

Chapter Title: Les différentes couches composant le cyberspace

Chapter Author(s): Sabrina Dupéré

Book Title: Cyberspace et science politique

Book Subtitle: De la méthode au terrain, du virtuel au réel

Book Editor(s): Hugo Loiseau, Elena Waldispuehl

Published by: Presses de l'Université du Québec. (2017)

Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/j.ctt1z27hd9.9>

JSTOR is a not-for-profit service that helps scholars, researchers, and students discover, use, and build upon a wide range of content in a trusted digital archive. We use information technology and tools to increase productivity and facilitate new forms of scholarship. For more information about JSTOR, please contact support@jstor.org.

Your use of the JSTOR archive indicates your acceptance of the Terms & Conditions of Use, available at <http://about.jstor.org/terms>



JSTOR

Presses de l'Université du Québec is collaborating with JSTOR to digitize, preserve and extend access to *Cyberspace et science politique*

Les différentes couches composant le cyberspace

Sabrina Dupéré

D'abord désigné comme l'espace d'échange de l'information numérisée, le cyberspace est un environnement qui connaît une grande expansion, tant par sa portée géographique que par l'augmentation des phénomènes et des activités qui lui sont reliés. Dans le sillage de la révolution technologique de l'information, la fin du XX^e siècle a été marquée par des changements sociaux jusqu'alors inédits. Les télécommunications se sont informatisées et mondialisées, le commerce international a été facilité par l'entremise des ordinateurs et des options de transactions en ligne, et une quantité grandissante d'informations a été emmagasinée sur des disques grâce aux avancées en microélectronique. Aujourd'hui, l'éducation se décentralise grâce à l'apprentissage électronique à distance (le *e-learning*), et la participation politique s'élargit et s'approfondit dans le cadre de la gouvernance électronique.

L'émergence d'un cyberspace a eu pour effet de constituer un nouveau milieu de communication, d'échange, de travail et de pensée pour les sociétés humaines. De ce fait, la conduite des sociétés, longtemps confinée au monde réel, s'est transposée, mais aussi transformée à travers cet espace artificiel maintenant omniprésent dans nos sociétés. En effet, s'il modifie les façons d'être et d'agir au quotidien, entraînant ainsi une série de ruptures ou pour le moins un renouvellement indéniable des pratiques sociales, le phénomène cyber s'est également diffusé dans la pratique des sciences sociales et politiques, à la fois comme instrument, méthode et terrain de recherche.

Malgré l'intérêt croissant pour le cyberespace, tant dans les milieux universitaires, militaires et qu'au sein du grand public, celui-ci demeure un objet d'étude aux contours flous. C'est ici que se recoupent les trois questions qui se trouvent à la base de cet ouvrage, soit 1) quels sont les changements sociaux et politiques induits par l'arrivée puis l'omniprésence du cyberespace dans les sociétés occidentales? 2) Est-ce que le cyberespace a aussi provoqué des changements sur le plan de la pratique scientifique et pédagogique des sciences politiques? 3) Est-ce que le cyberespace non seulement a changé la nature des relations sociales et les pratiques scientifiques et pédagogiques, mais a-t-il aussi entraîné des transformations majeures des méthodes de recherche des sciences sociales et politiques? Afin de réaliser les ambitions du présent ouvrage - c'est-à-dire circonscrire les changements induits par le cyberespace et répondre à ces trois questions -, il est essentiel, dans un premier temps, d'entreprendre un détour théorique et conceptuel pour mieux définir le cyberespace. Dans l'ensemble que constitue ce livre, ce chapitre a pour objectif de fournir un cadre d'analyse afin de répondre aux questions exposées en introduction et d'évaluer en amont le cyberespace à partir d'un angle méthodologique général.

Le détour que nous entreprenons exige une certaine conceptualisation et évaluation des implications du cyberespace. Dans la première section de ce chapitre, nous nous intéresserons aux représentations du cyberespace, en explorant comment le cyberespace est imaginé et comment l'idée qu'on se fait de celui-ci est porteuse de sens pour les utilisateurs, les chercheurs et les collectivités. La seconde section décrira comment le cyberespace s'érige; nous y exposerons le modèle que nous privilégions pour interpréter le cyberespace. Organisée à partir du tableau analytique présenté à la fin de ce chapitre, cette section aura pour but de présenter et d'étayer la pertinence du cadre théorique de l'ouvrage ainsi que de démontrer son opérationnalisation à travers l'exposition des interactions entre les différentes couches du modèle présenté.

