert dont les composantes techniques essentielles (protocoles) vont être très rapidement mises librement à la disposition de la communauté scientifique. Comme le suggère très bien la définition du FNC, l'internet n'est en fait qu'un ensemble de protocoles¹¹ de communication. Ceux-ci sont désormais intégrés dans les systèmes d'exploitation des ordinateurs et dans les centraux des réseaux de télécommunications. L'entrée d'une machine ou d'un réseau dans le dispositif de l'internet passera donc par l'activation de ces protocoles et l'obtention d'une adresse IP qui l'identifie comme membre du réseau. L'émergence du Web à partir de 1989 ne change rien à cette conception originelle. Rappelons également qu'il s'agit d'un dispositif de connexion qui pose chaque membre à la fois comme émetteur et récepteur ; le système reposant sur une architecture informatique client-serveur, la parité entre les membres du réseau est en quelque sorte consubstantielle à sa conception.

A/ Un objet états-unien

La perspective adoptée est issue plus particulièrement de l'approche sociotechnique proposée, en accentuant l'approche technique par l'objet et la construction de son cadre de fonctionnement. L'internet sera alors défini comme un artefact présentant des caractéristiques particulières, « intériorisées » au sens de Louis Quéré, liées à la fois aux conditions de la commande dont il est issu et des choix qu'ont fait les ingénieurs de l'ARPA autour d'une solution très novatrice dans le contexte de la technologie des réseaux de la fin des années 1960¹².

Le cadre de conception de l'arpanet qui deviendra l'internet¹³ est, à ses origines (1967) premières celui très restreint de la recherche scientifique états-unienne et son mode de fonctionnement

⁹ - "Internet" refers to the global information system that -- (i) is logically linked together by a globally unique address space based on the Internet Protocol (IP) or its subsequent extensions/follow-ons; (ii) is able to support communications using the Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) suite or its subsequent extensions/follow-ons, and/or other IP-compatible protocols; and (iii) provides, uses or makes accessible, either publicly or privately, high level services layered on the communications and related infrastructure described herein. http://www.nitrd.gov/fnc/FNC_charter.html.

¹⁰ MATHELOT Pierre, *La Télématique*, PUF (Que sais-je ? 1970), 1985 (1ère éd. 1982), 128 p.

¹¹ Rappelons qu'un protocole peut se définir comme un ensemble de règles et de spécifications techniques de procédures d'échange d'information par télécommunications. Cet ensemble est normalisé et c'est l'adoption d'une norme commune qui permet l'interopérabilité des systèmes informatiques.

¹² SERRES Alexandre, « Quelques repères sur l'émergence de l'internet », *TERMINAL. Technologie de l'information, culture et société*, 86, hiver 2001-2002 (<http://www.revue-terminal.org/www/articles/86/Serres.html>)

¹³ DUFOUR Arnaud, *Internet*, 2e éd, PUF (Que sais-je ? 3073), 1996, 128 p.

singulier. Dès le départ¹⁴, les ingénieurs de l'ARPA¹⁵ et les premiers utilisateurs - concepteurs mettent logiquement en place des pratiques ouvertes, déjà relativement répandues chez les informaticiens¹⁶, autour de l'échange et de la co-construction des solutions techniques. Il s'agit en particulier du système des RFC¹⁷ = *Requests for comment*, système collaboratif de travail qui existe encore aujourd'hui. Vinton Cerf, chercheur à l'UCLA (Université de Californie à Los Angeles), va faire franchir une étape importante au réseau en intégrant au protocole un système d'adresses uniques pour chaque machine ce qui va aboutir au protocole définitif TCP/IP. Ce système consolide le dispositif et favorise son enrichissement. C'est aussi à l'instigation de Vinton Cerf, lors d'une rencontre avec Tim Berners-Lee¹⁸ au MIT qu'il est décidé d'intégrer à l'internet, le protocole HTTP/WWW (via des logiciels client serveur de type Mosaic ou Netscape), dispositif documentaire multimédia et hypertexte conçu au CERN-Centre européen de recherche nucléaire. Les fonctionnalités de base qui constituent une partie du cadre de fonctionnement de l'internet - messagerie (SMTP = simple message/ mail TP), transfert de fichier (FTP = File TP), partage de ressources informatiques (NSF = Network file system), forums (UUCP / Unix to Unix copy puis NNTP - Net News T.P.) se trouvent ainsi enrichies. Ce sont les protocoles du web qui soutiennent désormais l'innovation de services et donc l'expansion économique du réseau. Dès sa conception et pour ses évolutions successives l'internet est donc une création d'ingénieurs, de scientifiques de haut niveau et d'informaticiens, d'une élite professionnelle capable de maîtriser une informatique très complexe à une époque (les décennies 1960 et 1970) où utiliser un ordinateur est loin d'être une pratique ouverte et répandue¹⁹.

Au-delà de l'ingénierie stricte, il faut insister, pour comprendre l'objet et les valeurs dont il est porteur, « son intériorité », sur le contexte particulier qui prévaut aux Etats-Unis et dans le monde occidental au cours des décennies fondatrices du réseau, les années 1960-1980. Dans la demande faite à l'ARPA par le Pentagone en 1967, il s'agit certes de créer un réseau d'échanges de données informatisées et de services ouvert et sûr mais dans une dynamique scientifique et industrielle singulière : récupérer la première place face à l'avancée technologique soviétique dans le domaine de l'industrie spatiale et plus particulièrement de l'industrie de défense, dans une situation géopolitique particulière, celle de la Guerre Froide. Il y a donc autour de ce dispositif des valeurs « patriotiques » américaines et occidentales autant que des valeurs de partage et d'échange. Tous ces éléments, toutes ces valeurs sont constitutifs de « l'intériorité » de l'objet internet. La dimension innovante des protocoles de l'internet va conduire à des avancées très importantes dans les deux domaines qui se croisent ici : l'informatique et les télécommunications. Enfin, il faut insister sur un élément puissant mais largement oublié et/ou négligé aujourd'hui, c'est l'importance des financements publics, en particulier du gouvernement fédéral via, à l'origine, le Pentagone, pour cette invention. L'internet est donc conçu, développé et déployé hors de l'économie de marché, sous un régime d'apparente gratuité. Ultérieurement des financements indirects, privés, viendront s'y ajouter qui conduiront à son ouverture aux activités commerciales au début des années 1990 le faisant alors totalement changé de mode de financement.

¹⁴ FLICHY Patrice, *L'imaginaire d'internet*. La Découverte, 2001, 273 p et « Internet ou la communauté scientifique idéale », *RESEAUX*, vol. 17, n° 97, 1999, pp. 77/120 (http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reso_0751-7971_1999_num_17_97_2168) ; GRISSET Pascal, « L'émergence d'internet. Entre imaginaire universel et réalités américaines », *LE DEBAT*, 2010/3, 160, pp. 132-150 (http://www.cairn.info/resume.php?ID_ARTICLE=DEBA_160_0132) ; « Histoire de l'internet. Internet dans l'histoire » présenté par Jérôme Bourdon et Valérie Schafer, *LE TEMPS DES MEDIAS*, n° 18, printemps 2012, (<http://www.histoiredesmedias.com/-18-Histoire-de-l-Internet-l-.html>)

¹⁵ ARPA : *Advanced research projects agency* [Agence pour les projets de recherche avancée], créée en 1958 sous la Présidence Eisenhower qui devient ensuite la DARPA - *Defense advanced research projects agency*, rattachée au Département de la défense des Etats-Unis.

¹⁶ BRETON Philippe, *La tribu informatique. Enquête sur une passion moderne*, Métailié, 1990, 192 p.

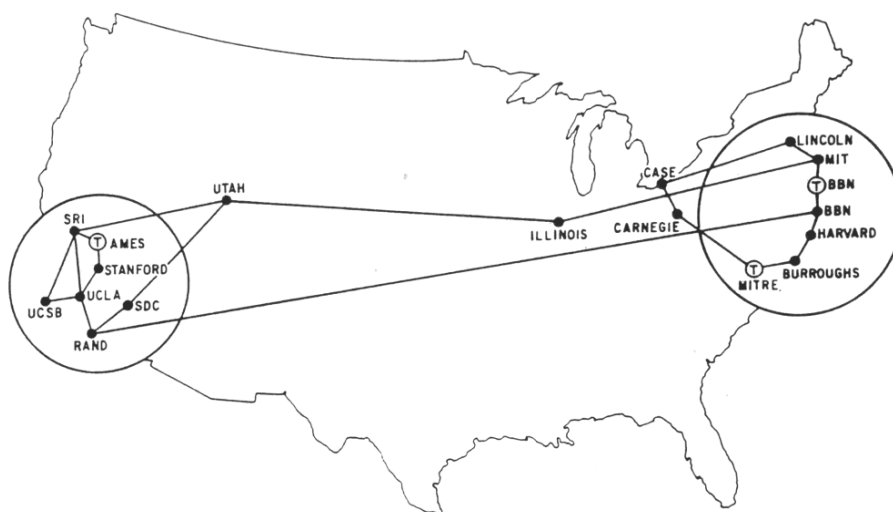
¹⁷ Voir le site <http://www.rfc-editor.org/rfc.html> qui archive et met à dispositions l'ensemble des RFC concernant les protocoles de l'internet.

¹⁸ Ingénieur au CERN et co-inventeur en 1989, avec Roger Caillaud, des protocoles du web (WWW) permettant la mise en place d'un système hypertexte distribué dans le cadre d'une architecture informatique client serveur.

¹⁹ LIGONNIERE Robert, *Histoire et préhistoire des ordinateurs*, Laffont, 1987, 356 p. ; HAFNER Katie, LYON Matthew, *Les sorciers du Net. les origines de l'internet*. Trad. de l'anglais (USA), Calmann-Lévy, 1999, 348 p.

Enfin, le premier déploiement du réseau se fait sur le seul territoire des Etats Unis avec une première phase assez lente à partir de 1969 puis une deuxième phase d'accélération après la mise au point du système des adresses et le passage au protocole complet TCP/IP en 1974. Les quatre premiers ordinateurs sont installés en Californie et dans l'Utah : l'université de l'Utah et les trois universités de Californie (UCLA/Université de Californie à Los Angeles, SRI/*Stanford Research Institute* et UCSB / Université de Californie à Santa-Barbara). La première polarité du réseau internet est donc effectivement sur la cote Ouest des Etats-Unis, avec un pôle majeur en Californie. Toutefois, rapidement, la côte Est va devenir la seconde polarité du réseau, à la fois du fait de l'importance que va prendre le MIT²⁰ dans la poursuite du développement du réseau et du fait de la présence sur la Côte Est de la capitale fédérale, siège des grandes administrations publiques qui financent le réseau.

- Carte 1 : Le réseau Arpanet en septembre 1971



MAP 4 September 1971

(source : Atlas des cyberspaces : <http://www.cybergeography-fr.org/atlas/arpanet3.gif>)

Dès 1971, le réseau présente deux polarités fortes, la Californie et la côte Est. On peut également constater que la traversée des Etats-Unis se fait pratiquement sans relais intérieur, à l'exception de l'Illinois et de la zone des grands Lacs²¹.

