

## ORGANIZACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE LA INTERNET

### BERNARD BENHAMOU

*Las redes constituyen la nueva morfología social de nuestras sociedades y la lógica de la puesta en red determina ampliamente los procesos de producción, experiencia, poder y cultura... Lo nuevo hoy es el hecho de que las tecnologías de la información proporcionan la base de su extensión a la sociedad entera.*

Manuel Castells<sup>1</sup>

*El código (informático) es la ley... y su arquitectura es política.*  
Lawrence Lessig<sup>2</sup>

La Internet se ha convertido, en espacio de unos años, en una de las riquezas de las naciones y una de sus infraestructuras más cruciales. Se ha desarrollado en nuestras sociedades para convertirse en un elemento esencial para la educación, la difusión del saber y la cultura, así como para la economía. La Internet, por el efecto de palanca que ejerce sobre el conjunto de las actividades de producción, se ha convertido también en uno de los motores del crecimiento de nuestras sociedades. La comprensión de la arquitectura de la Internet y sus repercusiones sobre el conjunto de las actividades en nuestras sociedades reviste un carácter estratégico para el conjunto de los actores de lo que se denomina, en lo sucesivo, la sociedad de la información, pero también más ampliamente para el conjunto de los ciudadanos. Las cuestiones ligadas a la gobernanza de la Internet fueron, además, centrales en la reciente Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (SMSI)<sup>3</sup> organizada por las Naciones Unidas. Más allá de las medidas que permitirían desarrollar estas tecnologías (en particular en los países emergentes), uno de los desafíos planteados en la SMSI consistía en establecer, en materia de gobernanza de la Internet, la “base común” de los principios y valores que deberán prevalecer en el seno de la arquitectura de las redes en los años por venir.

#### **LA INTERNET: ANATOMÍA DE UNA RED DE INTERCAMBIO**

La arquitectura de la Internet posee, en efecto, varias especificidades tecnológicas, económicas y políticas que condicionan los usos de la red. Así, antes de ser una red o incluso “una red de redes”, la Internet es, en primer lugar, un conjunto de protocolos dotados de características específicas. Ed Kroll<sup>4</sup> dio una de las definiciones “históricas” de la Internet, y resume la naturaleza pluridimensional de la red:

- -la Internet es una red de redes que funciona con el protocolo TCP/IP;<sup>5</sup>
- -una comunidad de personas que utilizan y desarrollan estas redes;
- -el conjunto de recursos puestos a la disposición de dichas comunidades.

La arquitectura vinculada a esta definición corresponde a la superposición de “capas” cuyas funciones son diferentes. Así, para Y. Benkler<sup>6</sup> estas tres capas fundamentales de la

---

<sup>1</sup> Manuel Castells, *L'ère de l'information. La société en réseaux*, París, Fayard, 1997.

<sup>2</sup> Lawrence Lessig, *Code and other Laws of Cyberspace*, Basic Books, 1999.

<sup>3</sup> Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (Sommet mondial sur la société de l'information): [www.itu.int/wsis/index-fr.html](http://www.itu.int/wsis/index-fr.html).

<sup>4</sup> Ed Kroll, “What is the Internet?”, RFC 1462, 24 de junio de 1993 (<http://mist.npl.washington.edu/internet.txt>).

<sup>5</sup> *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*.

Internet están ligadas, por una parte, al transporte (infraestructuras físicas), después a las aplicaciones (capa lógica) y por último a las informaciones intercambiadas (capa de los contenidos). Una de las particularidades de esta arquitectura está relacionada con la independencia de las diferentes “capas” que constituyen la red.

El doble protocolo fundamental de la Internet “TCP/IP” asegura efectivamente una separación entre las funciones de transporte y las funciones de tratamiento de las informaciones. Esta separación es uno de los principios esenciales de la Internet: el principio del *end-to-end* (o arquitectura de “punta a punta”). Según este principio, la “inteligencia” de la red está situada en el extremo de los puntos y no centralizada en la propia red, las funciones “nobles” de tratamiento de la información están entonces reservadas para las computadoras (y para los usuarios) situados en los extremos de la red.

Esta particularidad de la arquitectura de la Internet es lo que ha permitido que usuarios “aislados” desarrollen tecnologías que después se han adoptado mundialmente. Fue el caso del lenguaje HTML, que dio vida a la *World Wide Web*, pero también más recientemente los *weblogs*,<sup>7</sup> así como sistemas llamados “de puerto a puerto” (o *peer to peer*). Estas tecnologías de intercambios no son, de hecho, sino las traducciones más recientes del principio del *end-to-end*.<sup>8</sup>

Este principio de red descentralizada constituye también una ruptura profunda con los sistemas de red “de estrella” a los cuales estábamos acostumbrados antes, en particular con el minitel francés. Una arquitectura centralizada, además de hacer que una red sea más vulnerable a los ataques, también hace que el esfuerzo de creación de nuevos servicios recaiga en un número limitado de actores y, en consecuencia, priva a sus usuarios de numerosas oportunidades de innovaciones (como beneficiarios pero también como contribuidores, como es el caso durante el desarrollo de paquetes de programación libres).<sup>9</sup> A la inversa, las redes que adoptan el principio del *end-to-end* son “neutras” y se limitan a transportar informaciones sin modificarlas (por eso, este principio se denomina también principio de “neutralidad”). La red constituye entonces una plataforma de expresión común, un “bien común” que permite al conjunto de los usuarios desarrollar nuevos contenidos y nuevos servicios.<sup>10</sup>

Este principio también tiene consecuencias sobre el funcionamiento económico de la red. En efecto, favorecer la competencia en los “extremos” de la red preserva la igualdad de acceso a la red para los nuevos entrantes al tiempo que mantiene la unicidad de las funciones esenciales de la red. Este principio evita especialmente que la red sea objeto de una apropiación por parte de ciertas empresas o ciertos sectores en detrimento del conjunto de los usuarios.