3.1/ **Le cyberespace: un endroit comme les autres?**

Le cyberespace, c'est à la fois Internet et l'espace qu'il génère. Toutefois, le cyberespace n'est ni synonyme d'Internet ni de la Toile (ou du Web). Internet peut être défini comme un «réseau mondial associant des ressources de télécommunication et des ordinateurs serveur et clients» (Desforges et Détéville, 2014, p. 24). Si, souvent, l'usage du terme

cyberspace fait référence aux nouvelles possibilités qui ont émergé grâce au développement d'Internet, il ne faut pas oublier qu'il existe aussi des systèmes d'information non interconnectés à celui-ci. Ainsi, les intranets et les extranets, soit les réseaux internes ou externes des entités organisationnelles, sont partie intégrante du cyberspace, quoiqu'ils soient nettement moins visibles dans le paysage cybernétique (Dosse, Kempf et Malis, 2013, p. 18).

Ensuite, notons que la Toile (le Web) est un outil de traitement et de présentation de l'information numérisée (Graham, 1999, p. 22). Le Web est souvent confondu avec Internet puisque, en fait, il est devenu l'application la plus importante d'Internet. Le Web a permis d'élargir l'usage d'Internet par une poignée d'enthousiastes à un grand nombre de domaines et donc à une quantité importante d'utilisateurs (Barrett, 1997, p. 26). Le cyberspace apparaît donc comme un objet plus virtuel et englobant (puisque'il n'est pas seulement un ensemble de réseaux, mais aussi un ensemble de fonctions, dont celle du Web) en rapport avec Internet, qui est plus facilement définissable et identifiable en tant que réseau des réseaux interconnectés à l'échelle de la planète.

S'il est possible de poser une définition du cyberspace, la qualification de « l'espace » qu'il génère fait, quant à elle, l'objet « de représentations contradictoires, nourries d'images venues de la littérature de science-fiction, du militantisme, de la politique ou encore du marketing » (Douzet, 2014, p. 6). La qualification de l'auteur William Gibson est généralement considérée comme la première des représentations formelles de la « nouvelle arène d'interactions » qu'est le cyberspace (Choucri, 2012, p. 7). En effet, William Gibson, qui inventa et popularisa le terme *cyberspace* en 1984 dans son roman de science-fiction *Neuromancien*, dépeint un protagoniste qui se connecte à une plateforme dans laquelle il projette sa conscience désincarnée, donc détachée de son corps, dans une « hallucination consensuelle » vécue quotidiennement par des dizaines de millions de personnes (Gibson, 1986). Au cours des 10 années qui ont suivi la parution de l'ouvrage, la conception du cyberspace comme lieu dans lequel les utilisateurs laissent leur corps derrière eux afin de voyager dans une « matrice de la pensée » a pris racine dans la société et a influencé, à son tour, le rapport entretenu avec lui.

Les représentations du cyberspace ne sont pas sans effet. Elles viennent influencer notre perception et conduisent à des inférences métaphoriques concernant la nature et les caractéristiques de l'objet représenté, mais aussi la compréhension qu'on se fait de celui-ci. Il est naturel pour l'esprit humain d'avoir recours à l'abstraction pour comprendre un

objet aussi difficile à cerner que celui du cyberespace (Yen, 2002, p. 1207). Les représentations, ou encore les métaphores¹, permettent de réduire l'incertitude, de donner un sens et de mieux appréhender un objet. Des rapprochements et des comparaisons sont donc proposés afin de lier ce qui est familier à l'humain à ce qui ne l'est pas :

People use apt metaphors because they stimulate the imagination, drawing attention to patterns and possibilities that would otherwise have escaped attention. If perceptions stimulated by metaphor become sufficiently ingrained, people may adopt them as reality and make them the basis for future beliefs and actions (Yen, 2002, p. 1209).

