



HAL
open science

Architecture et gouvernance : Le cas des architectures distribuées sur Internet

Primavera de Filippi, Danièle Bourcier

► **To cite this version:**

Primavera de Filippi, Danièle Bourcier. Architecture et gouvernance : Le cas des architectures distribuées sur Internet. Pensée Plurielle - Parole, pratiques et réflexions du social , 2014, pp.42. hal-01026110

HAL Id: hal-01026110

<https://hal.science/hal-01026110>

Submitted on 22 Jul 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Architecture et gouvernance

Le cas des architectures distribuées sur internet

Primavera de Filippi

chercheuse au CERSA / CNRS / Université Paris II

chercheuse associée au Berkman Center for Internet & Society. Harvard University

Danièle Bourcier

directrice de recherche au CERSA / CNRS / Université Paris II

“Le principe du end-to-end repose sur l'idée sous-jacente que c'est le système, ou l'application, qui sont le mieux à même de mettre en oeuvre une défense adéquate par le réseau lui-même”

L. Lessig, 2005

Introduction

L'internet nous a appris qu'on ne peut plus débattre sérieusement de la gouvernance du réseau sans passer désormais par l'analyse des grandes architectures techniques qui en structurent l'exercice. En effet, toute architecture (quelle qu'en soit la nature) met en espace des règles et des pouvoirs et organise la circulation des personnes ou des choses.

Dans le domaine des architectures numériques, Internet est né comme réseau dont l'infrastructure décentralisée a été construite autour d'un mouvement ouvert, collaboratif et coordonné d'internautes. Aucun pouvoir central n'en a contrôlé l'émergence. Pourtant, au fil des ans, son architecture qui s'affirmait de plus en plus comme espace public s'est recentralisée. Internet est entré doucement sous la juridiction des États, qui tentent toujours plus d'en contrôler l'infrastructure et d'en guider l'évolution. Ses architectures sont alors devenues contrôlables: on a pu en voir les effets dans de nombreux régimes non démocratiques. Ainsi, Internet ne peut plus être conçu aujourd'hui comme le lieu emblématique de la liberté d'expression ou de l'anarchie libertaire qui présidaient à son origine.

Face à la centralisation et la régulation croissante du réseau, de nouvelles architectures se sont peu à peu développées palliant les déficits de démocratie et tentant d'en restaurer les principes originels. Mais ces architectures dites distribuées ou pair à pair sont allées plus loin dans cette exigence : plus locales, plus anarchiques, plus activistes, elles ont cherché à inventer, après l'expérience du web 2.0, de nouveaux modes de gouvernance qui subsistent au cœur même de l'infrastructure technique du réseau.

Nous décrivons, dans cet article, l'évolution de ces nouvelles architectures en nous concentrant sur la façon dont elles peuvent relancer le débat sur certains fondements de la démocratie sur internet.

Nous prendrons comme étude de cas celle d'un "réseau mesh" (*mesh networking*) dont l'architecture a été conçue pour répondre d'abord aux attaques des États autoritaires et à la fracture numérique, mais qui régule aujourd'hui des formes particulières d'expression politique proches de ce qui pourrait fonder une "démocratie distribuée". C'est à partir de ce concept que nous nous efforcerons de décrire une nouvelle façon de penser la "démocratie technique". Nous verrons enfin comment les divers modes de régulation qui se sont développées sur le réseau peuvent être reliés à l'évolution des principes démocratiques. La loi traditionnellement définissait de façon descendante la manière dont les normes encadraient les infrastructures. Aujourd'hui, c'est l'architecture même des réseaux qui va déterminer les normes "techniques", normes qui, de façon ascendante, iront influencer les comportements des utilisateurs du réseau.

I. Gouvernance d'Internet et déficit démocratique

La gouvernance d'Internet consiste à élaborer des principes, des règles et des procédures de prise de décisions pour guider l'évolution et les usages du réseau. Comme pour tous les systèmes complexes, de nombreux acteurs provenant de milieux différentes ont le pouvoir ou la capacité d'influencer le système. Or, étant donné l'envergure transnationale du réseau et l'impact que sa régulation peut avoir sur la population dans son ensemble, ce travail doit être entrepris en commun par toutes les parties prenantes. Une concertation est cependant nécessaire, afin que ces acteurs agissent de manière coordonnée et donc plus efficace.

Pour ce faire, l'Organisation des Nations Unies (ONU) organise depuis 2003 le Sommet Mondial sur la Société de l'Information (SMSI) dont l'objectif est de regrouper des représentants des gouvernements, du secteur privé et de la société civile afin de faire avancer le débat sur la gouvernance de l'Internet. Établi en 2006, l'Internet Governance Forum (IGF) assiste ce mandat en fournissant un espace de discussion interactif et collaboratif permettant aux différentes parties prenantes d'exprimer leurs opinions et d'échanger leurs idées, afin de prendre connaissance de leurs points de vue réciproques.

Or, ce modèle de gouvernance dit "ouvert et inclusif" a été récemment remis en question (Dutton & Peltu, 2009). La gouvernance d'Internet comporte en effet des intérêts économiques et politiques tels qu'ils engendrent d'importants conflits d'intérêts (DeNardis, 2009). De nombreux acteurs, issus notamment de la société civile, dénoncent l'asymétrie entre, d'une part, le pouvoir décisionnel des États et des grandes entreprises qui mènent le débat et qui l'emportent inévitablement lors des négociations (Mueller, 2010), et, d'autre part, les membres de la société civile, dont la voix est souvent trop faible pour influencer réellement la gouvernance du réseau telle qu'elle a été effectivement mise en place par les élus ou par les grands opérateurs (Raboy & Landry, 2005).

Au-delà du déficit démocratique qui découle de cette gouvernance de plus en plus asymétrique du réseau, se pose la question de la légitimité des règles de gouvernance établies. Comment s'accorder sur des règles est une des grandes interrogations procédurales de la démocratie que l'extension d'Internet remet à l'ordre du jour (Bourcier, 2000). En effet, si seuls certains acteurs ont l'opportunité de délibérer sur la formalisation de ces règles, leur légitimité sera remise en cause (indépendamment de leur efficacité) par les acteurs qui n'ont pas été consultés pour leur élaboration. Pour reprendre Habermas, une règle n'a de légitimité que lorsque tous les individus soumis à cette règle ont l'opportunité de participer et de s'exprimer lors de son élaboration : c'est le principe de la gouvernance inclusive (Habermas, 1995). Ainsi, les États qui élaborent des règles de droit visant à réguler les communications sur le réseau et les acteurs privés (tels que les opérateurs en lignes ou les institutions de standardisation, par exemple) ne peuvent établir des règles de gouvernance légitimes sans se concerter avec les membres de la société civile.