---

<sup>6</sup> Yochai Benkler, “From Consumers to Users: Shifting the Deeper Structures of Regulation toward Sustainable Commons and User Access”, 52 Fed. Comm. L.J. 561, 2000 ([www.law.indiana.edu/fclj/pubs/v52/no3/benkler1.pdf](http://www.law.indiana.edu/fclj/pubs/v52/no3/benkler1.pdf)).

<sup>7</sup> “Un *blog* es un sitio web en el que una o varias personas se expresan de manera libre, sobre la base de una cierta periodicidad. El flujo de actualidades se descompone en unidades cronológicas, susceptibles de ser comentadas por los lectores y enriquecidas muy frecuentemente con vínculos externos. La palabra *blog* nació de la contracción de ‘web log’ (una especie de bloc de notas en la web).” Definición tomada de la enciclopedia en línea Wikipedia (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Blog>) (en español: <http://es.wikipedia.org/wiki/Weblog>). Léase también sobre este tema “Le projet Proxima. Pour une appropriation de l’internet à l’école et dans les familles” (anexo en weblogs y consorcios de financiación, [www.educnet.education.fr/plan/proxima.htm](http://www.educnet.education.fr/plan/proxima.htm)).

<sup>8</sup> David D. Clark y Marjory S. Blumenthal, “Rethinking the design of the Internet. The end-to-end arguments vs. the brave new world”, 25th Telecom Policy Research Conference, 2000 ([www.tprc.org/abstracts00/rethinking.pdf](http://www.tprc.org/abstracts00/rethinking.pdf)).

<sup>9</sup> Los programas libres constituyen una de las bases “históricas” de las aplicaciones y los protocolos fundamentales de la Internet.

<sup>10</sup> Howard Shelanski, “Three Constraints on Net Neutrality Tradeoffs with the ‘End-to-end’ Principle”, Berkeley, University of California, 8 de febrero de 2004 ([www.pff.org/weblog/Shelanski\\_Boulder04.pdf](http://www.pff.org/weblog/Shelanski_Boulder04.pdf)).

Este principio es también el que le dio a la Internet su flexibilidad en materia de desarrollo de contenidos y aplicaciones y le permitió convertirse, en el espacio de unos cuantos años, en la más importante red de personas y contenidos. Para permitir que las redes se desarrollen, conviene preservar, por tanto, la unidad de la Internet, sin imponer por ello una uniformidad de los usos de los servicios o de las tecnologías. Debe señalarse también que, por primera vez durante la SMSI, los 25 países de la Unión Europea desearon defender explícitamente ante las Naciones Unidas los tres principios fundamentales de la arquitectura de la Internet: la interoperabilidad,<sup>11</sup> la apertura y el principio del *end-to-end*.<sup>12</sup>

### ***LAS PERSPECTIVAS DE LA ARQUITECTURA DE LA INTERNET*** ***¿UNICIDAD O UNIFORMIDAD?***

La arquitectura actual de la Internet no es en ningún caso un hecho inmutable ligado a una “naturaleza” de la red. Las tentaciones de modificar esta arquitectura con fines económicos o políticos son múltiples y provienen a la vez de los actores industriales más precozmente implicados en la gestión de la Internet<sup>13</sup> y de ciertos gobiernos<sup>14</sup> que ven en ello un medio cómodo para restablecer un control político sobre las redes.

En efecto, la red fue concebida originalmente para resistir formas de ataque localizadas, no podría resistir (en la forma en la que la conocemos) una modificación de sus protocolos esenciales.<sup>15</sup> El hecho de volver, aunque sólo fuera parcial o localmente, sobre la arquitectura de la Internet podría tener graves consecuencias sobre el devenir de la red y más allá, sobre la evolución del conjunto de nuestras sociedades.

La arquitectura de intercambio *end-to-end* (o “horizontal”) de la Internet originó su éxito, pero las arquitecturas centralizadas (o “verticales”) presentan ventajas económicas innegables para sus promotores en materia de control de la “cadena de valor”.<sup>16</sup> Las redes

---

<sup>11</sup> “La interoperabilidad es el hecho de que varios sistemas, ya sean idénticos o radicalmente distintos, puedan comunicar sin ambigüedad y operar conjuntamente... La interoperabilidad necesita que las comunicaciones obedezcan a normas claramente establecidas y unívocas.” *Wikipedia* (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Interopérabilité>; en español; <http://wikipedia.org/wiki/Interoperabilidad>). Como lo mostraron los recientes debates sobre el derecho de autor en Francia con el proyecto de ley de Derechos de Autor y Derechos Relacionados (DADVSI, por sus siglas en francés), la interoperabilidad de los programas, así como de los formatos de archivos, constituye una apuesta crucial para el conjunto de los actores de la Internet. Así, la obligación legal de interoperabilidad que busca hacer visible la música telecargada para el conjunto de los lectores suscitó un intenso debate sobre la evolución industrial de la Internet, pero también sobre la evolución de las prácticas culturales en red. Léase el editorial de David Lazarus, “Apple not happy, but French may be on right track”, *San Francisco Chronicle*, 26 de marzo de 2006 (<http://www.sfgate.com/cgi-bin/article.cgi?f=/c/a/2006/03/26/BUG4CHTPEF1.DTL> ). En el futuro, las acciones vinculadas al respeto de la interoperabilidad de los programas y de los formatos de datos deberían constituir el “punto modular” de las funciones de regalías de los estados en materia de arquitectura de la sociedad de la información.