B/ Un premier déploiement au delà des frontières américaines : une cartographie occidentale polarisée autour des Etats-Unis

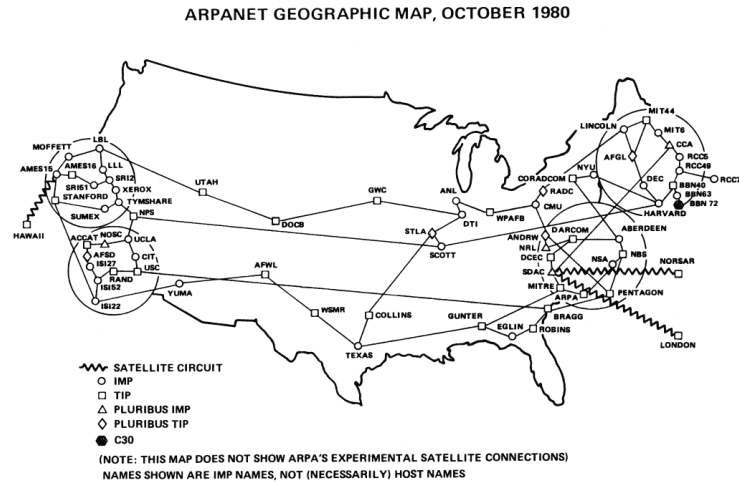
A partir de la décennie 1970, le réseau va s'étendre suivant deux directions complémentaires. La première, liée à la politique scientifique, va conduire à un élargissement des connexions sur le territoire des Etats-Unis. Elle va permettre une interconnexion progressive de certaines entreprises privées au réseau, mais surtout celle de l'ensemble du système éducatif américain. La seconde, plus

²⁰ C'est au MIT (*Massachusetts Institute of Technology of Boston*) à qu'a lieu la première démonstration du fonctionnement du réseau en octobre 1971.

²¹ Voir pour la cartographie de la croissance du réseau, GUEDON (J.-C.), *La Planète cyber. Internet et cyberspace*, Gallimard, 1996, 128 p. (Découvertes) et DUPUY (G.), *Internet. Géographie d'un réseau*, Ellipses, 2002, 160 p. (Coll. Carrefours) et sur le web le site de l'atlas des cyberspaces : <http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/m.dodge/cybergeography/atlas/historical.html>

informelle, correspond à la structuration de la « communauté de l'internet »²² avec la création, en 1972, lors de la Première conférence internationale sur les communications informatiques (ICCC72) à Washington, de l'*INWG - InterNetwork Working Group*, présidé par Vinton Cerf. Il s'agit bien là encore de créer un réseau très professionnel d'ingénieurs, de scientifiques et de chercheurs mobilisés par le développement de l'informatique en réseau, qui en est alors à ses prémices.

- Carte 2 : Le réseau Arpanet en 1980



Source : *An Atlas of cyberspaces :*

<http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/m.dodge/cybergeography/atlas/historical.html>

Cette carte représente les principaux nœuds d'interconnexion du réseau sur le territoire américain en 1980, avec les premières liaisons extracontinentales vers l'est avec Londres et Oslo et vers l'ouest vers Hawaï. La double polarité esquissée dès 1971 reste forte avec à l'ouest la Californie et à l'est le Massachussets (MIT, Harvard) et Washington DC avec le siège du gouvernement fédéral. La traversée des USA laisse encore très largement de côté le centre du pays avec toutefois un élargissement significatif vers le Texas et la Floride où se trouvent les infrastructures spatiales de la NASA. On peut constater que si la majorité des institutions reliées sont universitaires ou publiques, apparaissent aussi des entreprises privées telles que Rank Xerox ou Rand Corporation. En effet, à condition qu'il s'agisse d'activités de recherche ou d'information à vocation non commerciales, les entreprises privées, qui adoptent aussi progressivement cette technologie, viennent enrichir et diversifier les usages de l'internet²³ en particulier celles qui font travailler les laboratoires de recherche des grandes universités. Le déploiement de l'Arpanet, puis de l'Internet se fait aussi en recourant à des ressources déjà disponibles du côté des réseaux de télécommunications déployés sur le territoire américain par l'entreprise ATT, issue de l'entreprise Bell.

Il faut rappeler qu'un processus actif de création de réseaux téléinformatiques est à l'œuvre dans l'ensemble des pays développés²⁴, en particulier aux Etats-Unis, hors Arpanet, en Europe et au Japon au cours de la décennie 1970. Un double mouvement d'innovations est porté par l'expansion de l'informatique dans les entreprises et les organisations, soutenue par des politiques publiques dynamiques. D'une part l'évolution rapide des machines et des logiciels et d'autre part l'intégration progressive de l'informatique et des télécommunications vont aboutir à la numérisation progressive

²² FLICHY Patrice, « Internet ou la communauté scientifique idéale », *RESEAUX*, vol. 17, n° 97, pp. 77/120 (http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reso_0751-7971_1999_num_17_97_2168).

²³ SCHAFFER Valérie, « La croissance d'Internet de 1981 à 1991 », *FLUX*, 2010/4, n°82, pp. 81-87 (<http://www.cairn.info/revue-flux-2010-4-page-81.htm>)

²⁴ MATHELOT Pierre, *La télématique*, PUF (Que sais-je ?), 1985 (1ère éd. 1982), 128 p.

des réseaux, mieux adaptés aux transferts de données et à une première forme d'industrie de l'information autour de la télématique. Les politiques industrielles favorisent le développement des services informatiques et d'une première vague de numérisation de l'information qui va conduire à la création de vastes bases de données dès le milieu des années 1970, dans différents domaines. C'est l'époque, en France, des recherches qui aboutiront d'une part à la mise en place de la télématique grand public via le réseau Télétel et d'autre part à une innovation proche de l'internet, le réseau Cyclades (1972-1973) conçu par Louis Pouzin²⁵ mais qui sera abandonné au profit de la norme X25, protocole standard adopté par l'administration française des télécommunications pour la transmission des données.

Dotés d'infrastructures téléinformatiques variées accompagnant l'expansion de l'informatique dans leurs économies, les pays européens ainsi que le Japon et la Corée, sont ainsi techniquement aptes à utiliser le protocole TCP/IP et à entrer dans le dispositif de l'internet²⁶. Là encore il faut insister sur le rôle des Etats et des secteurs publics de la recherche et des télécommunications dans la mise en place des réseaux nationaux et intra-européens, bases de la dynamique ultérieure d'interconnexion entre les Etats-Unis et l'Europe. C'est ainsi que l'INRIA (Institut national de la recherche en informatique et en automatique)²⁷, laboratoire public français, va jouer un rôle pilote dans le mouvement d'interconnexion de l'Europe à l'internet en 1982.

- Tableau 1 : Chronologie des connexions internationales à l'internet

Année de connexion	Pays
1973	Grande Bretagne
1982	France (INRIA) via EUnet (Norvège + GB + Pays-Bas + France)
1984	Canada, Allemagne, Japon
1989	Australie, URSS
1991	Chine, Europe Orientale
1992	Cameroun
1994	20 nouveaux pays d'Asie, l'Afrique et l'Amérique du Sud sont raccordés à l'internet

De fait, si les opérateurs de télécommunications ne sont pas directement partie prenante de l'invention et des premiers développements de l'internet, ils en sont des acteurs de facto puisque, pour partie, l'expansion du protocole internet et le développement des interconnexions à travers l'Amérique du Nord puis à l'international vont s'appuyer sur les infrastructures déjà disponibles, déployées depuis le milieu du XIXe siècle pour le télégraphe puis pour le téléphone.²⁸

En 1994, 80 pays sont connectés à l'internet, et l'ensemble de la planète va l'être à la fin de la décennie comme le montre cette carte de l'internet en 1998. On y voit une première représentation du réseau par deux de ses composantes : les infrastructures maritimes de transport et les internautes. On y lit également la place dominante des Etats-Unis et du monde anglo-saxon avec l'Australie, les pays scandinaves et le Canada du côté des utilisateurs. Les liaisons montrent également la centralité des Etats-Unis d'où partent et aboutissent les liaisons sous-marines.

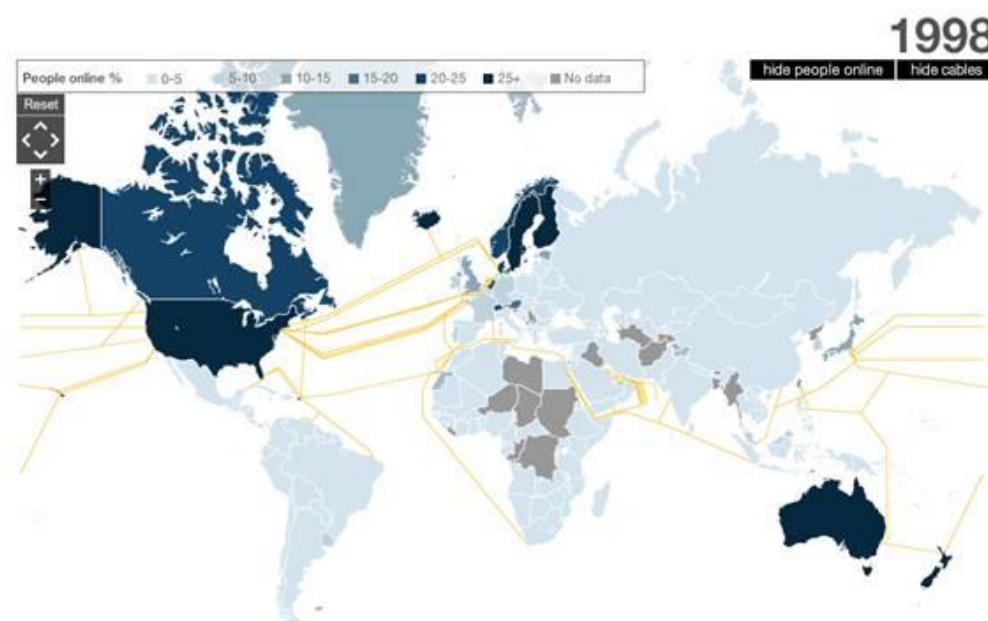
²⁵ SCHAFFER Valérie, *Des réseaux et des hommes : les réseaux à commutation de paquets : un enjeu pour le monde des télécommunications et de l'informatique françaises (des années 1960 au début des années 1980)*, Thèse, Histoire, Université Paris 4, 2007, GRISET Pascal dir. ; « Cyclades ou comment perdre un marché », *LA RECHERCHE*, 328, février 2000, p. 32 (<http://www.larecherche.fr/savoirs/dossier/cyclades-ou-comment-perdre-marche-01-02-2000-86325>).

²⁶ BOYER François, « l'Internet », *RESEAUX* n° 68, novembre-Décembre 1994, pp. 133/147 (http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reso_0751-7971_1994_num_12_68_2626)

²⁷ Voir sur le site de l'INRIA la rubrique « Histoire de l'INRIA », <http://www.inria.fr/institut/inria-en-bref/histoire-d-inria>

²⁸ LIBOIS Louis Joseph, *Genèse et croissance des télécommunications*, Paris, Masson, 1983, 415 p. : « Entretien avec Louis-Joseph Libois. Propos recueillis par Patrice Carré, *CULTURE TECHNIQUE*, n° 24, 1992, pp. 265- 269 (http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/32731/C&T_1992_24_265.pdf?sequence=1)

- Carte 3 : Liaisons sous-marines intercontinentales et cartographie des internautes en 1998



Source : <http://maptd.com/page/37/>

Ce mouvement d'interconnexion internationale à l'internet se traduit aussi en chiffres, en particulier celui des ordinateurs hôtes (dotés d'une adresse IP) qui sont progressivement reliés mais suivant une répartition géographique qui reste très centrée sur les Etats-Unis, l'Europe et l'Asie de l'Est avec essentiellement le Japon et la Corée.