Autrement dit, « [l]e cyberespace ne constitue pas une seule représentation, mais un système complexe de représentations qui s'enchevêtrent, s'agrègent et s'opposent » (Desforges, 2014, p. 68). Les transformations dans la manière de concevoir le cyberespace sont liées à sa rapide évolution et, surtout, à l'érosion de la congruence de certaines représentations du cyberespace avec la réalité.

3.1.1 / **Un produit de la pensée humaine**

Le cyberespace et Internet sont souvent pensés en termes spatiaux. L'utilisation de mots comme *espace* (Dosse, Kempf et Malis, 2013), *lieu* (Raoul, Benrahhal et Guignard, 2004), *environnement* (Harknett, 2011) et *monde* (Josset, 2011) pour désigner le cyberespace est un sédiment de la manière dont nous percevons ce dernier. En science politique, la représentation du cyberespace comme nouvelle entité spatiale est après tout prégnante dans l'analyse des conflits et la formulation des stratégies visant son contrôle ou sa sauvegarde.

Parmi les nombreuses métaphores ayant été appliquées au cyberespace et à Internet², la représentation dominante qui influence encore aujourd'hui notre perception est celle où l'on imagine le cyberespace

1 Souvent, dans la littérature anglophone, c'est le terme *metaphors* qui est utilisé pour désigner la manière dont on peut imaginer le cyberespace. Dans ce chapitre, nous considérons les termes *représentations* et *métaphores* comme interchangeables.

2 Parmi celles-ci, on note la proposition de comparer Internet à des conduits comme des autoroutes ou des systèmes téléphoniques (*Edias Software International, L.L.C. et al. v. Basis International Ltd.*, 1996; Blavin et Cohen, 2002, p. 269). Également, il y a la métaphore d'Internet comme « portail » vers de nouveaux marchés (Garon, 1999). Finalement, ajoutons à notre courte liste de métaphores celle qui présente un rapprochement entre le cyberespace et l'idée d'une machine à copier planétaire (*global copying machine*) (Johnson-Laird, 1997).

comme un nouveau lieu «physique», comparable à la frontière occidentale de l'Amérique, la *Western Frontier* ou encore le *Wild West* (Yen, 2002, p. 1210; Lemley, 2003, p. 521; Hunter, 2003, p. 441). L'idée de considérer le cyberspace comme un nouveau lieu découle des premières conceptions cyberlibertariennes, qui insistent sur le fait que le cyberspace est différent du monde réel et que, de ce fait, celui-ci devrait bénéficier d'une autonomie face au monde physique. Ce passage de *A Declaration of the Independence of Cyberspace*, discours politique manifeste de cette représentation, l'exprime bien :

Governments of the Industrial World, you weary giants of flesh and steel, I come from Cyberspace, the new home of Mind. On behalf of the future, I ask you of the past to leave us alone. You are not welcome among us. You have no sovereignty where we gather [...] You claim there are problems among us that you need to solve. You use this claim as an excuse to invade our precincts. [...] We are creating a world that all may enter without privilege or prejudice accorded by race, economic power, military force, or station of birth. We are creating a world where anyone, anywhere may express his or her beliefs, no matter how singular, without fear of being coerced into silence or conformity. [...] Our identities have no bodies, so, unlike you, we cannot obtain order by physical coercion. We believe that from ethics, enlightened self-interest, and the commonweal, our governance will emerge. Our identities may be distributed across many of your jurisdictions³ (Barlow, 1996).

Telle qu'elle a été réfléchi au départ, la représentation souvent présentée sous l'appellation «*Cyberspace as place*» implique que le cyberspace est un endroit en soi, qui échappe à la notion de frontière et qui ne peut donc être réglementé par les gouvernements territoriaux. La formulation de règles et de codes de conduite dans le cyberspace serait donc laissée aux communautés qui fréquentent cet espace - ce que Barlow appelle la «civilisation de l'esprit» -, ce qui entraînerait une forme d'autorégulation. Ainsi, le cyberspace est représenté comme l'équivalent moderne de la *Western Frontier*, un endroit «*where land was free for the taking*» (Hunter, 2003, p. 441), un espace de liberté et d'opportunités où l'éloignement du

3 Notez ici le champ lexical utilisé par Barlow, membre fondateur de l'Electronic Frontier Foundation (EFF). Beaucoup de termes ont une référence spatiale, tels que *home*, *precincts*, *world*, mais l'auteur concilie ceux-ci à des termes comme *mind*, *no bodies*, qui évoquent ainsi le caractère à la fois spatial et éthéré attribué au cyberspace et qui fait écho aux idées héritées de Gibson.

monde occidental - le monde réel dans ce cas-ci - assurerait l'absence de contraintes juridiques et sociales et une autonomie face au monde réel (Yen, 2002, p. 1211).