<sup>12</sup> Véase la propuesta de la presidencia de la Unión Europea durante la preparación de la SMSI ([www.itu.int/wsis/docs2/pc3/contributions/sca/EU-28.doc](http://www.itu.int/wsis/docs2/pc3/contributions/sca/EU-28.doc) ).

<sup>13</sup> Véase sobre este punto el informe entregado sobre la modificación *WildCard* aportada por la compañía Verisign. “The Site Finder Report: Dr Stephen Crocker, Chair of the Committee”, *CircleID*, 15 de julio de 2004 ([www.circleid.com/article/647\\_0\\_1\\_0\\_C/](http://www.circleid.com/article/647_0_1_0_C/)).

<sup>14</sup> Véase Shanthi Kalathil y Taylor C. Boas, *The Internet and State Control in Authoritarian Regimes: China, Cuba, and the Counterrevolution*, informe del CEIP (Carnegie Endowment for International Peace), julio de 2001 ([www.ceip.org/files/pdf/21KalathilBoas.pdf](http://www.ceip.org/files/pdf/21KalathilBoas.pdf) ).

<sup>15</sup> Hay que hacer notar que varias veces actores industriales o gubernamentales han deseado volver sobre esta arquitectura. Véanse en particular las controversias con las autoridades chinas a propósito del protocolo IPv9: “Explaining China’s IPv9”, en *CircleID*, 6 de julio de 2004 ([www.circleid.com/article/646\\_0\\_1\\_0\\_C/](http://www.circleid.com/article/646_0_1_0_C/)). Véase también “Towards a Common Understanding of the Roles and Responsibilities of All Stakeholders in Internet Governance”, texto del grupo de trabajo sobre la gobernanza de la Internet (WGIG), implementado en las Naciones Unidas ([www.wgig.org/docs/WGIGpaperStakeholders.pdf](http://www.wgig.org/docs/WGIGpaperStakeholders.pdf) ).

<sup>16</sup> Carl Shapiro y Hal Varian, *Économie de l’information. Guide stratégique de l’économie des réseaux*, Universidad De Boeck, 1999 (traducción de *Information Rules*, Harvard Business School Press, 1998).

integradas permiten controlar cada etapa de la oferta de servicios y extender así su dominio a sectores que hasta entonces estaban separados de la Internet (televisión, telefonía fija y móvil). Por esta razón, numerosos industriales desean implementar redes “integradas”<sup>17</sup> que permitan relacionar y controlar, en una zona geográfica dada, la oferta de infraestructura, servicios y contenidos.<sup>18</sup> Esta integración constituiría un cambio crucial en la dinámica general de la red.

La evolución hacia la “convergencia vertical” de las redes consagraría el paso de una arquitectura de intercambio a una arquitectura de difusión. Esto podría conducir, por una parte, a cuestionar ciertos tipos de aplicaciones y, por consiguiente, ciertos usos de la red, pero también conduciría a instaurar en la red la noción de emisores “privilegiados” y receptores “pasivos”. Podríamos asistir así a una “televisualización” o “broadcastización” de la Internet.<sup>19</sup> Estas nuevas arquitecturas también podrían tener importantes consecuencias macroeconómicas, puesto que podrían conducir a fragmentar la Internet y disminuir así el valor global de la red para el conjunto de los actores económicos.<sup>20</sup>

Efectivamente, la Internet constituye hasta hoy una plataforma “neutra” y se ha beneficiado hasta ahora de una financiación mutua por el conjunto de los actores industriales. La fragmentación de la Internet podría conducir también a un nuevo cuestionamiento de este modelo de financiamiento en provecho de los únicos “segmentos de infraestructuras” más rentables de la red.

La otra característica fundamental de la arquitectura de la Internet que podría cuestionarse por estas evoluciones es su plasticidad y, por lo tanto, su capacidad para generar nuevos vínculos entre los diferentes “nodos” de la red. La organización actual de la red presenta, en efecto, la ventaja de autorizar recombinaciones permanentes entre los grupos de usuarios, pero también entre las aplicaciones que se implementan en las redes. Los diseñadores de aplicaciones y los usuarios de la red pueden así experimentar directamente a gran escala nuevas prácticas sociales, culturales o económicas. A medida que se instalen fenómenos de fragmentación de la Internet, estas recombinaciones podrían volverse cada vez más difíciles. Esta rigidificación (u osificación) de la red favorecería entonces la fragmentación de la Internet en una serie de islotes. Esos islotes y esos archipiélagos podrían autoalimentarse, con el riesgo de aislar secciones enteras de la Internet. Dichos fenómenos podrían conllevar, al final, un

---

<sup>17</sup> Véanse sobre este punto las controversias salidas de los proyectos de Next Generation Networks en Ross Rader, “Internet to ITU: Stay Away from my Network”, *CircleID*, 21 de diciembre de 2004 ([www.circleid.com/article/842\\_0\\_1\\_0\\_C](http://www.circleid.com/article/842_0_1_0_C)).

<sup>18</sup> Uno de los ejemplos recientes de estos conflictos en torno al principio de neutralidad concierne a la implementación por parte de ciertos operadores de telecomunicaciones de una tarificación “escalonada” de ciertos servicios de valor agregado como el video. Este debate, que se relanzó en el Senado estadounidense, debería determinar los límites y la naturaleza de la acción reguladora de los estados sobre la arquitectura de la Internet. Dossier News.com, “Net Neutrality Showdown”, abril de 2006 ([http://news.com.com/Net+neutrality+showdown/2009-1028\\_3-6055133.html](http://news.com.com/Net+neutrality+showdown/2009-1028_3-6055133.html)).