Or, la gouvernance d'Internet - même si les institutions le proclament - n'est plus caractérisée par la défense effective de valeurs démocratiques, telles que la transparence, le pluralisme, l'inclusivité, l'égalité, la neutralité et la participation. Ces critères de démocratie ne sont, en effet, pas assurés par l'architecture actuelle d'Internet, caractérisée par un degré croissant de centralisation, de surveillance et de contrôle, ainsi qu'une approche règlementaire par le haut (Bygrave et Bing, 2009). Considéré aussi bien comme un nouveau moyen de communication, que comme un nouvel espace d'interaction sociale et économique, l'Internet s'est non seulement

centralisé au niveau de son architecture, mais il est aussi devenu l'objet d'une régulation étatique de plus en plus forte et répressive. De plus, la prédominance d'acteurs commerciaux de grandes dimensions (tels que Google, Facebook, Apple ou Amazon) qui monopolisent le marché des services en lignes et collectent des déluges de données à l'insu des personnes concernées réduisent les opportunités d'évaluation et d'influence des internautes sur de nouveaux services ou de nouvelles formes de contrats.

Or, étant donné que ces acteurs (aussi bien les acteurs gouvernementaux que les acteurs privés) agissent de façon indépendante et non concertée, nous remarquons une tendance vers une double fragmentation du réseau: une fragmentation par le haut, d'une part, imposée par le États qui surveillent et qui filtrent les communications sur le réseau, et parfois même qui censurent certains contenus ou informations considérées comme du domaine de la sécurité publique intérieure ou extérieure; une fragmentation par le bas, d'autre part, développée par le secteur privé et notamment par les fournisseurs d'accès à Internet qui sont susceptibles d'adopter des politiques différentes en ce qui concerne la gestion du trafic et la priorité donnée à certains types d'informations ou de données. Ainsi, malgré l'envergure transnationale du réseau, on assiste à l'émergence de plusieurs Internets qui diffèrent au niveau des contenus qu'ils proposent et de la vitesse à laquelle ces contenus sont effectivement accessibles par le public via des plateformes d'accès à des services généraux. D'où le débat de plus en plus vif sur la neutralité d'Internet (Wu, 2003; Van Schewick, 2006; Economides & Tag, 2012).

Alors que ce problème pourrait être (en partie) résolu en invitant toutes les parties prenantes à collaborer vers un système de gouvernance commun capable de répondre aux besoins individuels de chacun, les règles de gouvernance ne sont, à elles seules, pas suffisantes pour résoudre la totalité du problème, car la portée (et l'applicabilité) de ces règles est limitée par les contraintes techniques de l'architecture. Un phénomène de "non capacitation", une impression profonde d'impuissance saisissent et même découragent la plupart des usagers du réseau.

Aujourd'hui, alors qu'un nombre croissant d'États et d'opérateurs en ligne ignorent ou parfois violent les libertés fondamentales des internautes, nous observons ainsi une autre forme de fragmentation du réseau : une fragmentation par le bas qui trouve son origine dans un sentiment général de mécontentement dans la manière dont l'Internet est en train d'évoluer. En effet, la gouvernance d'Internet est toujours plus concentrée dans les mains d'un petit nombre d'acteurs aussi bien publics que non-gouvernementaux, tels que l'ICANN¹ ou le W3C², ainsi que des acteurs privés tels que Microsoft, Google ou Facebook. L'architecture même du réseau doit donc toujours plus se centraliser pour permettre d'appliquer ces régulations de manière ascendante (*top down*). La boucle est ainsi bouclée.

C'est suite à cette insatisfaction de la société civile qui se sent toujours plus exclue de la gouvernance du réseau que de nouvelles technologies ont vu le jour : des technologies fondées sur des architectures construites à partir du réseau Internet mais organisées différemment, des réseaux pair à pair qui permettent aux usagers d'expérimenter avec des nouvelles formes de gouvernance plus ouvertes et décentralisées. Au lieu de tenter (en vain) d'influencer par des moyens démocratiques la gouvernance d'Internet, ou bien de s'attaquer au système établi considéré injuste (voir à cet égard les attaques de *deny of service* réalisées depuis 2003 par le collectif *anonymous*³), les communautés numériques ont préféré construire des systèmes ou des sous-systèmes *alternatifs* au sein du réseau: une sorte de contre-pouvoir qui pourrait éventuellement faire pression, bien que de manière indirecte, sur la

¹ Ainsi, l'Internet Assigned Numbers Authority (IANA) créée par John Postel au début d'internet répondait à un besoin technique et non politico-commercial comme l'ICANN. En 1980, l'ICANN est né d'un consensus entre le gouvernement américain et quelques associations représentant Internet comme l'ISOC, l'IAB, l'IETF. Sur l'architecture mondiale d'Internet sachons que sur les 14 serveurs racines, 10 sont américains et que 80 à 90 % des échanges d'informations passent par les Etats Unis.

² Le World Wide Web Consortium, abrégé par le sigle W3C, est un organisme de normalisation à but non-lucratif, fondé en octobre 1994 chargé de promouvoir la compatibilité des technologies du World Wide Web telles que HTML, XHTML, XML, RDF, SPARQL, CSS, PNG,SVG et SOAP. Fonctionnant comme un consortium international, il regroupe au 26 février 2013, 387 entreprises partenaires.

³ Anonymous (en français : « Anonyme ») est un mouvement hacktiviste, se manifestant notamment sur Internet. Il désigne des membres de certaines communautés d'internautes agissant de manière anonyme dans un but particulier (souvent pour défendre la liberté d'expression)

gouvernance de l'Internet. Ainsi, face à la centralisation et à l'industrialisation croissante de réseau, se développent des réseaux spécifiques, fondés sur l'idée de collaboration et de coopération entre pairs (*mesh networking*).

II. Architecture et gouvernance

Ce que nous ont montré les réseaux comme Internet (et ce que nous aimerions souligner), c'est que l'architecture précède la gouvernance: d'une part, il est impossible de gouverner un réseau sans tenir compte de l'infrastructure; d'autre part, le *design* de l'architecture va déterminer les modalités de gouvernance qui seront les plus effectives sur le réseau. Parfois, architecture et gouvernance peuvent même être concomitantes. C'était le cas, par exemple, du réseau Internet dans sa forme initiale, un réseau organisé de manière décentralisé visant essentiellement à faciliter la communication entre pairs (chercheurs, scientifiques, académiques, etc.). À l'origine, la gouvernance du réseau était essentiellement fondée sur le principe de régulation par le code (*code is law*), un principe selon lequel l'architecture même du réseau va déterminer la manière dont les règles seront appliquées (Lessig, 2000).