- Tableau 2 : Evolution du nombre des ordinateurs hôtes avant l'ouverture du réseau aux activités commerciales.

date	ordinateurs hôtes	date	ordinateurs hôtes
Août 1969	4	Novembre 1986	5 089
Mars 1977	111	Décembre 1987	28 174
Août 1981	213	Octobre 1988	33 000
Mai 1982	235	Octobre 1989	159 000
Août 1983	562	Octobre 1990	313 000
Octobre 1984	1 024	Octobre 1991	617 000
Octobre 1985	1 961	Octobre 1992	1 136 000

(Source : <http://ftp.isc.org/www/survey/reports/current/>)

Ce rythme de croissance est à interpréter à l'aune du mouvement d'internationalisation mais aussi à la dynamique propre des institutions (NSF et réseau CSNet) qui ont repris la gestion de l'internet avec le départ du Pentagone en 1982.

A ce stade le cadre de fonctionnement du réseau est globalement stabilisé, mais il se déploie dans un cercle relativement restreint, celui des communautés scientifiques et académiques proches de celles des concepteurs du réseau, dans une logique communautaire « idéale » suivant l'expression de Patrice Flichy (1997).

II. LA CROISSANCE DE L'INTERNET ENTRE 1990 ET 2012: RATIONALISATION ET MONDIALISATION

L'étape charnière dans la transformation de l'internet d'un réseau dédié à la recherche à une infrastructure stratégique du développement de l'économie mondiale est le changement de nature qui va se produire avec la création du « Commercial internet exchange - CIX » en 1990 qui va conduire à son ouverture à des acteurs commerciaux mais aussi financiers et bancaires. Ce mouvement permet parallèlement d'en élargir les usages en direction non seulement des entreprises mais aussi du grand public : ces deux nouveaux groupes d'acteurs vont faire évoluer le cadre de fonctionnement de l'internet et l'intégrer dans l'économie réelle. L'enjeu devient alors à la fois la poursuite de son déploiement planétaire et l'enrichissement des fonctionnalités logicielles qu'il peut supporter pour satisfaire des attentes variées et parallèlement redynamiser les économies occidentales et les faire basculer du côté de l'économie de l'information et de la connaissance. La question des infrastructures, dans un contexte d'expansion internationale, va commencer à devenir centrale, tant du point de l'architecture et des débits des réseaux d'acheminement que du côté des serveurs et des ressources informatiques mobilisées pour accueillir à la fois l'offre croissante de services et les usages d'internautes de plus en plus nombreux. C'est d'ailleurs en 1998 que le volume des données informatiques échangées sur les réseaux supplante, en quantité, les communications vocales jusque là dominantes.

A/ La « planétarisation » de l'internet :

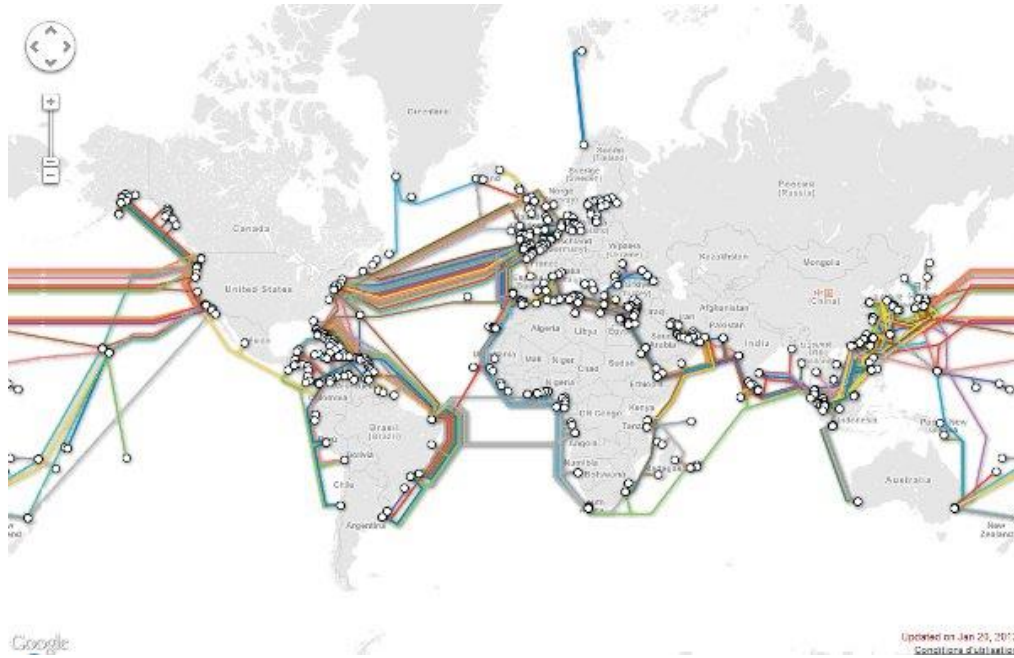
Le terme de « planétarisation » est entendu ici au sens le plus concret, à savoir le fait que progressivement, la planète va se trouver reliée au réseau internet. Ce mouvement passe à la fois par le renforcement des capacités de transport des réseaux de télécommunications tant sur la planète elle-même que dans son espace proche avec le recours aux deux cadres techniques déjà évoqués. Le recours croissant aux ondes hertziennes va aboutir à l'accroissement des capacités satellitaires, d'abord sur l'orbite géostationnaire puis sur des orbites plus basses, avec des constellations de satellites mobiles de type système GPS. Pour les câbles, il va y avoir une double dynamique : le basculement des câbles de cuivre vers la fibre optique à partir de la décennie 1990 pour les trajets longue distance et l'optimisation des capacités des câbles en cuivre pour acheminer des volumes de communication plus importants avec en particulier la mise au point et la diffusion de l'ADSL²⁹ à partir de la fin des années 1990. Toutes ces innovations dans l'acheminement matériel des communications s'opèrent dans un environnement économique nouveau, celui de la libéralisation des marchés des télécommunications, favorisant ainsi l'émergence d'opérateurs puissants dans le secteur.

1. Des dorsales, des ordinateurs hôtes et des noms de domaines.

Les dorsales auxquelles nous allons nous intéresser sont les segments longues et très longues distances des réseaux de télécommunications qui vont précisément permettre aux communications de faire le tour de la planète. Il s'agit ici surtout d'infrastructures sous-marines mais aussi d'infrastructures terrestres continentales et de leurs extensions satellitaires. Les câbles sous-marins de télécommunications ayant commencé à être posés à la fin du XIXe siècle, il existe donc déjà des voies maritimes anciennes. Toutefois le développement des échanges de données nécessite le déploiement de nouvelles infrastructures permettant d'absorber la forte croissance des échanges nécessitant des débits toujours plus élevés. Les liaisons intercontinentales sous-marines sont le plus souvent déployées par des consortiums regroupant de grands opérateurs internationaux et des opérateurs régionaux concernées par la liaison (*IBP-internet backbones providers*). Ces câbles sont reliés à des nœuds d'interconnexion (*GIX-global internet exchange*) dont les localisations sont elles aussi stratégiques pour les fournisseurs d'accès internet qui s'y rattachent mais aussi pour les pays qui vont s'en doter.

²⁹ ADSL = *Asymmetric digital subscriber line* = liaison numérique à débit asymétrique sur ligne d'abonné. Dispositif technique permettant d'accroître le débit des réseaux téléphoniques standards, en particulier au niveau de la boucle d'abonné.

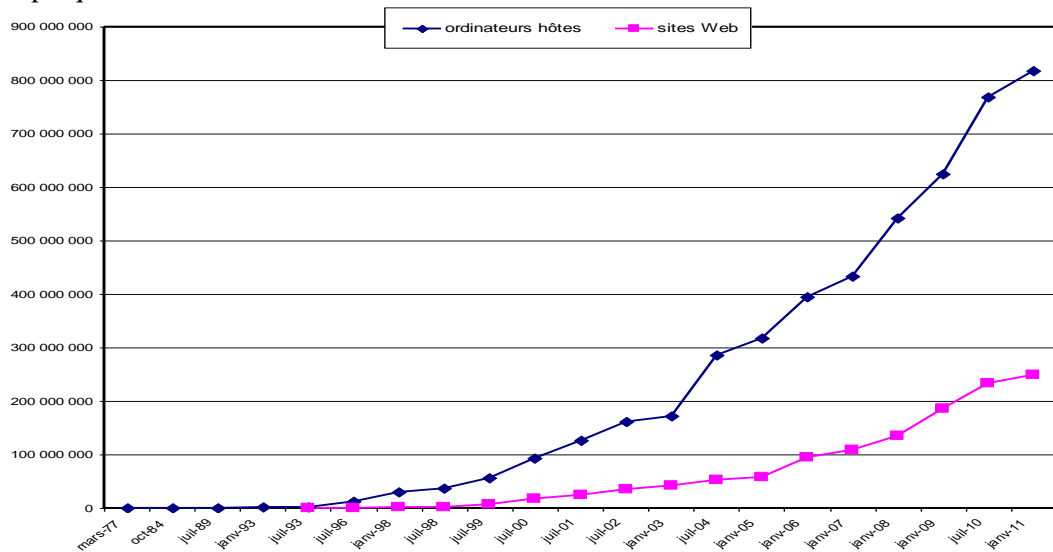
- Carte 4 : Submarine cable map / Telegeography / Global bandwidth research service, octobre 2014



Source : (<http://www.submarinecablemap.com/>)

En 2014, la cartographie de ces grandes dorsales intercontinentales sous-marines illustre les déséquilibres persistants, et tout particulièrement le déséquilibre Nord-Sud. La carte de « Telegeography » montre bien que le maillage intercontinental sous-marin le plus dense relie l'Europe et les Etats-Unis, suivi par celui reliant les Etats-Unis à l'Asie, en particulier l'Asie orientale. Si par ailleurs l'ensemble des pays du globe disposant d'une façade maritime sont interconnectés grâce à ces liaisons, ils le sont de façons très différentes. Dans un certain nombre de cas, les câbles traversent et/ou contournent les pays sans nécessairement desservir leurs territoires. L'existence de ces dorsales qui concentrent le trafic remet aussi partiellement en question l'idée de décentralisation propre à la conception de l'internet. Sur les très longues distances, il est difficile de démultiplier les chemins des données pour des raisons de gestion des réseaux.