<sup>19</sup> Pero a diferencia de la televisión, el motor económico de estas evoluciones ya no es la “masificación” de la audiencia, sino una forma más elaborada de compilación y tratamiento de las informaciones personales. Esas redes permitirían proporcionar a sus usuarios contenidos y servicios personalizados a menor costo; es el principio de la “personalización masiva”. Una de las últimas evoluciones de la difusión audiovisual en línea concierne a los *podcasts* o *baladodifusiones*, que ya son utilizadas por el conjunto de las radios tradicionales para difundir sus emisiones, pero también por los internautas que realizan y difunden ellos mismos sus programas de audio o video. El “podcasting” se diferencia de la radiodifusión y de la webdifusión (webcasting) por la difusión del sonido o video, no a través de un mecanismo centralizado que enviaría un flujo hacia sus oyentes, sino por la acción de los oyentes que van a buscar por sí mismos los archivos de audio. Los autores de las emisiones publican archivos de audio que pueden parecerse a una emisión de radio clásica. Seguidamente, a los oyentes les corresponde el papel de crear su propia lista de lectura mediante sus diferentes suscripciones. La telecarga de los programas surgidos de las múltiples fuentes que han elegido es entonces automática. *Wikipedia* (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Podcasting>; en español: <http://es.wikipedia.org/wiki/Podcasting>).

<sup>20</sup> De este modo, la Ley de Metcalfe (por el nombre del inventor del protocolo “Ethernet”) establece que la utilidad o el “valor” de una red es proporcional al cuadrado del número de sus usuarios.

verdadero estancamiento de los intercambios entre los islotes así creados y, en consecuencia, restringir la diversidad de los contenidos y usos de las redes.

Las consecuencias de esas evoluciones no serán sólo técnicas o económicas, sino también políticas. Además de modificar la fisonomía de la red, esas transformaciones tendrán un impacto sobre la propia noción de poder de control de la Internet. Su impacto en la circulación de las ideas podría ser particularmente sensible. En efecto, los usuarios de esas islas podrían entrar en contacto sólo con personas e ideas que ya conocen y volverse cada vez más impermeables a las ideas que no les resultan familiares. Esto es lo que hace que el constitucionalista Cass Sunstein diga que la radicalización de las opiniones políticas expresadas en la Internet, la “polarización de grupo”,<sup>21</sup> podría acentuarse a medida que dicha fragmentación se convirtiera en realidad.

Los riesgos de fragmentación o rigidificación de la Internet deberán pues tenerse en cuenta en cada nivel, y esto a escala internacional. De manera general, la preservación y el desarrollo de la Internet necesitarán la puesta en marcha de una coordinación internacional entre los diferentes actores y reguladores de la Internet.

### ***LA CARTOGRAFÍA DE LA INTERNET, ¿NUEVA “CIENCIA DE LOS PRÍNCIPES”?***

Otro elemento clave de la arquitectura de la Internet está relacionado con una de las raras estructuras centralizadas de la red: el sistema de gestión de los nombres de dominios (*Domain Name System* o DNS). Cada máquina conectada es, de hecho, identificada en la red gracias a una dirección numérica (por ejemplo 143.126.211.220). Más que retener un identificador numérico, como todavía es el caso del teléfono, los usuarios de la Internet componen nombres de dominios (como [www.airbus.com](http://www.airbus.com)). El DNS permite efectuar entonces la conversión entre los nombres de dominio y las direcciones numéricas, y hacen así inteligibles las direcciones numéricas de las máquinas conectadas a la red. Los arquitectos iniciales de la Internet concibieron así este sistema en torno a trece máquinas, llamadas “servidores raíz”, que alimentan a varios miles de servidores relé en todo el planeta. Estas máquinas del DNS (servidores raíz y servidores secundarios) sirven para responder a las demandas de los usuarios que desean conectarse a un sitio web o enviar un correo electrónico.

La repartición de los servidores raíz es aún muy desigual, ya que diez de ellos están situados en Estados Unidos y sólo dos en Europa. El conjunto de la arquitectura del DNS lo maneja actualmente el ICANN,<sup>22</sup> empresa californiana de derecho privado establecida en 1998 a petición del gobierno de Estados Unidos. Es el servidor “raíz A” que controla la repartición de los diferentes dominios en función de su zona geográfica (para los códigos de los diferentes países, como la raíz “fr” para Francia o “de” para Alemania) o incluso por sector de actividad genérica (com, net, org, aero, etc.). Pero es de observarse que desde la creación del ICANN, la “raíz A” sigue siendo controlada por el Departamento de Comercio de Estados Unidos.

---

<sup>21</sup> “En primer lugar, se debe poner en contacto a los ciudadanos con sujetos que no hayan elegido por adelantado. Los encuentros no previstos, no planificados, son un elemento central de la propia democracia. Tales encuentros conciernen con frecuencia a opiniones y temas que los ciudadanos no han buscado y que tal vez encuentren molestos. Estos encuentros son importantes, en parte, para prevenirse contra los riesgos de fragmentación o extremismo, que son el resultado previsible de una situación en la cual personas que tienen las mismas opiniones sólo intercambian entre sí. No estoy sugiriendo que los gobiernos deberían forzar a los ciudadanos a estar sometidos a cosas que desean evitar. Pero pretendo que, en una democracia digna de ese nombre, se ponga a menudo en contacto a los ciudadanos con ideas y temas que no hayan elegido específicamente.” (Selección de Cass Sunstein, *Republic.com*, Princeton, Princeton University Press, 2001.)