Or, dès 2004, certains chercheurs commençaient déjà à noter "une centralisation du pouvoir inquiétante" sur le réseau.⁴ L'évolution d'Internet a en effet profondément changé son architecture, parfois pour des raisons techniques (l'augmentation du trafic par exemple), mais aussi, et surtout, pour des raisons économiques (afin de maximiser les profits) ou politiques (afin de faciliter le contrôle ou la censure des communications). Alors que les implications économiques et politiques du réseau jouent un rôle de plus en plus crucial, les acteurs publics et privés interviennent de manière toujours plus agressive dans la régulation d'Internet. Face aux États qui revendiquent leur faculté de contrôler et, le cas échéant, de censurer les communications du réseau afin de préserver l'ordre public et la sécurité du pays, aux grands opérateurs en ligne qui revendiquent leurs droits de surveiller les communications des internautes (pour assurer le respect du droit d'auteur par exemple) et de collecter toutes les données passant par leurs réseaux, et, enfin, aux citoyens qui revendiquent leurs droits à la liberté d'expression et au respect de la vie privée, la gouvernance du réseau se retrouve peu à peu au centre de nombreuses tensions et conflits d'intérêts.

Aujourd'hui, face aux lobbies qui agissent vers une certaine régulation du réseau, l'enjeu est de comprendre si l'on peut effectivement compter sur les modalités de gouvernance traditionnelle (forums internationaux, négociations multi-parties, etc.) pour maintenir les valeurs fondamentales de l'Internet et pour orienter dans cette direction son adaptation nécessaire. Ou bien, ne conviendrait-il pas plutôt d'élaborer d'autres solutions (de nature plus technique) qui permettraient d'agir directement sur l'architecture du réseau afin d'en influencer indirectement la gouvernance ? Cette discussion est menée actuellement au sein de la société civile mais il faut en reconnaître les limites et les dangers, puisqu'une régulation technique du réseau pourrait conduire à son altération radicale ou même à l'émergence d'un Internet "à deux vitesses" : d'une part, un réseau libre et décentralisé (mais difficilement régulé) issu des efforts de la société civile; d'autre part, un Internet excessivement régulé (aussi bien par le secteur public et le secteur privé) caractérisé par un déficit démocratique qui empiète les libertés fondamentales des citoyens.

Il y a à peine dix ans, alors que le réseau était l'assaut de critiques sur la sécurité et la cyberdélinquance, naissait l'idée que les infrastructures ne soulevaient pas seulement des questions techniques mais devenaient aussi un élément fondamental du débat sur la démocratie. De façon corollaire, une autre idée émergeait concernant la structure de ces infrastructures. Au lieu de centraliser la gouvernance sur le modèle des États, les communautés du net considéraient que l'option la plus efficace était de "renforcer l'ouverture du net pour créer un monde plus sûr".

Ainsi, ces questions furent, suite à l'attentat de Madrid en 2004, le thème central d'un Sommet⁵ mondial consacré à la démocratie, au terrorisme et à la sécurité. Face aux responsables gouvernementaux qui prônaient le verrouillage des réseaux, un groupe d'internautes bien connus dans le monde du libre (notamment Joi Ito, John Perry Barlow, Dave Weinberger) proposait un Manifeste⁶ pour un internet fondé sur une infrastructure décentralisée en réponse au

⁴ Stephane Koch, sur www.intelligentzia.ch

⁵ International Summit on Democracy, Security and Terrorism, Madrid, 8-11 mars 2005

⁶ The Infrastructure of Democracy: Strengthening the Open Internet for a Safer World, 11 mars 2005.

terrorisme. L'argumentation était fondée sur deux idées principales: seul un système décentralisé (le pouvoir de beaucoup) peut combattre les réseaux décentralisés dangereux et la meilleure réponse à un abus d'ouverture est encore plus d'ouverture.

Presque 10 ans après, alors que se développent de plus en plus d'architectures distribuées qui "débordent le réseau décentralisé initial", qu'en est-il de ces propositions? Où en est la réflexion sur les rapports entre architectures et démocratie sur Internet? Comment définir les nouvelles architectures distribuées qui se répandent sur le réseau?

Pour répondre à ces questions, il s'agit tout d'abord de caractériser ces nouvelles infrastructures que l'on nomme architectures distribuées. Le terme n'a été défini de manière officielle ni par la NIST (National Institute of Standards and Technology) ni par l'AFNOR (Association française de normalisation), mais nous nous sommes engagés à en explorer divers aspects (dont leur gouvernance) dans le projet de recherche ANR: "Architectures distribuées & applications multimédias" (ADAM).⁷

Définie par Wikipedia comme toute architecture dont les ressources ne se trouvent pas au même endroit ou sur la même machine, le concept d'architecture distribuée (ou informatique distribuée) s'oppose habituellement à celui d'architecture centralisée, représentée par les architectures traditionnelles client-serveur.

Il existe plusieurs types d'architectures distribuées qui se distinguent selon leur degré de décentralisation: d'une part, les architectures distribuées au niveau de leur contenus – produits ou développés dans une approche distribuée (tel est le cas de la plupart des plateformes de production collaboratives comme Wikipédia); d'autre part, les architectures distribuées au niveau de leur infrastructure technique – implémentée dans une optique distribuée (tel est le cas des réseaux pair à pair ou des réseaux mesh).

Alors que la première typologie d'architectures ne fait référence qu'aux nouvelles pratiques et usages des internautes, qui contribuent toujours plus à la production d'œuvres collectives, collaboratives ou participatives, ou de remix, la deuxième typologie d'architectures - celles dont l'infrastructure elle-même est distribuée - entraînent une participation majeure des internautes, dans la mesure où il leur est demandé non seulement de contribuer à la création de contenus ou d'information, mais aussi de participer, avec leur propres ressources, au fonctionnement de ces architectures fondées sur des technologies pair à pair (tel que, notamment, Wuala pour le partage de fichier, Faroo pour la recherche d'informations en ligne, Tor pour la communication anonyme, etc.).

Enfin, certaines initiatives vont encore plus loin dans leur effort de décentralisation, en demandant aux utilisateurs de contribuer non seulement au fonctionnement de l'architecture logique (ou logicielle) du dispositif, mais aussi à alimenter l'infrastructure physique (ou technique) sous-jacente (c'est le cas des réseaux mesh tels que GuFi en Espagne, FreiFunk en Allemagne, ou Commotion aux États-Unis). Ces dispositifs comportent un bouleversement radical dans la manière d'appréhender le réseau, puisque qu'ils se présentent souvent comme des sous-réseaux qui existent ou coexistent au sein d'autres réseaux. Ils seront ainsi au cœur de notre analyse.