À travers cette abstraction, le cyberespace évoque à la fois un monde virtuel caractérisé par la dématérialisation, l'absence de frontières, l'anonymat, la liberté et le partage illimité et instantané, ainsi qu'un espace dangereux et nébuleux dans lequel des comportements et des idées réfrénées en société peuvent s'exprimer sans répression (à ce sujet, voir le chapitre 11). L'argumentaire cyberlibertarien - plus précisément l'idée que le cyberespace constitue un lieu hermétiquement scellé du monde réel - s'est transformé et a fini par être concurrencé et même rejeté. En effet, plusieurs auteurs (Hunter, 2003; Goldsmith, 1997; Lemley, 2003; Lessig, 2006) ont contribué à démontrer que le cyberespace peut être considéré comme partie intégrante du réel. Dans cette perspective, le cyberespace peut être zoné. On peut aussi interférer physiquement dans son fonctionnement et il peut faire l'objet d'intrusions. Cette perception est venue aussi justifier l'application dans le cyberespace de lois déjà existantes, notamment celles régissant le droit de propriété et le droit d'auteur, des droits qui portent atteinte à la libre circulation de l'information que les tenants de l'argumentaire libertarien s'affairent à défendre. De surcroît, cette perspective autorise un maintien de l'ordre dans le cyberespace qui encadre ou interdit le contenu, les pratiques et activités que la société perçoit comme nuisibles ou dangereuses.

Qu'il soit fermé ou non, le cyberespace continue à revêtir dans la littérature un sens géographique et cette représentation conditionne encore la manière dont nous l'appréhendons, du moins d'un point de vue conceptuel (Lemley, 2003, p. 524; Desforges, 2014, p. 68). Toutefois, comme nous le verrons dans les prochaines lignes, l'idée que le cyberespace constitue un lieu dans lequel les utilisateurs « naviguent » semble erronée.

Toujours selon Yen,

il est important de séparer l'application des métaphores de l'appréhension qu'elles donnent de la réalité. Une métaphore ne correspond pas en tout point à la réalité. L'utilisation de métaphores fonctionne parce qu'elles offrent une perspective, mais l'adoption de cette perspective omet nécessairement les idées offertes par d'autres perspectives (traduction libre de Yen, 2002, p. 1209).

Dans le cas présent, la représentation «*Cyberspace as place*» néglige le fait qu'en réalité, personne n'arrive à se retirer du monde réel en pénétrant dans le cyberspace. C'est ce qui amènera Goldsmith, notamment, à soutenir que le cyberspace n'est pas, à proprement dit, séparé du monde physique: «*Net is not a separate place, and Net users are not removed from our world. They are no more removed than telephone users, postal users, or carrier-pigeon users*» (Goldsmith, 1997, p. 1121).

Dans la perspective de Goldsmith, le cyberspace apparaît, plutôt, comme la continuité de l'extension des capacités humaines et non comme un espace en soi. Bref, il est un outil aux capacités remarquables, induisant des transformations prodigieuses, mais un outil néanmoins comparable à différentes échelles à ceux développés par nos ancêtres. Les données circulent sur des fils et sur les ondes depuis des siècles à la demande des humains, mais il serait difficile de croire que la télévision, le télégraphe ou le téléphone sont des lieux dans lesquels les gens voyagent.

À cet égard, on représente le cyberspace et Internet comme de simples protocoles informatiques, comme des codes qui permettent aux utilisateurs d'ordinateurs de transmettre des données à d'autres appareils en utilisant les réseaux de communication existants (Lemley, 2003, p. 523; Dosse, Kempf et Malis, 2013, p. 18). N'importe qui ayant accès à ces réseaux peut transmettre des données par leur intermédiaire. L'arrivée de ces données à un emplacement particulier dépend de la configuration de l'ordinateur du destinataire; s'il y a correspondance dans la configuration, le destinataire pourra recevoir les données dans la forme sous laquelle elles ont été envoyées par le destinataire. Si c'est effectivement le cas, les données - qu'elles soient présentées sous la forme d'un courriel, d'un fichier audio ou encore d'un maliciel⁴ - sont lues par l'appareil destinataire. Ainsi, peu importe la forme que prennent les données, ce sont ces dernières et non les utilisateurs qui voyagent dans le cyberspace.