- Graphique 1 : Evolution du réseau Internet & du web

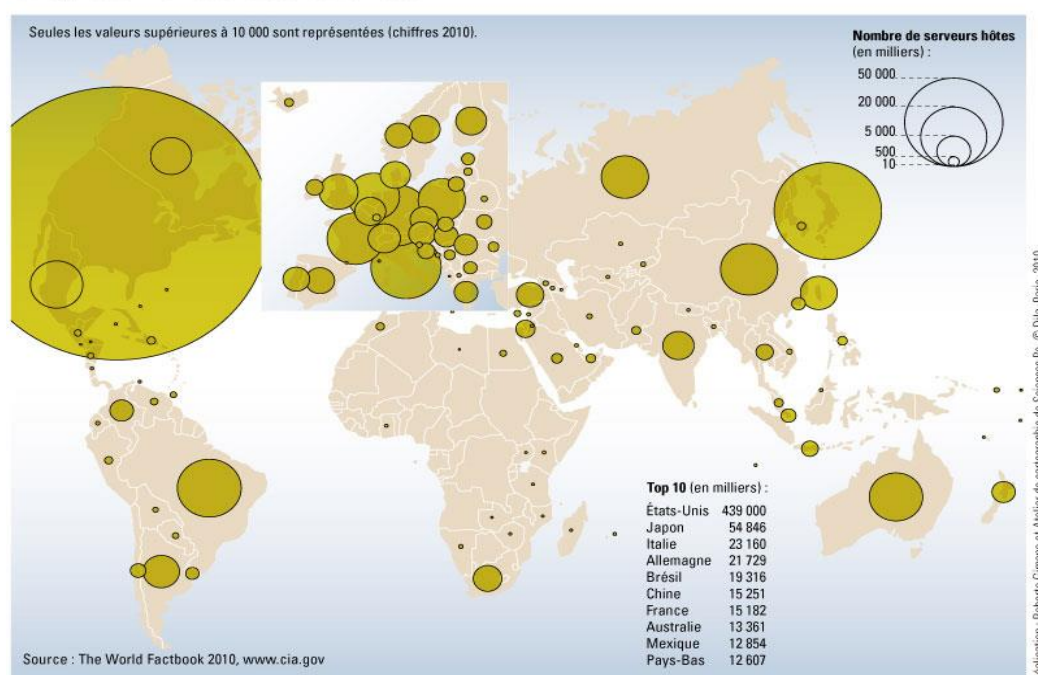


Depuis 1994, trois éléments favorisent la poursuite de la croissance du réseau : le déploiement à l'international avec l'interconnexion progressive de la quasi-totalité des pays du monde, le passage au web 2.0 à partir de la décennie 2000 et enfin la généralisation sur les réseaux nationaux de la technologie ADSL améliorant le débit des réseaux câblés jusque chez les internautes.

Outre la croissance du nombre d'ordinateurs hôtes connectés et celle du nombre de sites web, celle des serveurs de données est elle aussi tout à fait remarquable, et sa cartographie vient confirmer la consolidation des hiérarchies entre zones géographiques. Cette carte des serveurs en 2011 montre la place dominante des Etats-Unis pour l'hébergement des données à travers les serveurs hôtes.

- Carte 5 : La répartition mondiale des serveurs hôtes en 2010.

La répartition mondiale des serveurs hôtes



© Questions internationales, numéro 47, La Documentation française, Paris, janvier-février 2011.
<http://www.ladocfrancaise.gouv.fr/revues/qi/sommaires/47/sommaire47.shtml>

Source : La documentation française (<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/cartes/monde/c001270-la-repartition-mondiale-des-serveurs-hotes-en-2010>)

Enfin, l'observation de l'évolution des noms de domaine rend compte plus précisément de la dynamique commerciale du réseau et de l'implication croissante de certains pays. Sans entrer dans le système de la gestion internationale des noms de domaine par l'ICANN, il faut rappeler que le dispositif nécessite des adaptations constantes pour répondre à la fois aux besoins des Etats mais aussi à ceux des entreprises du web qui souhaitent un post fixe « parlant » plus susceptible d'attirer les internautes. Les premiers noms de domaines étaient génériques (gov., edu., mil, com), c'est-à-dire renvoyant à des activités et non à des pays et ils avaient été créés pour répondre uniquement aux besoins des Etats-Unis durant les décennies 1970 et 1980. Très rapidement le besoin en DNS identifiant le pays (.fr, .uk, ...) s'est fait sentir. Aujourd'hui la demande en noms génériques revient, pour permettre l'identification rapide des activités proposés par les offreurs de services : *museums* (musée), *coop* (coopérative), *sexy, jobs, name* ou encore *books* qui a été acheté par Amazon en 2014 et l'ICANN a dû accepter la création de ces nouvelles extensions. Toutefois, les noms de domaine les plus anciens réunissent encore aujourd'hui le plus grand nombre de sites, du fait aussi de leur notoriété.

- Tableau 3 : l'évolution des principaux noms de domaine (DNS)

Postfixes DNS	Janv. 1999	Janv. 2006	Janv. 2008	Janv. 2014
.net	8 856 687	171 346 396	190 267 719	384 202 310
.com	12 140 747	69 578 775	95 448 209	159 340 666
.edu (us)	5 022 815	9 806 021	10 659 326	12 453 178
.org	744 285	1 516 898	1 333 870	2 122 823
.gov (us)	651 200	722 543	934 284	2 279 614
.mil (us)	1 510 440	186 135	2 193 578	2 710 483
.us	1 562 391	2 441 426	1 971 396	2 072 336
.jp	1 687 534	24 903 795	36 803 719	74 465 644
.uk	1 423 804	5 778 422	7 727 550	7 535 501
.fr	488 043	6 863 156	14 356 747	15 652 133
.cn	62 935	208 277	13 113 985	20 221 911
.in	17 979	838 139	2 584 572	7 385 567

Source : www.isc.org/ds

Le postfixe .com est en très forte croissance, accompagnant la dynamique du commerce électronique. Les postfixes génériques propres aux Etats-Unis (.edu, .mil, .gov) continuent eux aussi de croître. Mais ce sont surtout les postfixes de pays qui montrent la progression du web dans le monde. Le cas de la Chine est particulièrement exemplaire, ainsi que celui de l'Inde, deux pays émergents qui connaissent une croissance très rapide de leurs noms de domaine national. Le postfixe générique .net renvoie aux activités informatiques et de télécommunications, deux secteurs très actifs sur le réseau et dont l'économie largement mondialisée justifie l'usage d'un nom générique plutôt que le recours à des postfixes nationaux..

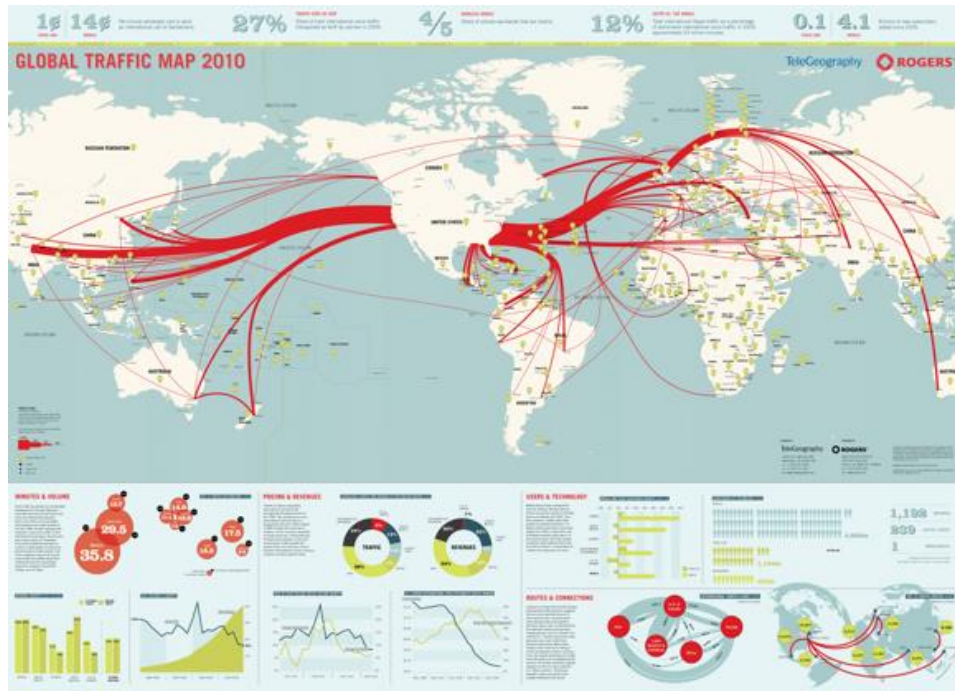
2. Hiérarchies, centralités & frontières : que montrent les cartes³⁰ ?

Ces infrastructures de réseaux, en particulier les grandes dorsales et les points de connexion internet (IXP) ne sont pas des composantes neutres. S'ils favorisent l'acheminement international des signaux, leur localisation, leurs débits, leurs opérateurs construisent des configurations spatiales qui redéfinissent des territoires en y intégrant de nouvelles hiérarchies et de nouvelles centralités. Ces nouvelles frontières techniques deviennent des interfaces de communication en milieux politiques ouverts, et sinon ne font que contribuer à densifier les frontières - clôtures existantes, limitant de facto la mondialisation du réseau.

L'ensemble des infrastructures qui, reliées, vont constituer le réseau internet sont interrogées par les géographes en termes de hiérarchies, centralités et frontières, la question étant pour eux de savoir, moins ce qu'est la carte de l'internet, que ce que ces liaisons font aux territoires, et ce qu'elles disent également de l'internet comme territoire. De façon assez attendue, nous pouvons constater un empilement des réseaux et des flux. C'est la logique stratégique de tout opérateur de télécommunications qui s'oriente vers des bases de population significatives susceptibles de générer du trafic et donc des recettes.

³⁰ Voir aussi : DUPUY Gabriel, « Internet : une approche géographique à l'échelle mondiale », *FLUX*, 2004/4, n° 58, pp. 5/19 (<http://www.cairn.info/revue-flux-2004-4-page-5.htm>).

- Carte 6 : les flux mondiaux de communications

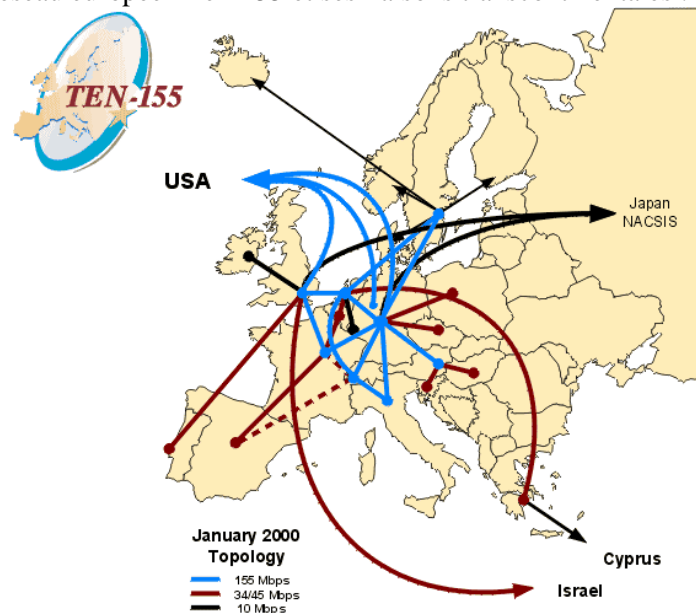


Source : (<http://www.telegeography.com/telecom-maps/global-traffic-map/>)

Cette dynamique de renforcement des hiérarchies entre zones géographiques via les flux des grandes dorsales conduit aussi à consolider les hiérarchies économiques métropolitaines. Les villes placées à l'aboutissement des dorsales sous-marines ou dotées de nœuds d'interconnexion (IXP) vont bénéficier de la dynamique liée au trafic et ainsi renforcer une position déjà installée : c'est le cas des grandes capitales européennes reliée au réseau Ten 155 ou des villes portuaires choisies comme points de départ et d'aboutissement des dorsales sous-marines un peu partout dans le monde.

Le réseau européen Ten 155 est un réseau dédié à la recherche et à l'éducation, financé par l'Union européenne. Il prend la suite du réseau Ten 34 et s'intègre au dispositif de l'internet puisqu'il utilise le protocole TCP/IP.