<sup>22</sup> Internet Corporation for Assigned Names and Numbers ([www.icann.org](http://www.icann.org)).

La gestión del DNS corresponde, pues, a la cartografía temática y funcional de la Internet. Además, las nociones de gobernanza de la Internet y de gobernanza del DNS se han confundido por mucho tiempo. En efecto, las formas actuales de la gobernanza de la Internet están directamente vinculadas a las especificidades arquitecturales de la Internet y, en particular, del DNS. Si la arquitectura del DNS se concibió al principio para facilitar las operaciones de implementación y mantenimiento de la red, esta arquitectura centralizada se convirtió en el blanco de numerosas críticas cuando se verificó que era la base de un poder político sobre las redes. En efecto, esta arquitectura en teoría permitiría al administrador del DNS “borrar” del mapa de la Internet los recursos de un país entero.<sup>23</sup>

Así, uno de los objetivos esenciales de la SMSI fue inscribir la supervisión de estas infraestructuras críticas en un marco que fuera, a la vez, multilateral, transparente y democrático. En esta perspectiva, los países de la Unión Europea presentaron una posición común que intentaba colocar la supervisión de los recursos críticos de la Internet bajo el control colegiado de los estados y ya no bajo la única responsabilidad del Departamento de Comercio de Estados Unidos. Esta propuesta “media” se inscribía a igual distancia de la posición de *statu quo* defendida por Estados Unidos y las de los países como China o Irán, que deseaban colocar el conjunto de la Internet bajo control estatal. La perspectiva de una posible pérdida de control sobre estos recursos cruciales suscitó, por parte de Estados Unidos, una gran hostilidad, como lo atestiguó la intensa campaña diplomática y mediática dirigida contra la propuesta europea.<sup>24</sup> Sin embargo, al final de la Cumbre pudo establecerse un compromiso sobre la gobernanza de la Internet.<sup>25</sup> Se implementó así un doble mecanismo, a fin de permitir que el conjunto de los Estados cooperara sobre una base de igualdad en la gestión de estas infraestructuras cruciales para sus economías y su soberanía. La primera parte de las acciones implementadas por Naciones Unidas corresponde a una cooperación internacional reforzada que tratará sobre la supervisión de las infraestructuras críticas de los nombres de dominio. La segunda iniciativa consistirá en la creación de un foro sobre la gobernanza de la Internet que debe permitir favorecer los intercambios, los debates y el reparto de informaciones sobre las grandes cuestiones relacionadas con los usos de la Internet.

#### ***APUESTAS POLÍTICAS, ECONÓMICAS Y CULTURALES...***

Considerado durante mucho tiempo como un elemento “central e intangible” de la Internet, el DNS aparece a partir cada vez más como uno de los servicios de la red del mismo modo que la web o el correo electrónico. Otras estructuras de navegación, de búsqueda y de intercambio de informaciones en la Internet podrían yuxtaponerse a los sistemas existentes. En la Internet, las herramientas de navegación “comerciales” se vuelven así elementos clave de la arquitectura de la red. A semejanza de los buscadores, como Google, nuevos sistemas de

---

<sup>23</sup> Se mencionaron preocupaciones similares a propósito del control de los sistemas de posicionamiento satelital. En efecto, Estados Unidos podría modificar (por ejemplo en tiempos de guerra) los datos transmitidos al conjunto de los usuarios del sistema *Global Positioning System* (GPS). Véase “U.S. concerned China plans its own satellite navigation system”, *Computer World*, 24 de junio de 2003 ([www.computerworld.com/printthis/2003/0,4814,82464,00.html](http://www.computerworld.com/printthis/2003/0,4814,82464,00.html)).

<sup>24</sup> En un correo dirigido a la presidencia británica de la Unión Europea, la secretaria de Estado estadounidense, Condoleezza Rice, “solicitó a la Unión Europea que reconsiderara su reciente posición sobre la gobernanza de la Internet”, y ello en términos considerados “inusualmente directivos” por los diplomáticos más experimentados. Véase *Génération NT*, 5 de diciembre de 2005 ([www.generation-nt.com/actualites/10606/sommet-tunis-internet-icann-union-europeenne](http://www.generation-nt.com/actualites/10606/sommet-tunis-internet-icann-union-europeenne)).

<sup>25</sup> Véase la *Agenda de Tunis pour la société de l'information* ([www.itu.int/wsis/docs2/tunis/off/6rev1-fr.html](http://www.itu.int/wsis/docs2/tunis/off/6rev1-fr.html)).



navegación en la Internet podrían pretender incluso reemplazar al final al DNS.<sup>26</sup> Los motores de búsqueda indexarán muy pronto el conjunto de las formas de expresión y transmisión del saber humano. Éstos se han vuelto a tal punto cruciales sobre un plano económico y estratégico que incluso podrían ser objeto de nuevas regulaciones específicas.<sup>27</sup> Es conveniente señalar que el proyecto de digitalización del patrimonio literario lanzado por Google fue el factor decisivo para la implementación, por parte de los países de la Unión Europea, de una biblioteca digitalizada europea. En su correo al presidente de la Unión Europea, los jefes de Estado y de gobierno de los seis países signatarios (Francia, Alemania, España, Polonia, Italia y Hungría) recordaron las apuestas culturales de dicho proyecto, recurriendo otra vez a una metáfora “cartográfica”: “Si no se digitaliza y se hace accesible en línea, en el futuro este patrimonio podría no ocupar todo su lugar en la geografía de los saberes...”<sup>28</sup> Pero, como señala Jean-Noël Jeanneney,<sup>29</sup> presidente de la BnF, frente a una red que conoce constantes evoluciones, las opciones ligadas a la arquitectura tecnológica del proyecto europeo son las que asegurarán a la vez su validez y su continuidad.