3.1.2/ **Du virtuel au réel**

Même si nous comprenons que, dans les faits, nous ne nous déplaçons pas en accédant à un site Internet, par exemple, en certaines occasions, il est pourtant très facile de croire que nous nous retrouvons dans un

4 Le mot *maliciel* est le résultat de la troncation et de la jonction des termes *logiciel* et *malveillant*. Il est l'équivalent du mot *malware* utilisé en anglais. Un très grand nombre de logiciels malveillants existent, notamment le ver informatique, le virus et le cheval de Troie. Ils ont pour but d'infiltrer un ordinateur ou un réseau afin d'entraver son bon fonctionnement ou d'en prendre le contrôle (Desforges et Déterville, 2014, p. 24).

espace physique différent de celui dans lequel nous étions quelques minutes plus tôt. Cette impression est si forte que nous acceptons de concevoir le cyberespace comme un objet réel ou un lieu physique (Lemley, 2003, p. 524).

Dans certains cas, l'analogie du cyberespace comme endroit à part entière semble être adéquate. Par exemple, les amateurs de jeux en ligne massivement multijoueurs (ou jeu MMOG [*Massively Multiplayer Online Game*]) comme *World of Warcraft* ou encore les usagers de plateformes de simulation comme *Second Life*, « se rendent » dans un espace virtuel partagé, sont immergés dans un environnement représenté graphiquement et voyagent dans celui-ci. Ils créent et développent un personnage, participent à une économie virtuelle - souvent en marge de celle qui est présente dans le monde réel -, discutent de gouvernance, prennent part à des décisions politiques, se font des amis; tous des éléments qui contribuent à donner un sens de réalité à cet espace pourtant virtuel (Lau, 2010; Bakis, 2007, p. 290). Toutefois, la réalité du cyberespace dépasse la simple excursion dans le monde numérique.

En raison de son intégration accrue dans notre quotidien, le cyberespace n'est pas qu'un endroit que l'utilisateur pénètre et quitte à volonté. En fait, l'expérience que nous avons actuellement du cyberespace est souvent liée à l'omniprésence de celui-ci, voire à un envahissement. Nul besoin de demeurer enchaîné à nos ordinateurs personnels pour avoir accès au cyberespace ou être affecté par celui-ci. Il suffit de penser au déploiement croissant de capteurs, de réseaux sans fil, d'appareils mobiles (Hansmann *et al.*, 2001) et de l'utilisation généralisée des systèmes informatiques dans les milieux de travail et dans la conduite de l'État pour prendre conscience de l'envahissement cybernétique (Atzori, Iera et Morabito, 2010, p. 2787). La collecte et l'utilisation des données générées par nos activités quotidiennes se poursuivent à l'extérieur de notre utilisation consciente et active que l'on en fait (à cet effet, voir le chapitre 9 de ce livre). En effet, la diffusion des technologies numériques et la multiplication d'appareils liés au paradigme de l'Internet des objets⁵

5 L'Internet des objets est une approche du cyberespace qui gagne rapidement en popularité en raison du développement moderne des télécommunications sans fil. L'idée fondamentale de ce concept, qui semble s'imposer comme vision du Web 3.0, est l'omniprésence d'une variété d'objets qui, grâce à des systèmes d'adressage unique, sont en mesure d'interagir les uns avec les autres afin d'atteindre des objectifs. Dans ce contexte, la domotique, la vie assistée et la cybersanté ne sont que quelques exemples de scénarios d'application possibles dans lesquels le nouveau paradigme pourrait jouer un rôle de premier plan. De même, ses conséquences seront également visibles dans des domaines tels que l'automatisation et la fabrication industrielle, la logistique, la gestion des affaires et le transport intelligent de personnes et de biens (Atzori, Iera et Morabito, 2010, p. 2787).

amènent un élargissement du cyberspace à des lieux appartenant au monde physique et à des objets d'utilité courante comme des électro-ménagers, des voitures, des robots industriels et, même, des stimulateurs cardiaques. Le phénomène des villes intelligentes, qui sera d'ailleurs abordé au chapitre 10 de cet ouvrage, s'inscrit également dans cette tendance.