- Carte 7 : le réseau européen Ten-155 et ses liaisons transcontinentales :



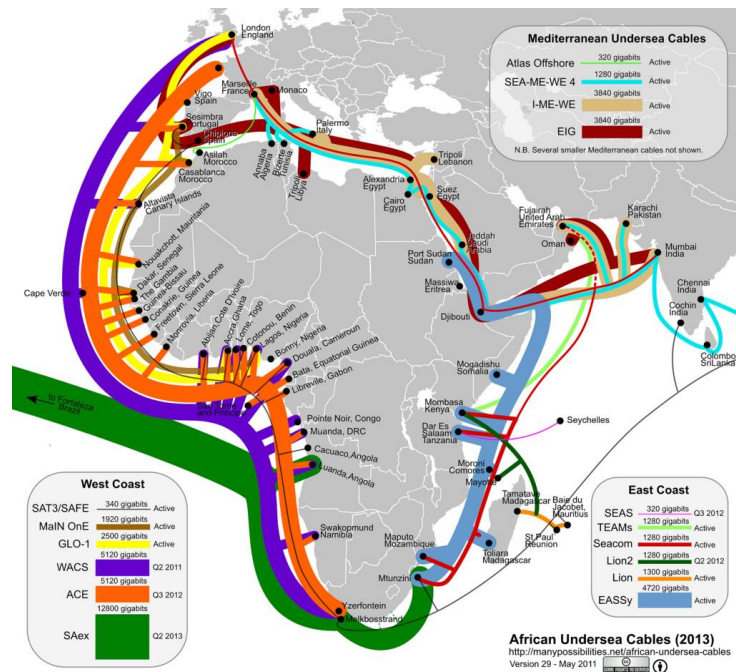
Source : (http://www.cybergeography-fr.org/atlas/isp_maps.php)

Sa cartographie montre un renforcement de la centralité européenne autour de l'axe Rhin-Rhône sur laquelle se superposent les trois types de réseaux identifiés par leur débit. Bien qu'il soit le produit d'une coopération large des états membres de l'UE, il crée des inégalités d'accès aux débits les plus élevés. En effet la disponibilité en débits reste variable selon les régions et les pays les plus excentrés par rapport à l'axe principal disposeront de débits moindres. De même la liaison à haut débit (155 mdps) sera assurée en direction des Etats-Unis alors que vers le Japon et le Moyen orient ce sont des liaisons à débit moindre (respectivement 34/45 mdps et 10 mdps). Il y a donc consolidation de l'axe européen Rhin-Rhône et de la liaison de cet axe avec les Etats-Unis, partenaire dominant des échanges de données.

Les réseaux, en particulier les grandes dorsales maritimes organisent en fait deux territorialités, l'une globale (extérieure au territoire) et l'autre locale (intérieure au territoire). La territorialité globale ou externe rattache les territoires aux grandes infrastructures de liaison, et donc aux autres pays du monde. C'est ainsi que les dorsales qui entourent le continent africain créent une territorialité globale en incluant l'Afrique dans les liaisons vers les autres grandes zones continentales, Europe, Amérique, Moyen -Orient et Asie. Les pays du Maghreb sont reliés eux via la Méditerranée, le canal de Suez et l'Océan Indien.

Elles organisent également une circulation interne au territoire africain, une territorialité locale particulière correspondant aux liaisons prévues par les opérateurs : ces interconnexions vont logiquement être installées ont dans les grands ports d'où vont pouvoir rayonner ensuite des liaisons terrestres intérieures. Comme nous l'avons déjà observé pour l'Europe, cela renforce leurs positions de métropole dominante, cette centralité supplémentaire consolidant leurs atouts économiques.

- Carte 8 : *Africa undersea cables* (2013) / Les dorsales maritimes autour de l'Afrique



Source : <http://techchange.org/2011/08/12/google-creating-a-map-of-africa%E2%80%99s-broadband-cables/>

Par ailleurs, ces nœuds d'interconnexion (IXP) des dorsales maritimes, situés à la périphérie des territoires, vont constituer des postes frontières (contrôle à l'entrée). En effet, la pénétration dans les territoires reste dépendante des stratégies nationales. En janvier 2013, selon l'UIT³¹, il y avait 376 points IXP dans le monde avec 9 pays qui en comptaient plus de 10, soit les Etats Unis 84, suivi de très loin par le Brésil et la France (19), le Japon et la Fédération de Russie (16), l'Allemagne 14, le

³¹ UIT. Les points d'échange Internet (IXP), Document du Forum mondial des politiques de télécommunication / TIC, Genève, 14-16 mai 2013, 4 p. (<http://www.itu.int/en/wtpf-13/Documents/backgrounder-wtpf-13-ixps-fr.pdf>)

Royaume-Uni 13, la Suède 12 et l'Australie 11. Les 15 nœuds d'interconnexion (IXP / Points d'échange internet) d'Afrique, sont à l'exception de la Côte d'Ivoire et du Congo, tous implantés en Afrique anglophone, ce qui conforte le dynamisme économique de cette zone, supérieur à celui de l'Afrique francophone. Le passage à 18 en 2013 n'a pas fondamentalement modifié cette distribution..

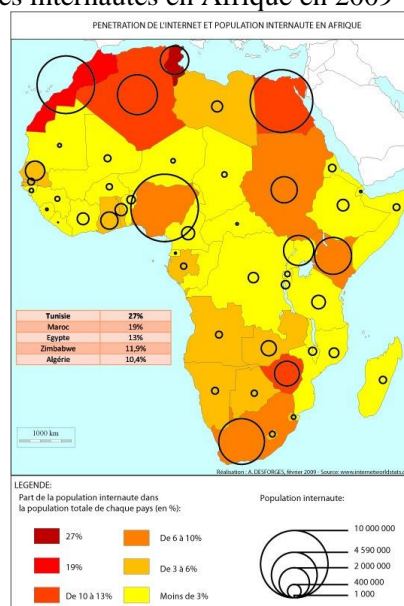
- Carte 9 : les nœuds d'interconnexion en Afrique (IXP) en 2008 (*Network startup resource center*).



Source : *Network startup resource center*

Les IXP permettent le développement de l'activité des fournisseurs d'accès à internet puisque ce sont les passerelles vers les réseaux internationaux d'une part mais aussi les distributeurs vers les réseaux locaux d'autre part. Toutefois, le développement local lui ne dépend plus de l'activité des grands opérateurs de télécommunication mais des acteurs locaux et surtout des politiques locales, en lien avec les ressources disponibles (les contenus), les savoir-faire (création, maintenance, actualisation), les équipements des populations et leurs attentes vis-à-vis de l'internet. Dans cette perspective, la répartition des IXP crée également de nouvelles hiérarchies entre pays, équipés ou non, redéfinissant ainsi des frontières pour l'accès à l'internet des populations.

- Carte 10 : la répartition des internautes en Afrique en 2009



Source : *A. Desforges*.

C'est ce qu'illustre assez précisément cette carte de la répartition des internautes en Afrique. Elle montre des inégalités très fortes d'usage largement explicable par les inégalités d'accès aux infrastructures (dorsales et points IXP). Les pays riverains des dorsales ont une population d'internautes plus importante. Les pays plus enclavés, mais dotés d'un IXP ont aussi des usages plus développés. Les pays enclavés, sans IXP autonomes sont les moins actifs. Ces répartitions très inégalitaires des infrastructures montrent bien que le déploiement du réseau n'est pas neutre au regard des logiques économiques et commerciales des acteurs qui le structure.

B. La position hégémonique des Etats-Unis sur l'économie de l'internet.

Aux alentours de cette décennie 2010, la lecture d'un certain nombre d'indicateurs statistiques montre que la mondialisation topographique du réseau ne s'est pas réellement accompagnée d'une mondialisation en termes d'acteurs, aboutissant à ce que nous avons choisi d'appeler une « mondialisation en trompe l'œil ». L'expansion de l'internet reste largement dominée par les Etats-Unis ce qui aboutit aussi à renforcer des logiques d'exclusion d'un grand nombre de pays, renforçant ainsi leurs dépendances à des opérateurs et à des règles de déploiement qu'ils ne maîtrisent guère. Ce qui a conduit paradoxalement, certains états à renforcer leurs frontières nationales et à créer des intranet nationaux, très contrôlés, chichement connectés et sous très haute surveillance à l'internet mondialisé ; c'est le cas en particulier de l'Iran, de la Chine ou de l'Arabie Saoudite.

1. Les acteurs des industries informatiques et des télécommunications

Les opérateurs capables de déployer les infrastructures, seuls ou en association, sont pour la plupart des opérateurs américains. Worldcom occupe à lui seul 27,9 % du marché, ATT 10 % et les autres des parts relativement faibles.

- Tableau 4 : Parts de marché (en %) des principaux opérateurs longue distance³²

Opérateurs	Pays	2010
Worldcom	USA	27,9
ATT	USA	10
Sprint	USA	6,5
Genuity & Level 3	USA	6,3
PsInet et Cogent	USA	4,1
Cable & Wireless	Grande Bretagne	3,5
XO Communication	USA	2,8
Verio	USA	2,6
Quest	USA	1,5
Global Crossing	USA	1,3
Autres	Autres pays	33,5

Ces opérateurs longue distance véhiculent l'essentiel du trafic internet. La position originale de « Cable & Wireless », société britannique, est liée à l'histoire de l'empire britannique qui a permis à cette société de déployer très tôt des infrastructures longue distance à travers le monde pour relier la Grande Bretagne à l'ensemble de ses colonies, et aujourd'hui aux pays du Commonwealth.

Du côté des opérateurs globaux, une assez grande diversité d'acteurs mais encore associée à une forte présence américaine avec ATT et Verizon, respectivement premier et deuxième du classement des opérateurs en fonction du chiffre d'affaires. Les positions ont peu varié en trois ans, sinon la percée de la Chine continentale, non classée dans les dix premiers opérateurs en 2010. Notons également que parmi ces 10 opérateurs globaux, les cinq premiers réalisent plus de la moitié de leur

³² PUEL Gilles, ULLMANN Charlotte, « Les nœuds et les liens du réseau internet : approche géographique, économique et technique », *ESPACE GEOGRAPHIQUE*, 2006/2, tome 35, pp. 97-114 (<http://www.cairn.info/revue-espace-geographique-2006-2-page-97.htm>)

chiffre d'affaires hors des frontières de leur pays d'origine. A côté des Etats-Unis et de la Chine, l'Europe est assez bien représentée ainsi que l'Amérique latine avec le Mexique.

- Tableau 5 : classement 2013 des 10 premiers opérateurs globaux de télécommunications et chiffre d'affaires en milliards d'euros.

Opérateur TLC	Pays	Classement 2010	CA Milliards euros 2013
ATT	USA	1	97,0
Verizon	USA	3	90,8
NTT	Japon	2	82,6
China Mobile comm.	(Chine Hong-Kong)	5	76,6
Deutsche Telekom	Allemagne	6	60,1
Telefonica	Espagne	4	57,1
Vodafone	U.K.	7	52,4
America Movil	Mexique	10	46,4
Orange	France	8	41
China Telecom	Chine	NC	39,1

Source IDATE (http://www.idate.org/fr/Actualites/World-Telecom-Services-overview-and-projections_878.html)

Du côté des industries informatiques, sans surprise là encore, ce sont des acteurs américains qui dominent le secteur. Ceci s'explique bien sûr par l'histoire de cette technique, mise au point pendant la Seconde Guerre Mondiale et dominée depuis par les Américains, même si des entreprises européennes virent le jour au cours des années 1960 - 1970. Dans le cadre de la reconfiguration des industries informatiques à la fin du XXe siècle, sont apparus des acteurs nouveaux, notamment asiatiques, spécialisés plutôt dans la conception et la production de terminaux alors que les opérateurs américains s'orientaient vers le secteur plus stratégique du génie logiciel, celui pour lequel la valeur ajoutée est importante ainsi que les coûts de recherche-développement.