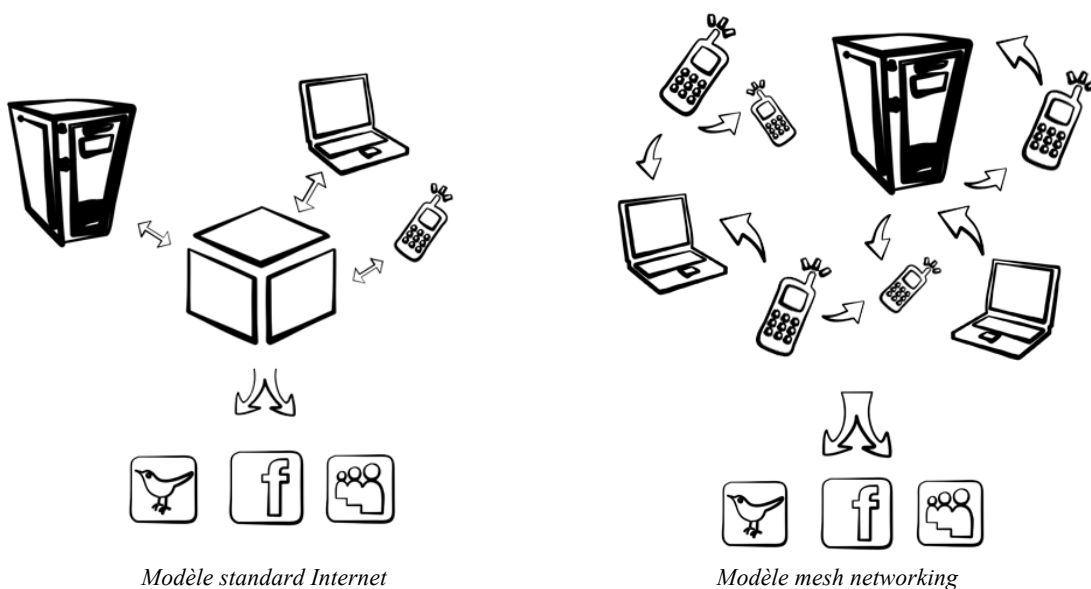
Notons cependant qu'une architecture peut être distribuée mais *fermée* car limitée à une entité, par exemple une entreprise (voir les différentes typologies d'Intranet dont l'architecture est distribuée mais partagée seulement entre les personnes de cette même organisation). Les architectures que nous observons dans cet article sont celles qui ont vocation à être distribuées dans un cadre *ouvert*, comme celui de l'Internet originel, même si les conditions d'accès, comme nous le verrons, peuvent être fixées par des règles de gouvernance plus ou moins souples.

III. Commotion, un réseau local distribué

Nous exposerons ici le cas d'une architecture distribuée qui représente un des cas les plus extrêmes de décentralisation: celle des réseaux «mesh» (ou maillés) qui se présentent comme une alternative toujours plus populaire par rapport aux évolutions structurelles de l'Internet. Plus que d'en décrire les caractéristiques essentielles et les différences par rapport aux architectures de réseau traditionnelles, nous nous concentrerons ici sur l'impact que cette architecture peut avoir sur le respect et le soutien des valeurs démocratiques.

⁷ <http://adam.hypotheses.org>

Les réseaux mesh sont des réseaux citoyens, qui surgissent spontanément et qui s'organisent et se réorganisent de manière autonome et non planifiée. Ces réseaux se distinguent des typologies de réseaux plus traditionnelles et centralisées dans la mesure où il n'y a pas de hiérarchie centrale : tous les nœuds du réseau sont connectés de façon pair à pair, formant ainsi une structure dite "maillée" (*mesh*). Cela implique évidemment que chaque nœud soit non seulement un point d'accès au réseau mais aussi un routeur, capable de relayer les données au sein de ce réseau. Contrairement à la radio ou à la télévision qui comportent une communication unilatérale (*one-to-many*), les réseaux mesh reposent sur un système de communication à double sens (*many-to-many*) fondé essentiellement sur la participation entre pairs : chaque nœud contribue avec ses ressources à augmenter les capacités et la couverture du réseau, tout en contribuant à l'acheminement des paquets dans le réseau. Ainsi, alors que dans les réseaux traditionnels un nombre trop élevé d'utilisateurs entraîne une pénurie de bande passante, les réseaux mesh bénéficient au contraire d'un «gain coopératif» (Cooper, 2006). Au-delà des 'effets de réseaux' traditionnels, on observe alors un 'effet de communs' : plus grand est le nombre d'utilisateurs sur le réseau, plus grande sera la quantité de ressources disponibles.



L'exemple présenté dans cet article est celui de Commotion,⁸ un outil de communication, ou plutôt une boîte à outils *open source* qui utilise les téléphones mobiles, les ordinateurs et autres appareils sans fil des utilisateurs pour créer des réseaux mesh décentralisés (ou distribués) qui opèrent sur les fréquences Wi-Fi. L'objectif est de permettre aux citoyens ou à des communautés de citoyens de gérer leurs propres réseaux de manière décentralisée, indépendamment de toute autorité centrale. En s'appuyant exclusivement sur les fonctionnalités des dispositifs personnels des utilisateurs (ordinateurs portables, téléphones cellulaires ou d'autres appareils compatibles Wifi), ils permettent la mise en place d'un réseau de communication distribué pair à pair qui échappent au contrôle et à la surveillance des États et des entreprises privées.

Face à la popularité croissante des réseaux mesh, nous verrons ci-dessous en quoi les caractéristiques de ces réseaux en font un outil avec un fort potentiel démocratique dans la mesure où l'architecture même du réseau permet non seulement de préserver, mais aussi de faire valoir ou appliquer les principes et valeurs démocratiques de base.

⁸ Commotion est un projet de logiciel libre permettant d'établir des réseaux entopologie mesh et, par extension, de permettre un accès Internet gratuit tout en protégeant l'anonymat et la sécurité des internautes. Pour plus de détails, voir <https://code.commotionwireless.net/projects/commotion>

1. Préserver les valeurs démocratiques au sein de régimes oppressifs

À l'origine, Commotion a été développé pour faire face aux États totalitaires. L'outil se fixait comme objectif de rétablir les principes démocratiques et la liberté d'expression sur le réseau. Ces valeurs s'incarnent dans les discours des créateurs de Commotion, qui décrivent l'outil comme «une plate-forme sécurisée et fiable pour s'assurer que les communications ne peuvent être contrôlés ou coupées par des régimes autoritaires». Le gouvernement des États-Unis a récemment déclaré soutenir cet outil qui permet d'échapper au contrôle d'États non-démocratiques, tels que l'Égypte, le Maroc, la Syrie ou le Bahreïn, lors du printemps arabe⁹ (bien que l'outil puisse aussi se retourner vers des États démocratiques, en facilitant la cybercriminalité comme la pédophilie, les discours de haine, le révisionnisme, etc.).