Dans cette perspective, le cyberspace est partie intégrante de notre environnement. En effet, les différents éléments qui composent notre environnement, soit l'ensemble des éléments naturels et culturels qui entourent un être vivant, interagissent. Le cyberspace, se superposant aux autres éléments, en vient lui aussi à interagir avec ces derniers, entrant ainsi en osmose avec notre environnement (Clark, 2010, p. 5). Donc, plus qu'un milieu, le cyberspace est un revêtement, anthropogène et artificiel, appuyé sur le monde matériel. Si nous allons dans le cyberspace, celui-ci vient aussi impérativement à nous, brouillant la limite entre la vie en ligne et celle hors ligne.

3.2 / **La structuration du cyberspace**

Comme il a été démontré dans la première section de ce chapitre, le cyberspace peut être imaginé individuellement et collectivement à travers des représentations qui finissent par guider son utilisation, mais aussi son encadrement et l'action politique dont il fait l'objet. Toutefois, ces représentations, quoique pertinentes pour analyser la trajectoire de la réflexion philosophique et politique sur le cyberspace, limite l'appréhension du cyberspace et ne procure pas une vision d'ensemble du phénomène cyber en raison de « l'excès d'anthropomorphisme » qu'elles génèrent (Loiseau, 2016). Quelles que soient ces représentations, elles finissent par projeter des zones d'ombre sur l'objet qui nous intéresse. En effet, s'il est artificiel et relativement intangible, le cyberspace n'est pas pour autant immatériel; c'est d'abord par les strates qui le composent qu'on rend compte du caractère concret du cyberspace. Cependant, ce ne sont pas les ordinateurs qui créent le phénomène que nous appelons cyberspace; ce sont en fait l'interaction et l'interconnexion de différents éléments assurant un large éventail de rôles et fonctions qui permettent d'ériger le cyberspace. L'analyse de ces éléments permettra aux chercheurs ainsi qu'aux lecteurs de mieux comprendre le phénomène à travers la complexité du cyberspace, ce qui mènera également à une meilleure compréhension des phénomènes dotés du préfixe *cyber*.

À cet effet, nous proposons un modèle en quatre couches présenté à la fin de ce chapitre sous forme d'un tableau analytique (tableau 3.1)⁶. Nous privilégions ce modèle puisqu'il a le mérite d'englober le cyberespace dans sa totalité – donc non pas uniquement dans son caractère purement virtuel, ou purement réel – et la capacité de représenter l'influence des sociétés humaines sur le cyberespace. La présente section propose une description des quatre couches et des interactions entre celles-ci : la couche physique, la couche logicielle, la couche informationnelle et la couche sociale.

3.2.1/ La couche physique

La couche physique désigne toutes les infrastructures physiques nécessaires à la mise en place, au maintien et à l'accès au cyberespace. Il s'agit donc de la couche la plus concrète du cyberespace. Cette couche, souvent appelée *hardware*, constitue la fondation du cyberespace. Elle est divisée en deux sous-composantes : la composante matérielle et la composante réticulaire.

La composante matérielle englobe traditionnellement les ordinateurs personnels, les serveurs, les processeurs, les réseaux électriques ainsi que les téléphones intelligents et tous les autres appareils connectés⁷ (Fiorina, 2012, p. 2 ; Louis-Sidney, 2012, p. 75 ; Clark, 2010, p. 2). Dans la perspective que la révolution cyber se poursuivra à travers le paradigme de l'Internet des objets, nous pouvons nous attendre à une expansion remarquable de la composante matérielle. Les différentes machines de la composante matérielle sont *a priori* isolées les unes des autres. Elles fonctionnent, de ce fait, de façon autonome. Pour qu'elles soient reliées entre elles afin de permettre l'existence d'un ou de réseaux, comme Internet et la technologie Bluetooth notamment, la composante réticulaire, qui, elle, représente l'architecture des réseaux, doit être superposée à la composante matérielle.