- Tableau 6 : les dix premières entreprises mondiales de technologie informatique (TI) en 2010.

Rang	Entreprise	Pays	CA 2009 (Mln \$)
1	Hewlett-Packard	USA	116 245
2	Samsung	Corée du Sud	75 531
3	IBM	USA	74 933
4	Microsoft	USA	61 159
5	Nokia	Finlande	59 042
6	Dell	USA	53 585
7	Fujitsu	Japon	50 662
8	Foxcomm	Taiwann	44 573
9	Toshiba	Japon	40 057
10	Cisco	USA	36 633

C'est pourquoi dans le secteur des logiciels, ce sont des entreprises américaines qui dominent le marché à trois exceptions près. L'Allemagne doit sa quatrième position au quasi monopole du logiciel de comptabilité SAP, la Suède aux activités du groupe Ericsson (logiciels réseaux) et le Japon à la puissance de Nintendo sur le marché des jeux vidéo, très utilisateurs de compétences et d'investissements en développement logiciel.

- Tableau 7 : Principales entreprises de génie logiciel : classement 2011.

Rang	Entreprise	Pays	CA mln US \$	% activité logicielle
1	Microsoft	USA	67 383	80,5%
2	IBM	USA	99 870	22,5%
3	Oracle	USA	30 180	69,4%
4	SAP	Allemagne	16 654	75,4%
5	Ericsson	Suède	30 307	24,0%
6	Hewlett Packard	USA	126 562	5,3%
7	Symantec	USA	6 013	93,7%
8	Nintendo	Japon	13 766	39,6%
9	Activision Bizzard	USA	4 447	100,0%
10	EMC	USA	17 015	25,6%

Forbes Global 2011

2. Les acteurs dominants de l'internet et du web

Trois principaux secteurs structurent l'activité informatique et logicielle sur le web : les serveurs web, les navigateurs internet et les services d'accès et de distribution de contenus.

Dans le domaine des serveurs web, là encore ce sont des dispositifs d'origine américaine qui dominent même si le logiciel leader, Apache, est désormais un logiciel libre. Il est issu d'un logiciel serveur antérieur développé par le « *National Center for Supercomputing Applications*³³ », centre de recherche en informatique de l'Université de l'Illinois à Urbana, entre 1993 et 1998.

- Tableau 8 : Les principaux logiciels de serveurs web (nombre d'utilisateurs) : Netcraft

Serveurs	Parts de marché 2010	July 2013	Parts de marché 2013
Apache	59,36 %	364 696 792	52,19
Microsoft (IIS)	22,70 %	137 351 211	19,65
Nginx	6,04 %	95 017 255	13,60
Google web server	1,56 %	27 406 059	3,92

<http://news.netcraft.com/archives/2013/07/02/july-2013-web-server-survey.html>

Le système NGINX est un logiciel serveur libre conçu par un chercheur russe en 2004. Sa traduction en anglais en 2006 lui a permis de toucher de nouveaux clients. La part de Google reste faible mais sa présence dans ce domaine est cohérente avec sa recherche d'une position forte dans les logiciels web, au delà de son moteur de recherche. Le lancement de son navigateur Chrome a répondu à la même logique.

Dans le domaine des navigateurs, là encore, les mieux placés sont des productions américaines. Le plus ancien, Internet explorer développé par Microsoft à partir de 1993 va rester le navigateur monopolistique pratiquement jusqu'en 2003 avec environ 95 % de parts de marché. L'apparition d'autres navigateurs relance la compétition sur ce marché et désormais Internet Explorer est devancé par Chrome, navigateur du groupe Google lancé à partir de 2008. Firefox, rattaché à la Mozilla Foundation, est un navigateur libre / open source développé depuis 2002 par une vaste communauté de bénévoles grâce à la mise à disposition sans droits du code source. Safari est le navigateur du groupe Apple mis à disposition gratuitement depuis 2003. Quant à Opéra, il s'agit d'un navigateur web développé en Suède à partir de 1993 et optimisé pour les téléphones portables.

³³Ce laboratoire bénéficie de subventions de la « *National science foundation - NSF* » qui ont permis de développer le navigateur « *Mosaic* » à partir de 1992 et de concevoir le supercalculateur « *Blue waters* » en 2012.

- Tableau 9 : parts de marché mondial des navigateurs par Net Applications en 2009 et StatCounters en janvier 2014.

Navigateur	Année de lancement	2009	2014
Internet Explorer (Microsoft - USA)	1993	62,7%	25%
Mozilla Firefox (USA)	2002	24,6%	20%
Chrome (Google - USA)	2008	4,6%	47%
Safari (Apple -USA)	2003	4,4%	4.8%
Opera (Opera software -Norvège)	1993	2.4%	1.3%

Sources : Net Applications pour 2009 et StatCounters pour janvier 2014.

Le troisième secteur, celui de l'accès aux contenus et de leur distribution est très largement préempté par ceux que l'on appelle désormais les géants du web réunis sous l'acronyme GAFAM ou GAFAM pour Google, Amazon, Facebook, Apple et Microsoft. Ce groupe domine les secteurs les plus stratégiques de l'internet et de l'économie numérique : recherche en ligne, commerce électronique, systèmes d'exploitation et plates formes de contenu. Leurs positions d'intermédiaires entre les services et les internautes leur permettent de collecter et de traiter des quantités considérables de données personnelles permettant de cibler au mieux les internautes. Il faut noter là encore, comme pour les opérateurs américains de télécommunication, que ces acteurs du web réalisent l'essentiel de leur chiffre d'affaires hors des Etats-Unis, 80 % de leurs utilisateurs se trouvant hors du territoire américain. Face à ces acteurs, l'Europe est absente, n'ayant pas favorisé l'émergence d'acteurs régionaux comme ont pu le faire la Chine ou la Russie, ce qui ne lui permet guère de compter dans la structuration et la gouvernance de l'économie numérique.

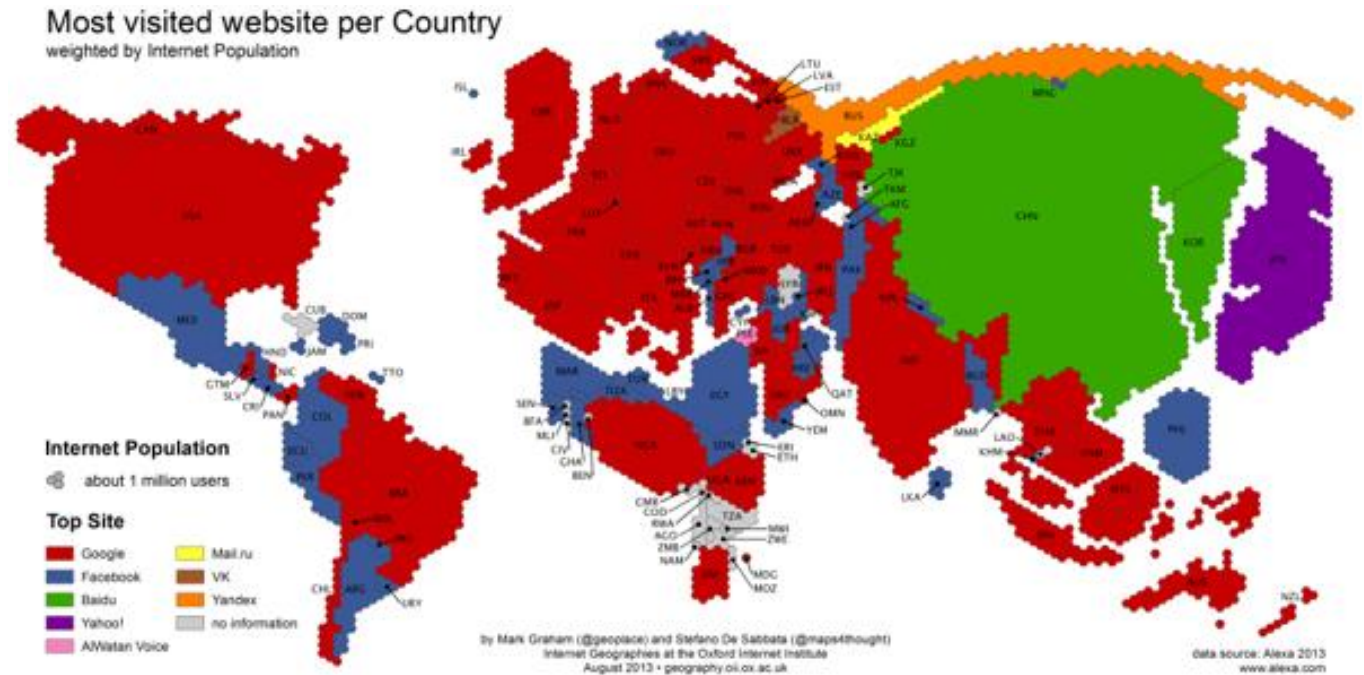
- Tableau 10 : les sites web les plus visités dans le monde en milliers d'internautes - visiteurs uniques.

Sites web	Activité/Service	2007	2014
1. Google Sites (USA)	Moteur de recherche. Messagerie. Plate formes	502 464	996 706
2. Microsoft Sites (USA)	Messageries. Navigateur. Portail informatique.	502 564	895 813
3. Facebook.com (USA)	Réseau social		692 998
4. Yahoo! Sites (USA)	Portail. Annuaire de recherche	467 832	679 738
5. Wikimedia Foundation Sites (USA)	Encyclopédie en ligne	189 003	400 011
6. Amazon Sites (USA)	Vente en ligne	149 817	271 264
7. AOL, Inc. (USA)	Portail.	NC	247 697
8. Ask Network (USA)	Moteur de recherche	108 870	236 956
9. Apple Inc. (USA)	Informatique.	116 520	234 944
10. CBS Interactive (USA)	Information.	NC	234 656
14. Baidu.com (Chine)	Moteur de recherche	NC	202 995
25 Twitter.com (USA)	Réseau social	NC	129,439
30 DailyMotion.com (France)	Plate forme de contenu	NC	109,601

Source : ComScoreMediaMetrix (mars 2011)

Si on ramène ces données mondiales au classement par pays, on obtient une domination quasi absolue de Google et Facebook, sur une large partie du monde, Yahoo occupant une forte position au Japon. Sinon, pour certains pays ce sont des acteurs nationaux qui dominent, par choix politique le plus souvent mais aussi culturel en lien avec la langue : Baidu (moteur de recherche) en Chine, Yandex (moteur de recherche russophone lancé en 1997 à Moscou) en Russie.

- Carte 11 : le site le plus visité dans chaque pays :



Source : <http://www.thestrategyweb.com/wp-content/uploads/2014/11/Most-Popular-Websites-Global.png>

Rappelons également que l'internet est géré, dans sa dimension la plus stratégique, celle des adresses IP et des noms de domaine (DNS), par l'ICANN - « *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers* ». Cette organisation à but non lucratif de droit californien est rattachée au département du commerce du gouvernement fédéral américain. Des projets de transformations surgissent régulièrement mais pour l'instant, en juin 2015, rien n'a encore fondamentalement changé.