A medida que salgan a la luz innovaciones en materia de servicios de direccionamiento<sup>30</sup> en la Internet o de búsqueda de informaciones,<sup>31</sup> las herramientas de navegación en la Internet tendrán que evolucionar y, con ellas, los mecanismos de regulación de la Internet. De la misma manera, el aumento de poder de los usos móviles de la Internet, la diversificación de las terminales conectadas o incluso el desarrollo de los sistemas de puerto a puerto también podrían tener consecuencias importantes sobre la arquitectura y sobre la gobernanza de la Internet. Por esa razón, Naciones Unidas privilegia en lo sucesivo una definición amplia (y necesariamente evolutiva) de la gobernanza de la Internet. Esta definición integra a la vez los nuevos usos de la Internet y los aspectos relacionados con la seguridad y a la confianza en las redes.<sup>32</sup>

### ***LA CONFIANZA, PIEDRA ANGULAR DEL DESARROLLO DE LA INTERNET***

En el momento en que, en nuestras sociedades, sectores enteros de la actividad económica (y de los servicios de los estados) se encuentren en la web, la estabilidad de las

<sup>26</sup> Es el caso del nuevo sistema de identificación de los “objetos numéricos” (*Digital Object Identifier* o DOI), concebido por uno de los inventores de la Internet, el Dr. Robert Kahn ([http://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_object\\_identifier](http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_object_identifier)).

<sup>27</sup> “Si debían desarrollarse los abusos, los motores de búsqueda podrían encontrarse bajo una creciente presión pública para que se implementen las investigaciones gubernamentales y podrían verse sometidos a un número creciente de conflictos y ataques por parte de otras estructuras comerciales.” Véase el informe del National Research Council, *Signposts in Cyberspace: The Domain Name System and Internet Navigation* ([http://www7.nationalacademies.org/cstb/dns\\_prepub.pdf](http://www7.nationalacademies.org/cstb/dns_prepub.pdf)).

<sup>28</sup> Selección del correo dirigido el 28 de abril de 2005 al presidente en ejercicio de la Unión Europea, Jean-Claude Juncker, y al de la Comisión Europea, José Manuel Barroso, a fin de acelerar la implementación del proyecto de la biblioteca numérica europea.

<sup>29</sup> “¿Es necesario que Europa constituya su propio motor de búsqueda o varios que le permitan, en la escala planetaria, asegurarse de que perdure una competencia en este campo capital? ¿O bien debe aspirar solamente a un poderoso esfuerzo de numerización que le dé la posibilidad de plantear sus condiciones al entrar en él?” A propósito de Jean-Noël Jeanneney, *Quand Google défie l'Europe*, París, Mille et une nuits, 2005, véase “Une grande bibliothèque virtuelle?”, conversaciones publicadas en *Libération*, 3 de mayo de 2005 ([www.liberation.com/page.php?Article=293886](http://www.liberation.com/page.php?Article=293886)).

<sup>30</sup> John C. Klensin, “Role of the Domain Name System (DNS)” ([www.ietf.org/internet-drafts/draft-klensin-dns-role-05.txt](http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-klensin-dns-role-05.txt)).

<sup>31</sup> Sergey Brin y Lawrence Page, “The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine” ([www.db.stanford.edu/~backrub/google.html](http://www.db.stanford.edu/~backrub/google.html)).

<sup>32</sup> Klaus Grewlich (embajador de Alemania ante las Naciones Unidas), “Internet Governance, Definition; Governance tools; Global Multi-stakeholder entity”, UN ICT Task Force, abril de 2005 ([www.unicttaskforce.org/perl/documents.pl?do=download;id=784](http://www.unicttaskforce.org/perl/documents.pl?do=download;id=784)).

redes se convertirá en una de las apuestas fundamentales de la gobernanza de la Internet. La Internet también se ciñe a las formas y límites de los estados a medida que sus funciones esenciales requieren el uso de la red.<sup>33</sup> En este sentido, los instrumentos fundamentales de la soberanía se volverán muy pronto indiscernibles de las herramientas del poderío tecnológico. Los riesgos de ataques informáticos a las “infraestructuras críticas” de Internet (en particular para el DNS), que sólo parecen “teóricos”, son en lo sucesivo el centro de las preocupaciones de los arquitectos de las redes. La estabilidad de la red se vuelve también un elemento crucial para el conjunto de los usuarios de la Internet (trátese de los ciudadanos, las organizaciones o los estados). La confianza será, en efecto, la clave del arco del desarrollo de la Internet. Así, frente al aumento de potencia de las “patologías de sistemas”, que son los virus, los ataques informáticos, o incluso el *spam*, debe considerarse una triple coordinación que se apoye a la vez en las tecnologías, en las medidas legales y, finalmente, en la sensibilización de los usuarios de la Internet. Puesto que son los propios usuarios de la red quienes las generan y no surgen de factores “exógenos”, estas patologías no podrán descartarse definitivamente. En ausencia de una respuesta apropiada, estos fenómenos podrían incluso poner en tela de juicio la dinámica económica y social de las redes. En efecto, si bien la red no ha conocido hasta ahora una “crisis de crecimiento”, fenómenos como el *spam*, o incluso los virus, podrían en cambio ser el origen de una “crisis de confianza” tal, que podría ponerse en tela de juicio el desarrollo general de las redes en nuestras sociedades.