La composante réticulaire regroupe les éléments qui permettent de lier par un ou plusieurs réseaux les différentes machines de la composante matérielle, augmentant ainsi leurs capacités. L'ensemble des réseaux

6 Le tableau est inspiré du cours : « Cyberpolitics in International Relations: Theory, Methods, Policy » de David D. Clark, <<https://ocw.mit.edu/courses/political-science/17-447-cyberpolitics-in-international-relations-theory-methods-policy-fall-2011/index.htm>> (consulté le 15 août 2017).

7 Ici, nous faisons référence à tout dispositif permettant la connexion à un réseau.

TABLEAU 3.1 / Les quatre couches composant le cyberspace

Couche	Description générale	Sous-composantes	Qui ou quoi?	Exemples de rôles	Caractéristiques
Sociale (humaine)	Ensemble des acteurs et entités aux intérêts variés qui coconstruisent le cyberspace à travers différents rôles et différents objectifs ou intérêts	Collective	Sociétés, gouvernements, entreprises, groupes sociaux et autres collectivités, communautés virtuelles, etc.	Génère des politiques, des institutions, des lois, des normes, des initiatives, les représentations du cyberspace, etc.	Immatérielle, mais ancrée dans le monde réel
Informationnelle (cognitive)	Ensemble du domaine de la connaissance sous forme d'informations et de données numériques	Individuelle	Internauts, pirates informatiques, avatars, etc.	Occupe la facette comportementale du cyberspace	Multiforme, volatile, convoitée
Logicielle (syntaxique)	Ensemble de capacités et de fonctionnalités qui assurent la transmission de données entre les différents points du réseau	—	Ensemble des données et des informations créant le contenu du cyberspace véhiculé à travers le réseau	Occupe la facette de création, de captation, d'entreposage et de traitement de l'information	Construction récursive, flexible
Physique	Ensemble des infrastructures physiques nécessaires à la mise en place, au maintien et à l'accès au réseau	Réticulaire	Protocoles de réseaux, systèmes d'exploitation, programmes informatiques, logiciels, applications, algorithmes, etc.	Permet l'interopérabilité des dispositifs, et procure l'interface entre l'infrastructure du cyberspace et l'infrastructure (couche informationnelle et couche sociale)	Tangible, ancrée géographiquement
		Matérielle	Réseaux de câbles ou sans fil, satellites, etc.	Lie par un ou plusieurs réseaux les différents dispositifs de la sous-composante matérielle	Tangible, ancrée géographiquement
			Ordinateurs, serveurs, processeurs, capteurs, appareils mobiles, etc.	Génère le support tangible du réseau	Tangible, ancrée géographiquement

filaires, comprenant les câbles sous-marins par lesquels passe 99 % du trafic numérique intercontinental considéré comme l'épine dorsale d'Internet, les satellites, les terminaux et autres périphériques des fournisseurs de connexion sont des exemples de ce qui permet aux ordinateurs personnels d'accéder à un réseau et de se lier avec d'autres éléments de la composante matérielle (Fiorina, 2012; Clark, 2010, p. 2). Cette couche est possiblement la plus simple à comprendre, puisqu'elle est tangible et que son caractère matériel lui confère un sens géographique; elle est la moins difficile à cartographier. À travers cette couche, le cyberespace apparaît comme un artefact réel construit à partir d'éléments réels et non comme une conception vague sans ancrage. En effet, les dispositifs physiques existent dans un lieu et sont donc soumis aux contraintes de la géographie, en plus de s'inscrire dans une juridiction soumise au politique.

3.2.2/ La couche logicielle

La couche logicielle est traditionnellement définie comme une strate de *software*, d'éléments souples et immatériels, se superposant à la strate de *hardware*, des éléments «durs», donc matériels. Si la couche matérielle est chargée de la mise en œuvre de l'«intelligence» du système, la couche logicielle, elle, décrit cette «intelligence» et s'exécute à travers la couche matérielle. Elle comprend «tous les services qui permettent d'assurer la transmission des données entre deux points du réseau et, donc, de faire voyager l'information, découpée en petits paquets de données, de son expéditeur à son destinataire» (Douzet, 2014, p. 6).