III. DES FRONTIÈRES³⁴ PERSISTANTES

Au delà du poids des Etats-Unis sur la structure, l'économie et le développement de l'internet, il faut aussi réinterroger la question des frontières qui persistent au delà des mécanismes de globalisation de l'internet illustrés en cartes et chiffres. L'analyse de la cartographie technique du réseau nous a conduit à penser la frontière comme une interface reliant divers espaces locaux aux axes transcontinentaux de circulation de l'information. Les frontières dont il va être question maintenant ne peuvent plus être considérées comme des frontières mais comme des murs qui, symboliquement et/ou matériellement, vont organiser des ruptures dans la globalisation de l'internet. La première est celle des langues qui structure les identités culturelles des peuples qui les pratiquent. La seconde frontière, plus souvent dénommée fracture, concerne les clivages économiques et sociaux qui traversent toutes les sociétés et qui séparent les groupes les uns des autres. Il ne s'agira que d'en esquisser les enjeux autour de la question des langues, véritable frontière culturelle d'une part et des clivages économiques

³⁴ Sur les questions de frontières voir : SERFATY Viviane, « Cartographie d'internet. Du virtuel à la reterritorialisation », *CERCLES*, 13 (2005), pp. 83-96 <http://www.cercles.com/n13/serfaty.pdf> ; BERNARD Eric, « Internet et ses frontières en Afrique de l'Ouest », *ANNALES DE GEOGRAPHIE*, 2005/5, n° 645, pp. 550-563 (<http://www.cairn.info/revue-annales-de-geographie-2005-5-page-550.htm>).

et sociaux qui segmentent fortement l'économie du réseau, tant au niveau international qu'à différents niveaux nationaux, d'autre part.

A/ Les langues et les cultures

Les langues restent des marqueurs forts des identités culturelles malgré la place croissante de l'anglais comme langue véhiculaire des élites mondialisées. L'évolution de leurs parts relatives au fil de temps est une autre façon d'appréhender le déploiement du réseau. Si l'anglais reste la langue dominante du web, l'émergence du chinois ou de portugais montre que des reconfigurations culturelles importantes sont à l'œuvre sur l'internet et que la pénétration progressive de nouveaux acteurs induit la diversification des langues. La première dynamique de l'internet portée par l'Occident (Etats-Unis, Europe & Japon) est remplacée par une autre, reliée plus largement à une nouvelle étape de la mondialisation portée par l'Asie³⁵.

- Tableau 11 : évolution des langues de l'internet (en %).

	1999	2004	2010	2013
Anglais	51,3	35,2	26,8	28,6
Chinois	5,2	13,7	24,2	23,2
Espagnol	6,5	9	7,8	7,9
Japonais	7	8,4	4,7	3,9
Portugais	NC	NC	3,9	4,3
Allemand	6,7	6,9	3,6	2,9
Arabe	NC	1,7	3,3	4,8
Français	4,4	4,2	3	2,8
Russe	NC	NC	3	3,1
Coréen	3,6	3,9	2	

Source : Libération, 6/9/2000 - Wikipedia/GlobalResearch - Internetworldstats

En réponse à cet écueil de la multiplicité des langues, les grands infomédiaires et fournisseurs de contenus vont déployer des stratégies de régionalisation sur le modèle des stratégies des opérateurs mondiaux de télévision³⁶ au cours de la décennie 1990. C'est ainsi que les principaux acteurs du web, Google en tête, mais aussi par exemple les réseaux sociaux, comme Facebook et un peu plus tardivement Twitter, se sont engagés dans l'adaptation linguistique de leurs dispositifs pour en faciliter l'appropriation partout dans le monde.

La percée de ces deux acteurs sur le marché français montre la réussite de cette stratégie qui par ailleurs porte aussi en elle des valeurs qui peuvent entrer en contradiction avec les cultures locales. Nous pensons ici à la question des données personnelles ou aux droits d'auteurs. Google apparait sur le marché français au début des années 2000 et dès 2005 il occupe la première place des sites les plus visités en France, immédiatement suivi par Facebook à partir de 2009 et de YouTube à partir de 2011³⁷. En 2013, parmi les 10 sites les plus visités en France, les huit premiers sont étrangers : sept américains (Google, Facebook, YouTube, Wikipedia, Amazon, Yahoo) et un norvégien (Leboncoin). Les deux sites présents en neuvième et dixième positions sont Orange et Free. En 2013, pour l'Europe,

³⁵ BOULANGER, Philippe (2014), *Géopolitique des médias. Acteurs, rivalités et conflits*, Armand Colin (Coll. U), 2014, 312 p.

³⁶ ALBERT Pierre, LETEINTURIER, Christine (1999), *Les médias dans le monde. Enjeux internationaux et diversités nationales*, Ellipses (Infocom), 160 p.

³⁷ Source : Médiamétrie.

la situation est assez proche de celle de la France avec aux quatre premières places Facebook.com, Youtube.com, Google.com et Wikipédia.org. Aucun opérateur français ne figure mais en revanche deux opérateurs russes y sont : le service de mail Mail.ru et le moteur Yandex.ru. La stratégie de régionalisation des grands acteurs du web leur a donc permis de conquérir des positions quasi monopolistiques sur le web mondial.

B/ Des frontières symboliques persistantes : les inégalités économiques et sociales.

Les inégalités économiques et sociales constituent elles aussi des frontières persistantes, même si leur habillage en « fracture » laisse entendre qu'elles peuvent être réparées. En effet, elles concernent les inégalités d'accès au réseau, tant du côté du public (particulier et entreprises) que du côté des entrepreneurs et acteurs du web.

Dans un premier temps, nous nous intéresserons à la géographie des internautes par grandes zones régionales. Les inégalités économiques entre zones géopolitiques se maintiennent, mettant à mal l'idée de la construction, via le web, d'un « village global » pacifié, au sein duquel chacun échange et reçoit de façon harmonieuse.

- Tableau 12 : la géographie des internautes, en millions d'individus et en taux de pénétration (%).

Zone continentale	févr-99	Taux Pénétration	déc. 2007	Taux Pénétration	déc. 2013	Taux Pénétration	Pop 2013 estimée	en %
Am. Nord	87	56,63	243	72,20	300	84,9	353	4,9
Europe	33,7	21,94	374	46,80	566	68,6	825	11,5
Océanie			19	56,40	24	67,5	36	0,6
Am. Latine	4,5	2,93	127	22,10	302	49,3	612	8,5
Moyen Orient	0,78	0,51	33	17,10	103	44,9	231	3,3
Asie	26,5	17,25	512	13,60	1 265	31,7	3 400	55,6
Afrique	1,14	0,74	45	4,70	240	21,3	1 125	15,6
Total	153,62	2,30	1 355	20,30	2 800	39	7 181	100

Source : www.internetworldstats.com/stats.htm

Certes le nombre d'internautes dans chaque zone est en augmentation régulière mais rapportée au taux de pénétration, la croissance est beaucoup plus lente. Si on reprend le modèle classique de la diffusion de l'innovation proposée par Everett Rogers³⁸ la majorité tardive qui concerne les zones les moins développées (Afrique, Asie et Amérique Latine) accède à un rythme beaucoup plus lent que la majorité précoce (les pays les plus riches d'Amérique du Nord, d'Europe et d'Océanie). Notons toutefois que, à l'intérieur même des zones les plus développées, des écarts entre pays persistent, ainsi que des écarts entre groupes sociaux dans les pays les plus équipés. C'est ainsi que, dans la zone européenne, 84 % de la population accède à l'internet en Allemagne, mais seulement 58 % en Italie et 50 % en Roumanie³⁹. Et si en France⁴⁰ 82 % de la population accède à l'internet, les écarts entre groupes sociaux restent importants. Si 97 % des cadres et professions intellectuelles supérieures

³⁸ ROGERS Everett, *Diffusion of innovations*, 3rd ed, New-York, Free Press, 1983 (1ère éd. 1963) , 236 p. <http://teddykw2.files.wordpress.com/2012/07/everett-m-rogers-diffusion-of-innovations.pdf>

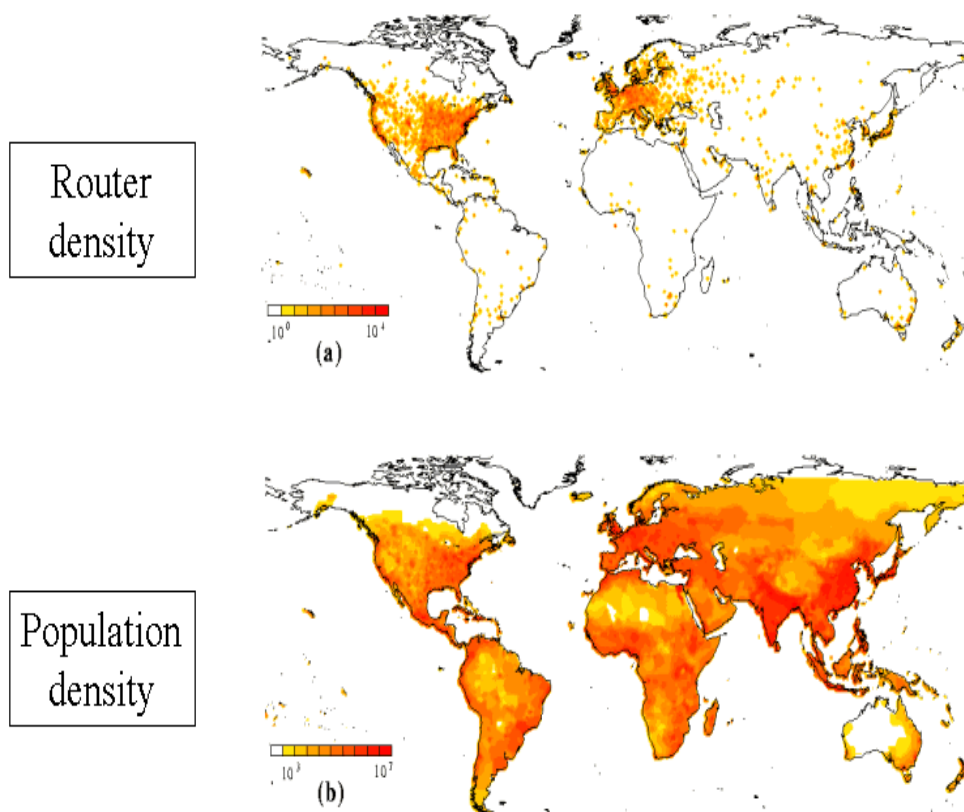
³⁹ Source : Banque Mondiale : <http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/IT.NET.USER.P2>

⁴⁰ CREDOC. Paris, La Diffusion des technologies de l'information et de la communication dans la société française, 2014, 275 p. <http://www.cgeiet.economie.gouv.fr/Rapports/DTIC-2014-rapport.pdf>

disposent d'au moins un ordinateur au domicile, ce n'est le cas que de 81 % des ouvriers et de 59 % des retraités.

Nous avons montré la domination des grands acteurs américains sur le web : l'accès à ces marchés devient de plus en plus difficile pour de nouveaux entrants, en particulier pour ceux qui viendraient des pays les moins développés. S'installe alors une nouvelle dépendance de nombreux pays vis-à-vis d'opérateurs étrangers à leur économie, renforçant ainsi leurs dépendances aux technologies occidentales, ce qui obère fortement leur recherche d'indépendance technologique. C'est ainsi que la distribution mondiale des routeurs internet comparée à la distribution de la population mondiale illustre parfaitement l'inégalité de répartition des infrastructures de l'internet, au delà de la topographie des grandes liaisons sous-marines. La majorité des routeurs internet se trouve dans les pays du Nord, soutenant la croissance du trafic dans les pays les mieux équipés intérieurement et les plus interconnectés précisément grâce à ces équipements, reproduisant au niveau mondial le constat fait ci-dessus pour l'Afrique.