### ***¿HIPERCONTROL O IRRESPONSABILIDAD MASIVA?***

Otras modificaciones de la arquitectura de la Internet podrían estar relacionadas con los conflictos en torno de la propiedad intelectual en las redes. Así, uno de los riesgos vinculados a la criminalización de las prácticas de intercambio de puerto a puerto sería estimular a los usuarios a adoptar sistemas de intercambios más “radicales”. En efecto, las tecnologías de los sistemas de puerto a puerto, cuando están acoplados a tecnologías de cifrado, producen redes de puerto a puerto de “tercera generación”,<sup>34</sup> todavía más difíciles de controlar y potencialmente más inquietantes. Surgidas de programadores preocupados por evitar la censura, en particular en los regímenes no democráticos,<sup>35</sup> estas redes podrían plantear nuevas dificultades a los actores públicos. Es el caso de la red FreeNet,<sup>36</sup> que permite compartir archivos que están a la vez cifrados, duplicados y fragmentados en los discos duros del conjunto de sus usuarios. Los usuarios que participan en la red FreeNet están obligados, por la “naturaleza” del sistema, a ignorar la naturaleza de los contenidos colocados en sus discos duros por los otros usuarios. El desarrollo de este tipo de tecnologías podría plantear problemas importantes en caso de que estuvieran presentes archivos ilícitos en las computadoras sin saberlo sus propietarios. En un momento en el que se desarrollan numerosas formas de expresiones ciudadanas de la Internet, favorecer una “irresponsabilidad masiva” correspondería a una regresión democrática. En efecto, la interconexión de las redes acentúa ya los riesgos concernientes a los contenidos ilícitos, así como el riesgo de ataque a las

---

<sup>33</sup> Intervención de clausura de Nitin Desai, representante especial del Secretario General de las Naciones Unidas para la SMSI, Grupo de Trabajo sobre la Gobernanza de la Internet, Ginebra, 18 de abril de 2005 ([www.wgig.org/April-scriptafternoon.html](http://www.wgig.org/April-scriptafternoon.html)).

<sup>34</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Peer-to-peer#Third\\_generation](http://en.wikipedia.org/wiki/Peer-to-peer#Third_generation).

<sup>35</sup> “More on file-swapping networks than just songs”, *News.com*, 25 de abril de 2005 ([http://news.com.com/2102-1027\\_3-5682539.html](http://news.com.com/2102-1027_3-5682539.html)).

<sup>36</sup> Theodore W. Hong e Ian Clarke, “The Persistence of Memory in Freenet” ([www.doc.ic.ac.uk/~twl1/academic/papers/iptps.pdf](http://www.doc.ic.ac.uk/~twl1/academic/papers/iptps.pdf)).



infraestructuras clave de la Internet. Estas evoluciones podrían constituir para algunos estados el punto de partida de un cuestionamiento de la arquitectura de intercambios de la Internet.<sup>37</sup>

### **OBJETOS VIRTUALES Y LIBERTADES REALES...**

Las redes (y aún más su arquitectura) se tornan “objetos políticos” a medida que se insertan en la vida cotidiana de los ciudadanos. Así, las evoluciones tecnológicas han permitido pasar ya (a semejanza del paso del teléfono fijo al teléfono móvil) de la red por habitación a la red por habitante. Los objetos conectados van a tejer progresivamente en torno a los individuos (incluso en el interior mismo de los individuos)<sup>38</sup> una trama que se adaptará al conjunto de sus acciones.<sup>39</sup> La próxima generación de servicios consagrará esta mutación mayor de la Internet, la red podría evolucionar así de una “Internet de flujos de informaciones” (donde lo esencial de las máquinas conectadas son computadoras) hacia una “Internet de objetos” que conectará entre sí al conjunto de objetos de la cotidianidad.

Más allá del DNS, cuya vocación primera era identificar computadoras, las nuevas formas de trazado y conexión de los objetos cotidianos orientarán el desarrollo de estos nuevos registros de la Internet.

En el futuro, los códigos de barras también serán reemplazados progresivamente por chips “sin contacto” en el conjunto de los productos manufacturados y darán acceso *vía* Internet a informaciones dinámicas actualizadas en cada objeto (informaciones sobre el origen, el tránsito de la mercancía, la trazabilidad, etc.). Estos vínculos entre los objetos y sus informaciones específicas se apoyarán en el desarrollo de una nueva tecnología derivada del DNS: el *Object Naming System* (Sistema Nombrador de Objetos u ONS, por sus siglas en inglés). Las consecuencias sociales de estas evoluciones tecnológicas todavía son difícilmente previsibles.<sup>40</sup> Así, cuando las autoridades estadounidenses decidieron integrar un chip RFID (Identificador de Radiofrecuencia)<sup>41</sup> en los pasaportes, las asociaciones de defensa de las libertades individuales, así como las industrias ligadas al turismo, reaccionaron ante el riesgo de “captación involuntaria de identidad” y vieron en esta innovación técnica la posibilidad de hacer “de cada ciudadano estadounidense en el extranjero una blanco viviente...”<sup>42</sup>

Más allá de los flujos de informaciones, el control del DNS (y del ONS) se extenderá por tanto a la circulación de las personas, así como a los desplazamientos de bienes y mercancías. Trátese de soberanía, de libertades individuales o de dominio económico, las apuestas políticas de esta “Internet de objetos”<sup>43</sup> serán considerables. Por consiguiente, mucho más que con la “Internet de las máquinas”, será necesario que esta “Internet de objetos” esté bajo el control de los ciudadanos. Éstos deberán tener especialmente la facultad de controlar la manera en la que se utilicen las informaciones provenientes de esos chips, incluso la manera en la que esos chips puedan desactivarse. En el futuro, los ciudadanos deberán intervenir, por tanto, en la

<sup>37</sup> *Cyber Security: A Crisis of Prioritization*, informe del PITAC (Comité Asesor del Presidente sobre Tecnología de la Información), febrero de 2005 ([www.itrd.gov/pitac/reports/20050301\\_cybersecurity/cybersecurity.pdf](http://www.itrd.gov/pitac/reports/20050301_cybersecurity/cybersecurity.pdf)).