Commotion permet d'éliminer les points de contrôle ou de surveillance par des tiers, tout en permettant aux utilisateurs du réseau de contourner la censure et de communiquer de façon anonyme. En effet, puisque les citoyens utilisent leurs propres ordinateurs, leurs téléphones portables, ou tout autre dispositif mobile afin de créer des réseaux *ad-hoc* et autonomes, ils ne dépendent plus d'aucune autorité centrale pour communiquer. Indépendants de toute infrastructure centralisée, ces réseaux de communications sont donc plus fiables et plus robustes. De plus, dès lors qu'il n'y a plus de nœud central ni d'intermédiaire, il n'est plus possible de contrôler ni de surveiller les communications qui passent sur ces réseaux. À cet égard, de nombreuses technologies pair à pair ont été développées afin de transporter les flux de communication individuelle de manière indépendante et autonome, pour ne les "ré-agréger" que lorsqu'ils arrivent effectivement à destination. Cela permet de sécuriser la communication des participants tout en protégeant leur anonymat et l'intégrité des données.

On observe ainsi un basculement dans la hiérarchie des normes, avec une régulation par la technique (ou *techno-régulation*) qui l'emporte sur la régulation étatique. Les réseaux mesh sont, dans ce sens, un exemple de renversement par le bas, axé sur la réappropriation des moyens de communication. Mais ce renversement est aussi présent dans d'autres technologies au-delà du numérique. Les radios libres (ou pirates) en sont un exemple parlant dans la mesure où elles présentaient des caractéristiques et des objectifs similaires. Ces radios utilisaient en effet les fréquences radio non allouées afin d'émettre des contenus ou des informations de nature souvent subversive, sans se soucier des règles de diffusion très restrictives en vigueur. Comme aujourd'hui avec les réseaux mesh, les radios libres échappaient ainsi aux pouvoirs de censure aussi bien des États que des ayants droits, tout en préservant les valeurs démocratiques telles que la liberté d'expression et le droit d'accès aux informations.

2. Promouvoir un accès démocratique à Internet

L'Internet, qui avait été originellement conçu comme un réseau militaire résilient, a été ensuite déployé pour des finalités d'ordre différent : communications en ligne, commerce électronique, etc. Bien que théoriquement accessible par tous, dans la pratique, de nombreuses personnes ne peuvent aujourd'hui pas accéder au réseau, soit parce qu'elles n'en ont pas la possibilité technique (dans des zones sans connexion) soit parce qu'elles n'en ont pas les moyens (car le coût est trop élevé).

Au-delà du besoin d'échapper au contrôle des États répressifs et de préserver les valeurs démocratiques dans des régimes à tendance totalitaire, Commotion peut aussi être utilisé pour des finalités entièrement légitimes, notamment, pour démocratiser l'accès à Internet et faciliter la communications dans des lieux sans Internet, des zones de guerres, ou en situation de crise (ex. Haïti, tremblements de terre, etc.), ou même encore pour des raisons d'innovation technique et d'expérimentations scientifiques. Étant donné l'implication citoyenne et la nature décentralisée des réseaux mesh, ils sont en effet susceptibles de mieux survivre à des attaques que la plupart des médias traditionnels, mais ils sont aussi beaucoup plus résilients en cas de désastres.

⁹ Le Printemps arabe indique un ensemble d'évènements populaires (d'ampleur variable) ayant touché de nombreux pays du monde arabe à partir de décembre 2010. L'expression de Printemps arabe fait référence au Printemps des peuples de 1848.

De nombreuses villes se sont ainsi lancées dans la création de réseaux mesh municipaux, afin de promouvoir un accès plus généralisé à Internet. La ville de Barcelone a été pionnière en la matière, en prenant l'initiative, dès 2008, d'installer un réseau mesh dans le centre ville, afin de permettre aux entreprises et aux citoyens de rester toujours connectés (même en déplacement) et de profiter ainsi de services mobiles innovants. Mais Barcelone est aussi au cœur d'une initiative plus citoyenne, Guifi.net¹⁰ : un réseau mesh communautaire, libre et ouvert qui comprend aujourd'hui plus de 30.000 nœuds. Aujourd'hui, les réseaux mesh (municipaux ou communautaires) continuent à s'étendre vers de nouveaux territoires. Il y a désormais plus de 300 réseaux mesh actuellement installés ou en phase de construction dans le monde,¹¹ et il est probable que ce nombre augmente de façon exponentielle dans les années à venir.

Mais les réseaux mesh s'inscrivent aussi dans une démarche plus large, liée au mouvement des *makers*, des bricoleurs (ou *bidouilleurs*) qui apprennent à devenir autonomes afin de répondre à leurs propres besoins par leurs propres moyens. Cela n'est pas une coïncidence que les premiers routeurs Wi-Fi non-industriels ont été développés au sein des *FabLabs*,¹² pour être ensuite déployés dans des pays tels que le Kenya et l'Afghanistan, caractérisés par avec une basse connectivité à Internet.¹³

L'idée est d'élaborer et de déployer des technologies de communication qui ne coûtent pas cher, car créées à partir de matériaux préexistants. Les communautés de *makers* réutilisent de nombreux dispositifs aux fonctions diverses, et les modifient pour les adapter à leurs propres exigences, sans besoin de concevoir de nouveaux dispositifs. Ainsi, les routeurs utilisés dans les réseaux mesh sont parfois construits à partir de matériaux de récupération, ou bien en détournant les fonctionnalités de dispositifs connectés. De plus, en utilisant des logiciels *open source*, il devient possible de développer des plateformes de communication extensibles, modulaires, et flexibles, qui peuvent s'adapter aux différents besoins et finalités des communautés locales. Cela entraîne une forte démocratisation du réseau, dont la population - qui n'est pas définie au départ par des critères techniques ou financiers - évolue selon des besoins (et de la localisation régionale) des citoyens.

3. Encourager la participation et la collaboration entre pairs

Bien qu'il s'agisse d'une technologie neutre qui peut être utilisée pour des finalités bonnes ou mauvaises, les réseaux mesh sont souvent employés dans le but de promouvoir le bien commun. Ainsi, bien qu'originellement conçu pour pallier les difficultés liées aux situations de crise ou pour échapper aux régimes totalitaires, Commotion a aujourd'hui été adopté par certaines communautés issues de la société civile afin d'identifier et d'expérimenter avec des nouveaux modèles de gouvernance : une gouvernance inclusive fondée sur la participation et la collaboration entre pairs.