- Carte 12 : Comparaison entre la densité des routeurs internet et la répartition de la population en 2001



Source :

(http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/m.dodge/cybergeography/atlas/router_distribution_large.png)

Rappelons que ces routeurs sont en quelque sorte les postes d'aiguillages informatiques des réseaux de télécommunications qui assurent le « routage », l'acheminement des données. Ils gèrent chacun un nombre important d'entrées - sorties sur les lignes qu'ils interconnectent, environ 500 000 chacun. Si le trafic augmente trop rapidement, alors que le nombre de routes gérées par chaque routeur reste stable, il peut y avoir saturation des routeurs et panne de transmission, comme cela s'est produit en août 2014.

- Carte 13 : « a world of twitts », carte réalisée par Frog Design pour 2010.



Source : <http://singularityhub.com/2010/12/01/a-world-of-tweets-putting-the-tweetsphere-on-the-map/>

Le cas de Twitter est particulièrement révélateur de la persistance des inégalités sociales et culturelles. Mis au point en Californie par Jack Dorsey, Evan Williams, Biz Stone et Noah Glass et ouvert au public le 21 mars 2006, ce système de microblogage permettant l'échange d'information repose sur des compétences intellectuelles et langagières très particulières puisqu'il s'agit d'exprimer une idée en 140 caractères maximum. Même si aujourd'hui le fait de pouvoir accompagner son texte de vidéos ou d'images, ou encore de l'enrichir avec des liens redirigeant vers des sites, le rend de manipulation plus aisée, cela reste une pratique très exigeante et donc très discriminante, y compris entre groupes sociaux d'un même pays ou d'une même aire de développement. C'est ainsi qu'en France en 2013 seulement 11 % des Français de plus de 15 ans avaient créé un compte Twitter, et que parmi eux seulement 5% l'utilisaient de façon active, pour émettre des tweets.

CONCLUSION : L'INTERNET COMME EXEMPLE DU PARADOXE DU GLOCAL

Parler de « mondialisation en trompe l'œil », c'est donc prendre en compte à la fois les conditions de la naissance de l'internet comme objet « états-unien » mais aussi le fait que l'organisation des infrastructures d'acheminement des données, inscrite dans une logique économique libérale, n'est pas neutre et s'oriente très logiquement vers des zones où les profits attendus peuvent être substantiels. Et dans la logique propre au capitalisme, cela aboutit à la consolidation de hiérarchies économiques et culturelles déjà largement installées dans la période précédente par le premier développement des télécommunications et celui de la culture de masse. On peut donc conclure qu'il s'agit bien d'une mondialisation en trompe l'œil, la réalité correspondant largement à une domination sur le web de grandes entreprises américaines « relais du *soft power* américain »⁴¹. On peut ajouter ici la décision récente de la FCC – Commission Fédérale des Communications qui, après en avoir adopté le principe en 2015, vient de revenir sur la neutralité de l'internet par une décision du 14 décembre 2017⁴². L'égalité de traitement de tous les contenus et de tous les utilisateurs va se trouver mise à mal

⁴¹ SICHEL Olivier (2014), *L'échiquier numérique américain. Quelle place pour l'Europe ?*, Institut français des relations internationales - IFRI, septembre 2014, 32 p. [IFRI_ifripp20final.pdf](http://ifri.fr/ifripp20final.pdf).

⁴² Voir *Le Monde*, 14/12/2017 : « Les Etats-Unis abrogent la neutralité du Net, un principe fondateur d'internet », http://www.lemonde.fr/pixels/article/2017/12/14/les-etats-unis-abrogent-la-neutralite-du-net-un-principe-fondateur-d-internet_5229906_4408996.html

et ce sont des accès différenciés selon les internautes, les contenus et la vitesse attendue de transmission qui vont progressivement se mettre en place.

Comme nous l'avons observé, des frontières importantes persistent, politiques, culturelles, économiques et sociales. La pluralité des identités culturelle reste forte mais certaines caractéristiques s'estompent sous le poids des géants américains du web. L'idéologie de la transparence propre aux Etats-Unis se propage avec Facebook alors même que la surveillance et la collecte des données personnelles font l'objet de réglementations précises dans la plupart des pays européens, créant ainsi des zones de tension entre les opérateurs mondialisés et les Etats. On pourrait faire une remarque similaire concernant la stratégie de numérisation tous azimuts de Google à laquelle, pas plus que pour les données personnelles, l'Europe n'a su proposer une réponse unique. Les règles de droit qui reflètent la façon dont les sociétés souhaitent s'organiser, résistent plus ou moins bien à l'imposition d'un modèle extérieur. Par ailleurs, même si chaque innovation technique majeure est portée par des discours d'accompagnement très positifs et enthousiastes sur les bénéfices attendus, la réalité est bien différente. La diffusion d'une innovation dans le corps social est un mouvement très lent et ses effets se font sentir avec des décalages parfois très importants entre groupes sociaux d'un même pays, a fortiori entre pays. Rappelons que l'internet ne touche en 2013 qu'à peine 40 % de la population mondiale et que ce sont les zones les plus peuplées qui sont les moins équipées !

Bibliographie

- ALBERT Pierre, LETEINTURIER Christine, *Les médias dans le monde. Enjeux internationaux et diversités nationales*, Paris, Ellipses coll. Infocom, 1999.
- BERNARD Eric (2005), « Internet et ses frontières en Afrique de l'Ouest », *Annales de géographie*, n° 645, 2005/5, pp. 550/563 (<http://www.cairn.info/revue-annales-de-geographie-2005-5-page-550.htm>).
- BOULANGER Philippe, *Géopolitique des médias. Acteurs, rivalités et conflits*, Paris, Armand Colin, Coll. U, 2014.
- BOURDON Jérôme, SCHAFFER Valérie coord, *Le temps des médias*, n° 18, printemps 2012, (<http://www.histoiredesmedias.com/-18-Histoire-de-l-Internet-l-.html>).
- BOYER François, « Internet », *Réseaux*, n° 68, novembre-décembre 1994, pp. 133/174 (http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reso_0751-7971_1994_num_12_68_2626).
- BRETON Philippe, *La tribu informatique. Enquête sur une passion moderne*, Paris, Métailié, 1990.
- BRETON Philippe, *Une histoire de l'informatique*, Paris, Le Seuil, coll. Point Sciences, 1990.
- DUFOUR Arnaud, *Internet*, 2e éd, Paris, PUF, coll. Que sais-je ?, 1996.
- DUPUY Gabriel, *Internet. Géographie d'un réseau*, Paris, Ellipses, coll. Carrefours, 2002.
- DUPUY Gabriel, « Internet : une approche géographique à l'échelle mondiale », *Flux*, N° 58, 2004/04, pp. 5/19 (<http://www.cairn.info/revue-flux-2004-4-page-5.htm>).
- DUPUY Gabriel, « Réseaux et frontières : Internet aux marges », *Annales de géographie*, n° 645, 2005/5 (<http://www.cairn.info/revue-annales-de-geographie-2005-5-page-467.htm>).
- FAYON David, *Géopolitique d'internet. Qui gouverne le monde ?*, Paris, Economica, 2014.
- FLICHY Patrice, *L'Innovation technique ; Récents développements en sciences sociales. Vers une nouvelle théorie de l'innovation*, Paris, La Découverte, coll. Sciences & société, 1996.
- FLICHY Patrice, *L'imaginaire d'internet*. Paris, La Découverte, 2001.
- FLICHY Patrice, « Internet ou la communauté scientifique idéale », *Réseaux*, vol. 17, 1999, n° 97, pp. 77/120 (http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reso_0751-7971_1999_num_17_97_2168).
- GRAS Alain, *Les macro-systèmes techniques*, Paris, PUF, coll. Que sais-je ?, 1997.

- GRISSET Pascal, « L'Émergence d'internet. Entre imaginaire universel et réalités américaines », *Le Débat*, 160, 2010/3, pp. 132/150
(http://www.cairn.info/resume.php?ID_ARTICLE=DEBA_160_0132).
- GUEDON Jean-Claude, *La Planète cyber. Internet et le cyberspace*, Gallimard, Coll. Découvertes Gallimard, 1996.
- HAFNER Katie, LYON Matthews, *Les Sorcières du Net. Les origines de l'Internet* (traduit de l'américain), Paris, Calmann-Lévy, coll. Cybermondes, 1999.
- JAGLIN Sylvie, STECK Benjamin, « Réseaux et frontières. Géopolitiques », *Flux*, n° 71, 2008/1, pp. 4/7 (<http://www.cairn.info/revue-flux-2008-1-page-4.htm>).
- LIBOIS Louis Joseph, *Genèse et croissance des télécommunications*, Paris, Masson, 1983.
- LIGONNIERE Robert, *Histoire et préhistoire des ordinateurs*, Paris Laffont, 1987.
- MATTELART Armand, *La Mondialisation de la Communication*, Paris, PUF, coll. Que-sais-je ?, 2010.
- MATHELOT Philippe, *La télématique*, Paris, PUF, coll. Que-sais-je ? (1ère éd. 1982), 1985.
- MUSIANI Francesca, SCHAFFER Valérie, « Le modèle internet en question (années 1970-2010) », *Flux*, 2011/3, n° 85-86, pp. 62-71
(http://www.cairn.info/resume.php?ID_ARTICLE=FLUX_085_0062).
- PUEL Gilles, ULLMANN Charlotte, « Les nœuds et les liens du réseau internet : approche géographique, économique et technique », *Espace géographique*, 2006/2, tome 35, pp. 97-114
(<http://www.cairn.info/revue-espace-geographique-2006-2-page-97.htm>).
- QUERE Louis, « Espace public et communication. Remarques sur l'hybridation des machines et des valeurs », in CHAMBAT Pierre, *Communication et lien social. usages des machines à communiquer*, Paris, Cité des sciences et de l'industrie, 1992, pp. 24/49.
- RETAILLE Denis dir., *La mondialisation*, Paris, Nathan, coll. Nouveaux continents, 2e éd., 2010.
- ROGERS Everett, *Diffusion of innovations*, 3rd ed, New-York, Free Press, 1983 (1ère éd. 1963)
(<http://teddykw2.files.wordpress.com/2012/07/everett-m-rogers-diffusion-of-innovations.pdf>)
- SCHAFFER Valérie, « La croissance d'Internet de 1981 à 1991 », *Flux*, 2010/4, n°82, pp. 81-87
(<http://www.cairn.info/revue-flux-2010-4-page-81.htm>).
- SCHAFFER Valérie, *Des réseaux et des hommes : les réseaux à commutation de paquets : un enjeu pour le monde des télécommunications et de l'informatique françaises (des années 1960 au début des années 1980)*, Thèse, Histoire, Université Paris 4, Pascal Griset dir., 2007.
- SERFATY Valérie, « Cartographe d'internet : du virtuel à la reterritorialisation », *CERCLES*, 2005, 13, pp. 83-96 <http://www.cercles.com/n13/serfaty.pdf> .
- SERRES Alexandre (2002), « Quelques repères sur l'émergence d'Arpanet, » *Terminal*, 86, hiver 2001-2002, pp. 23 /37 (<http://www.revue-terminal.org/www/articles/86/Serres.html>).
- SICHEL Olivier, *L'échiquier numérique américain. Quelle place pour l'Europe ?*, Paris, Institut français des relations internationales - IFRI, septembre 2014, 32 p. ([IFRI ifripp20final.pdf](http://www.ifri.fr/ifripp20final.pdf)).
- SOUCHIER E., ROBERT P. coord. « La carte, un média entre sémiotique et politique », *Communication et langages*, 158, décembre 2008, pp. 25/106.