<sup>38</sup> “Microsoft brevete la transmission électrique par le corps humain”, *Journal du Net*, 25 de junio de 2004 ([http://solutions.journaldunet.com/0406/040625\\_microsoft.shtml](http://solutions.journaldunet.com/0406/040625_microsoft.shtml)).

<sup>39</sup> Howard Rheingold, *Smart Mobs. The Next Social Revolution*, Perseus Publishing, 2002.

<sup>40</sup> Mark Monmonier, *Spying with Maps: Surveillance Technologies and the Future of Privacy*, University of Chicago Press, 2002.

<sup>41</sup> Radio Frequency Identification: “La identificación por radiofrecuencia es un método para almacenar y recuperar datos a distancia, utilizando marcadores llamados Tags RFID”.

<sup>42</sup> Sara Kehaulani Goo, “Privacy Advocates Criticize Plan to Embed ID Chips in Passports”, *Washington Post*, 3 de abril de 2005 ([www.washingtonpost.com/wp-dyn/articles/A21858-2005Apr2.html](http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/articles/A21858-2005Apr2.html)).

<sup>43</sup> *ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things* (informe de la Unión Internacional de Telecomunicaciones sobre la “Internet de objetos”: [www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings](http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings)).

arquitectura de estos sistemas, a fin de tener derecho a una nueva forma de libertad: el “silencio de los chips”.

### *¿HACIA UNA CONSTITUCIÓN PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN?<sup>44</sup>*

Al igual que la arquitectura de nuestras ciudades, la arquitectura de la Internet es portadora de un mensaje político y, por tanto, el conjunto de los actores de la Internet debe estar relacionado con la definición y la evolución de dicha arquitectura. Esto es con el propósito de poder inscribir los principios a los cuales nos adherimos en el seno de las tecnologías y más allá, en la “base común” de la gobernanza de la Internet.

No existe pues en estos dominios determinismo tecnológico, y la evolución de la Internet en nuestras sociedades estará directamente vinculada a las decisiones tecnológicas que pongamos en práctica. Para ello, convendrá crear una cultura de la gobernanza de las tecnologías a fin de arraigar en la educación de los ciudadanos las nociones que les serán necesarias para el ejercicio de la ciudadanía en la sociedad de la información. Una transparencia acrecentada en materia de gobernanza de la Internet deberá también ir a la par con una mayor transparencia de las tecnologías, los contenidos y los servicios accesibles en las redes. Esta transparencia permitirá, en particular, evitar que los ciudadanos perciban las redes como una amenaza para su vida privada, así como para sus libertades.

Por último, conviene establecer una gobernanza de la Internet y, por consiguiente, una arquitectura de la Internet que esté conforme a los principios y valores compartidos por el conjunto de los ciudadanos. Por esta razón, la sociedad de la información (al igual que la bioética o las nanotecnologías) deberá ser objeto de un amplio debate democrático. Este debate, lejos de ser solamente “técnico”, será esencial para determinar las formas que adoptarán los intercambios y la difusión de las ideas, incluso las nuevas formas de organizaciones sociales o políticas de nuestras sociedades.<sup>45</sup>

**Bernard Benhamou** (bernard@netgouvernance.org)

Profesor adjunto de la Sociedad de la Información en el Instituto de Estudios Políticos de París. Encargado de la misión prospectiva y gobernanza de la Internet en la Agencia para el Desarrollo de la Administración Electrónica y miembro de la delegación francesa en la Cumbre Mundial para la Sociedad de la Información.

Traducción: Marta Gegúndez

---

<sup>44</sup> Véase Lawrence Lessig, *Cyberspace's Architectural Constitution*, Ámsterdam, WWW9, 1999 (<http://cyber.law.harvard.edu/works/lessig/www9.pdf> ).

<sup>45</sup> Ésta es la misión que acaba de serle confiada por el Secretario General de las Naciones Unidas al Foro sobre la Gobernanza de la Internet que se reunirá por primera vez en noviembre de 2006 en Atenas.

## **Revue des revues, sélection d'octobre 2006**

Bernard BENHAMOU: «Organiser l'architecture de l'Internet»  
article publié initialement dans *Esprit*, mai 2006.

### Traducteurs:

Anglais: Deborah Levy  
Arabe: Rawia Sadek  
Chinois: Yan Suwei  
Espagnol: Marta Gegúndez  
Russe: Ekaterina Belavina

### Droits:

© Bernard Benhamou/*Esprit* pour la version française  
© Deborah Levy/Bureau du livre de New York pour la version anglaise  
© Rawia Sadek/Centre français de culture et de coopération du Caire – Département de  
Traduction et d'Interprétation pour la version arabe  
© Yan Suwei/Centre culturel français de Pékin pour la version chinoise  
© Marta Gegúndez/Institut français d'Amérique latine pour la version espagnole  
© Ekaterina Belavina /Centre culturel français de Moscou pour la version russe