Différentes architectures sont susceptibles de favoriser des modalités de contribution différentes qui, avec leurs dynamiques et structures de pouvoir respectives, vont soutenir différentes communautés. La création d'un réseau mesh est un objectif collectif, de nature essentiellement communautaire, qui nécessite de la participation de chaque membre de la communauté afin de produire une plateforme en commun, dont l'utilité est souvent plus importante que l'ensemble de ses parties. Ainsi, bien que les utilisateurs du réseau puissent avoir des intérêts individuels (et parfois divergents), ils contribuent cependant à un projet commun dans la mesure où cela peut leur apporter des bénéfices individuels ou collectifs. C'est exactement ce type de collaboration spontanée qui alimente les systèmes pair à pair et qui encourage le public à fournir toujours plus de ressources aux réseaux distribués.

¹⁰ Guifi.net prétend être le plus grand réseau communautaire sans-fil au monde. Le réseau comprend plus de 31 302 nœuds, dont plus de 20 130 sont opérationnels, et environ 36 465 km de liens sans-fil. La majorité des nœuds se trouve en Catalogne et dans la région de Valence, en Espagne, mais le réseau s'agrandit vers d'autres parties du monde.

¹¹ Les données mises à jour sont disponibles <http://www.muniwireless.com>

¹² Les FabLabs (ou LABoratoire de FABrication) sont des endroits où toute personne, quelque soit son niveau de connaissance, peut venir expérimenter, apprendre ou fabriquer par elle-même tous types d'objets (prototype technique, objet interactif, artistique ou design, meuble, etc.).

¹³ Pour plus de détails, voir notamment l'expérience de FabFi au Kenya et en Afganistan sur <http://fabfi.fabfolk.com/>

Il ne s'agit donc plus seulement de pallier un manque ou d'éliminer des risques, mais plutôt d'utiliser ces réseaux pour construire un projet de société nouveau, ou simplement des nouvelles stratégies collectives. On observe désormais un désir d'élaborer et de tester de nouvelles modalités de gouvernance qui s'inspirent de la gouvernance des réseaux pair à pair et des communautés du logiciel libre, fondées sur la contribution volontaire d'un très grand nombre d'individus qui travaillent ensemble (à travers un consensus) pour construire des systèmes de complexité croissante. Ces communautés qui s'organisent sous de nouvelles formes et qui définissent des modes d'organisation soucieux d'impératifs démocratiques.

Ainsi, les réseaux mesh sont vus comme un outil pour expérimenter de nouvelles formes d'organisation du pouvoir qui correspondent à une certaine vision du monde. En n'employant que des dispositifs connectés et des applications *open source*, de nombreuses communautés ont réussi à créer des infrastructures de communication complètement autonomes, avec des outils capables de gouverner des communautés distribuées et décentralisées, permettant ainsi d'élaborer de nouveaux modèles de démocratie que l'on nommera "démocratie distribuée" - un mouvement inverse de ce que Marc Augé (1994) appelait, dans le contexte anthropologique, la "déviance instituée", c'est à dire la séparation progressive des "lieux du pouvoir" par rapport à la société.

IV. Le concept de « democracy by design »

Nous traiterons ici du concept de «democracy-by-design" défini comme le processus par lequel les valeurs démocratiques (telles que la transparence, l'ouverture et la participation) sont prises en compte lors de la conception et la mise en œuvre d'une architecture ou d'un dispositif donné.

Nous avons illustré, dans la section précédente, comment la technique peut être utilisée pour développer de nouveaux outils visant à promouvoir des valeurs démocratiques et encourager la participation des usagers. (Pour éviter d'être naïfs, rappelons cependant que ces mêmes techniques peuvent à leur tour favoriser des objectifs criminels). En s'inspirant de ces exemples, cette section examinera comment les plates-formes et infrastructures en ligne peuvent être conçues de manière à «réguler» le comportement des utilisateurs, renversant ainsi la hiérarchie traditionnelle des normes. Nous constatons, en effet, l'opportunité d'un bouleversement du système traditionnel de régulation par le haut (*top-down*) vers une régulation par le bas (*bottom-up*) fondée sur la technique.

Les mécanismes sous-jacents et l'application effective de cette nouvelle forme de "régulation technique" ont déjà été analysés en détails par des experts en la matière - tel que Lawrence Lessig (1998, 2000, 2003, 2006) qui a popularisé le concept de «*code is law*», Shapiro (1997), Post (2000, 2007), Shah & Sandvig (2008), etc. Nous nous concentrerons ici plus spécifiquement sur la façon dont ce nouveau type de régulation (*techno-régulation*) permet l'établissement de nouvelles formes de gouvernance qui diffèrent sensiblement des modalités de régulation traditionnelles (*hétéro-régulation* et *auto-régulation*).

1. Différents types de régulation: hétéro-régulation, auto-régulation, techno-régulation

Il s'agit tout d'abord de distinguer différents types de régulation en fonction de la source normative et de la typologie de règles qu'ils proposent : l'hétéro-régulation par le droit c'est-à-dire par un tiers (l'Etat, suivant la terminologie de Kojève), l'auto-régulation par les contrats ou par les normes sociales (c'est-à-dire par la société ou plus exactement par le marché) et la techno-régulation par le code informatique. Ces diverses modalités de régulation impliquent l'intervention de différents acteurs ou organismes dont la nature et les finalités diffèrent de manière substantielle.

L'hétéro-régulation par le droit est une modalité de régulation exclusive de l'État. Ce mécanisme ne peut être exercé que par les pouvoirs publics qui élaborent des règles visant à réguler les activités ou les comportements et à en assurer le respect par des tiers. Dans le monde numérique, l'hétéro-régulation s'exprime par la faculté des États à réguler les infrastructures sur Internet en imposant un certain nombre de contraintes sur les activités des acteurs du réseau (en ce qui concerne aussi bien les opérateurs en ligne que les internautes). Ce type de régulation, essentiellement juridique, pose cependant certaines difficultés en termes de gouvernance, puisque, bien que les États

s'efforcent de réglementer le réseau, l'évolution rapide des technologies numériques et l'envergure transnationale du réseau entraînent des enjeux importants en termes de juridiction, de compétence et de saisine.

L'auto-régulation peut se réaliser par le biais des contrats encadrés par la loi ou par "la société des internautes". Ce mécanisme de régulation est généralement utilisé par le secteur privé, dans le cadre notamment du commerce électronique et des conditions contractuelles proposées au public par les opérateurs en ligne. Il est cependant toujours plus employé par les membres de la société civile, qui utilisent des licences afin de réguler la production, la diffusion et la réutilisation des contenus en ligne. Typiquement, les licences du type Creative commons¹⁴ sont des mécanismes d'autorégulation du deuxième type c'est à dire d'adhésion volontaire à des règles, qui sont elles-mêmes le fruit d'une concertation collective. Mais les mécanismes d'auto-régulation peuvent aussi se fonder sur des normes sociales, telles que les standards ou les codes de conduites des entreprises privées, ainsi que les coutumes et usages issues de la société civile.

Enfin, la techno-régulation par le code est un mécanisme de régulation fondé sur la technique. Il consiste à incorporer des règles directement au sein des architectures techniques du réseau afin de faciliter la réalisation de certaines activités et/ou d'imposer des contraintes sur certains comportements des internautes. Ce mécanisme de régulation peut être utilisé aussi bien par les États (c'est le cas, notamment, des pare-feu nationaux ou des technologies de filtrage), par le secteur privé (par exemple, par le biais des mesures techniques de protection pour les contenus couverts par le droit d'auteur), et par la société civile (qui développent des outils d'alerte, ou des outils de filtrage pour protéger leur vie privée ou pour échapper à la censure des États). Précisons aussi que la techno-régulation - à la différence des deux autres formes de régulation - est *performative*: elle oriente l'action des acteurs et rend leur décision *immédiatement active*. Ceci à la différence des règles de droit qui n'agissent qu'indirectement et *a posteriori* sur les comportements.

2. Un nouveau modèle de gouvernance: régulation technique par le bas

Sur le réseau, les outils de régulation technique (techno-régulation) ont été largement employés à la fois par le secteur privé (Samuelson, 2003; Hugenholtz, 2012) et par les communautés numériques (Lessig, 2000). Nous analyserons ici comment la technique a été utilisée à ce jour pour le développement de nouveaux outils visant à promouvoir des valeurs démocratiques, telles que notamment la liberté d'expression et l'accès aux informations. Pour ce faire, nous étudierons les caractéristiques techniques des architectures en ligne décentralisées (en termes de techno-régulation) et les systèmes de gouvernance innovants qui ont été déployés sur ces architectures (en termes d'auto-régulation).

Toute architecture en ligne peut, en effet, être conçue de manière à encourager ou à décourager le développement de services ou d'applications conformes avec les valeurs démocratiques de base (telles que la transparence, l'ouverture et la participation). Par analogie au concept de «privacy-by-design» (Cavoukian, 2009) la notion de «democracy-by-design» dénote un processus par lequel ces valeurs sont prises en compte lors de la conception, l'élaboration et la mise en œuvre d'un dispositif donné, afin d'être incorporées directement au sein de son infrastructure technique.

Pour tenter de renforcer leur souveraineté sur Internet, plusieurs États ont tenté de modifier l'infrastructure sous-jacente du réseau, pour passer d'une architecture essentiellement décentralisée à un espace de plus en plus centralisé et surveillé. Certains gouvernements ont adopté de nouvelles lois ou réglementations - telles que, notamment, l'Accord commercial anti-contrefaçon (ACTA), le Stop Online Piracy Act (SOPA) et le PROTECT-IP Act (PIPA) aux États-Unis - qui accordent aux fournisseurs de services et aux intermédiaires en ligne le droit (et, parfois, l'obligation) de surveiller les communications des internautes (McManis, 2009). En déléguant la tâche de faire respecter la loi à des entreprises privées, les États incitent les opérateurs en ligne à se comporter comme une sorte de

¹⁴ Creative Commons est une organisation à but non lucratif qui a pour dessein de faciliter la diffusion et le partage des œuvres tout en accompagnant les nouvelles pratiques de création à l'ère numérique. Creative Commons propose gratuitement six licences qui permettent aux titulaires de droits d'auteur de mettre leurs œuvres à disposition du public à des conditions prédéfinies. Simples à utiliser et intégrées dans les standards du web, ces autorisations non exclusives permettent aux titulaires de droits d'autoriser le public à effectuer certaines utilisations, tout en ayant la possibilité de réserver les exploitations commerciales, les œuvres dérivées et les conditions de redistribution. Plus de détails sur <http://creativecommons.fr>

police privée ou des gardiens de l'information (Hintz, 2012). Ainsi, les États ont réussi dans leur tentative de rétablir leur souveraineté sur Internet, au détriment du réseau lui-même.

C'est pour contrer cette tendance vers la centralisation (et la réglementation) croissante du réseau que diverses communautés en ligne ont développé un certain nombre d'outils et d'applications visant à préserver les libertés fondamentales des internautes (telles que la vie privée ou la liberté d'expression) mais aussi (et surtout) à restaurer l'architecture distribuée et décentralisée du réseau. C'est l'objectif qui sous-tend le développement de plusieurs applications basées sur des réseaux peer-to-peer décentralisés, ainsi que le déploiement d'outils et d'applications pour la création de réseaux mesh (tels que, notamment, Commotion).

Ainsi, dans le cas de Commotion, l'idée était de fournir un outil qui puisse faire face aux restrictions croissantes imposées par des régimes totalitaires en ce qui concerne notamment la liberté d'expression et la liberté d'accès à l'information. En élaborant une architecture entièrement décentralisée qui ne dépend d'aucune autorité centrale, et en y incorporant des technologies de chiffrement et d'anonymisation, Commotion propose une architecture de réseau alternative, qui réduit effectivement les opportunités de contrôle et de surveillance par des tiers (aussi bien des États et des entreprises privées).

L'objectif de ces architectures est de développer des outils qui reflètent non seulement les valeurs démocratiques, mais qui peuvent aussi les faire respecter. Alors que l'architecture a toujours été le lieu de la mise en scène du pouvoir, l'architecture des réseaux à l'ère numérique assume ainsi un rôle déterminant dans les transactions, dans la mesure où elle devient "agissante" et "performative": à travers elle, les échanges deviennent des "*actes de langage*"¹⁵. La technologie peut, en effet "édicter" ou "surdéterminer" la manière dont ces valeurs démocratiques seront *effectivement* appliquées aussi bien par des contrats (auto-régulation) que par le droit (hétéro-régulation).

Conclusion : l'incidence de la technique sur les activités des internautes

Notre objectif était de montrer que, du fait de cette nouvelle importance acquise par l'infrastructure du réseau, la question urgente du pouvoir *sur* Internet et *de* l'Internet ne dépend plus de qui va effectivement réguler le réseau, mais plutôt de qui va décider de l'organisation et de l'évolution de cette architecture après le *big bang* de sa création?

Les tensions sont fortes entre l'État et le marché, qui s'efforcent tous les deux de modifier l'architecture du réseau afin de mieux encadrer leurs intérêts économiques et politiques respectifs. Les réseaux mesh se présentent ainsi comme une alternative (et non une opposition) à ce qu'est devenu l'Internet après deux décennies.

Au sein des réseaux mesh, les valeurs démocratiques telles que la transparence, l'égalité et la participation, mais aussi les droits fondamentaux tels que le droit à la vie privée et la liberté d'expression, sont intégrées directement dans l'architecture même du réseau : d'une part, les réseaux mesh encouragent les utilisateurs à contribuer au fonctionnement global du réseau en partageant leurs ressources avec leurs pairs; d'autre part, la conception du réseau est de nature à garantir que les communications ne peuvent pas être surveillées, filtrés ou censurés par des tiers.

En tenant compte des principes démocratiques dès la conception (*democracy-by-design*), Commotion ainsi permet de créer un réseau conforme à ces principes, et dont les règles sont appliquées automatiquement par l'architecture sous-jacente du réseau (*techno-régulation*). Ces nouvelles plateformes de communication décentralisées permettent ainsi d'expérimenter avec de nouveaux modèles de gouvernance décentralisée qui reposent sur la coordination entre pairs (Griffiths, 2008). Dans le cas des réseaux mesh, notamment, la gouvernance ne s'appuie généralement ni sur une approche par le haut (*top-down*) ni par le bas (*bottom-up*), elle est plutôt fondée sur une structure en réseau qui facilite l'interaction entre pairs : un modèle de "gouvernance distribuée".

La particularité d'Internet est comme nous l'avons déjà dit en 2003 "d'ouvrir de nouvelles pistes de coordination que les mécanismes d'ingénierie constitutionnelle, mécanismes que l'Etat ne pouvait d'ailleurs ni concevoir

¹⁵ Nous empruntons cette terminologie à la linguistique pragmatique (J.L. Austin, *Quand dire c'est faire*, Seuil, 1962

(design), ni anticiper.”¹⁶ Nous avons par ce biais validé l’hypothèse que l’architecture des réseaux de communication - comme Internet - est devenue politiquement cruciale dans le débat démocratique. Pourtant peu d’internautes s’y intéressent à cause de leur technicité et peu d’institutions politiques en évaluent encore tous les enjeux constitutionnels.

Bibliographie:

- Augé, M. (1994). *Le sens des autres: actualité de l'anthropologie*. Hachette.
- Bourcier, D. (2000). “Comment s’accorder sur les normes? Le droit et la gouvernance face à Internet”. *Lex electronica* vol.10, n° 3, <http://www.lex-electronica.org/articles/v10-3.bourcier.htm>
- Bygrave, L. A., & Bing, J. (Eds.). (2009). *Internet Governance: Infrastructure and Institutions*. Oxford University Press.
- Cavoukian, A. (2009). *Privacy by design. Take the Challenge*. Information and Privacy Commissioner of Ontario, Canada.
- Cooper, M. (2006). “From Wifi to Wikis and Open Source: The Political Economy of Collaborative Production in the Digital Information Age”. *J. on Telecomm. & High Tech. L.*, 5, 125.
- DeNardis, L. (2009). *Protocol politics: The globalization of Internet governance*. MIT Press.
- Dutton, W. H., & Peltu, M. (2009). *The New Politics of the Internet. Multi-Stakeholder Policy-Making and the Internet Technocracy*. Routledge Handbook of Internet Politics, 384-400.
- Hintz, A. (2012). Challenging the Digital Gatekeepers: International Policy Initiatives for Free Expression. *Journal of Information Policy*, 2.
- Economides, N., & Tåg, J. (2012). “Network neutrality on the Internet: A two-sided market analysis”. *Information Economics and Policy*, 24(2), 91-104.
- Fehr, E., & Fischbacher, U. (2004). “Social norms and human cooperation”. *Trends in cognitive sciences*, 8(4), 185-190.
- Griffiths, T. (2008), *Techniques of Governance in Commons Based Peer Production*, University of Melbourne, School of Culture and Communication, 2008
- Groenewegen, J., Künneke, R. W., & Auger, J. F. (Eds.). (2009). *The governance of network industries: institutions, technology and policy in reregulated infrastructures*. Edward Elgar Publishing.
- Habermas, J. (1995). “On the internal relation between the rule of law and democracy”. *European Journal of Philosophy*, 3(1), 12-20.
- Hugenholtz, P. B. (2012). “Codes of Conduct and Copyright Enforcement in Cyberspace”. *Copyright enforcement and the Internet, Information law series*, 21, 303-320.
- Lessig, L. (1998). “The laws of cyberspace”. *Readings in cyberethics*, 134, 136.
- Lessig, L. (2000). *Code: And other laws of cyberspace*. Basic books.
- Lessig, L. (2003). “Law regulating code regulating law”. *Loy. U. Chi. LJ*, 35, 1.
- Lessig, L. (2006). *Code: Version 2.0*. Lawrence Lessig.
- McManis, C. R. (2009). “Proposed Anti-Counterfeiting Trade Agreement (ACTA): Two Tales of a Treaty”, *The. Hous. L. Rev.*, 46, 1235.
- Mueller, M. L. (2010). *Networks and states: the global politics of Internet governance*. The MIT Press.
- Post, D. G. (2000). “Of black holes and decentralized law-making in cyberspace”. *Vand. J. Ent. L. & Prac.*, 2, 70.
- Post, D. G. (2007). “Governing Cyberspace: Law”. *Santa Clara Computer & High Tech. LJ*, 24, 883.
- Raboy, M., & Landry, N. (2005). *Civil society, communication and global governance: Issues from the World Summit on the Information Society*. Peter Lang.

¹⁶ Bourcier D., op. cit. “Comment s’accorder sur des normes”

- Samuelson, P. (2003). "DRM {and, or, vs.} the law". *Communications of the ACM*, 46(4), 41-45.
- Shapiro, A. L. (1997). "Disappearance of Cyberspace and the Rise of Code", *The Seton Hall Const. LJ*, 8, 703.
- Shah, R. C., & Sandvig, C. (2008). "Software defaults as *de facto* regulation the case of the wireless Internet". *Information, Community & Society*, 11(1), 25-46.
- Stoker, G. (1998). "Governance as theory: five propositions". *International social science journal*, 50(155), 17-28.
- Van Schewick, B. (2006). "Towards an economic framework for network neutrality regulation". *J. on Telecomm. & High Tech. L.*, 5, 329.
- Weiser, P. J. (2001). "Internet Governance, Standard Setting, and Self-Regulation". *N. Ky. L. Rev.*, 28, 822.
- Wu, T. (2003). "Network neutrality, broadband discrimination". *Journal of Telecommunications and high Technology law*, 2, 141.