Sur le plan logiciel, la communication entre les machines suppose l'existence d'un langage commun de communication, une syntaxe représentant un ensemble de règles qui permet à des logiciels d'exécuter des commandes. Ce langage commun est en fait un ensemble de protocoles, les protocoles de réseaux qui sont aujourd'hui partagés par presque l'ensemble des systèmes actifs dans le cyberespace (Scherrer, 2005, p. 474; Dosse, Kempf et Malis, 2013, p. 19). Ils assurent l'interopérabilité entre les différents dispositifs compris dans la composante matérielle reliés par un réseau grâce à la composante réticulaire, et fournissent un ensemble de capacités ou de fonctionnalités (Parrochia, 2007, p. 12; Clark, 2010, p. 2).

À un niveau très bas de la couche logicielle, les fonctionnalités sont très élémentaires; celles liées à l'exécution des programmes, les mécanismes de transport des données et les normes pour les formats de

données en sont quelques exemples. Toutefois, ces fonctionnalités sont conçues pour être combinées et offrir des services de plus en plus complexes, comme le transfert et le partage de fichiers, la messagerie électronique, l'impression de documents, l'exécution de commandes à distance, etc. (Parrochia, 2007, p. 12; Clark, 2010, p. 2). Au sein de cette couche elle-même stratifiée, les fonctionnalités et les protocoles se superposent et transmettent, à partir de la plus haute strate, une pensée émanant des utilisateurs qui, elle, sera traduite en « langage machine » interprétable par les strates de plus bas niveau, procurant, ainsi, une interface facilitant le lien entre la quatrième couche et la première couche.

Le réseau Internet, par exemple, a entraîné l'émergence d'un cyberspace qui est construit à partir d'un ensemble de fonctionnalités qui contribue à le rendre en mesure de fournir une variété de services (Clark, 2010, p. 2). À partir des services de plus bas niveau, des applications comme un logiciel de traitement de texte, une base de données ou encore la Toile (Web), soit le système qui nous permet de naviguer de page en page sur des liens grâce à un fureteur, sont construites. La combinaison d'une base de données et du Web permet la génération de pages Web au contenu dynamique, c'est-à-dire des pages Web dont le contenu peut varier en fonction d'informations (comme l'heure de consultation, l'emplacement géographique et les préférences de l'utilisateur) connues qu'au moment de leur consultation⁸ (O'Reilly, 2007, p. 25). La génération de contenu dynamique est d'ailleurs une des fonctionnalités qui a permis de passer du Web 1.0⁹ au Web 2.0.

Au-delà de ce niveau, l'innovation permet une offre de services comme le réseau Facebook, qui devient lui-même une plateforme permettant le développement de nouveaux services (Clark, 2010, p. 2). La couche logicielle est, donc, une construction récursive mue par l'innovation humaine. Toutefois, c'est la programmabilité et la généralité de l'ordinateur et d'autres dispositifs physiques, bref les éléments de la couche matérielle, qui tendent à rendre la structure logique aussi flexible (Clark, 2010, p. 2; Hansmann et al., 2001, p. 19).

-
- 8 À l'inverse, une page Web statique présente un contenu qui est *a priori* identique lors de chaque consultation (à moins d'une mise à jour manuelle de la part du créateur de la page) et ne procure pas de fonctionnalités liées à ce qui est offert grâce à l'utilisation de bases de données, comme les moteurs de recherche intégrés à des sites de nouvelles journalistiques ou l'interactivité avec le contenu des pages de l'encyclopédie en ligne *Wikipédia*.
- 9 Le terme *Web 1.0* est un rétronyme, c'est-à-dire un mot nouveau créé pour désigner un vieil objet ou concept. Il est associé à la première phase du développement du Web.

Ce sont davantage les décisions prises au niveau de la deuxième couche, notamment celles qui ont façonné le Web, qui expliquent les forces, mais aussi les limites et les failles du cyberespace (Clark, 2010, p. 3). L'hameçonnage¹⁰, les attaques par déni de service¹¹ et d'autres activités malveillantes sont possibles dans le cyberespace en raison de la manière dont est façonnée sa couche logicielle. Les cybercriminels tirent, en fait, profit tant des faiblesses de la couche logicielle, par exemple par l'usage d'une porte dérobée (*backdoor*), que des effets pervers de ses forces, comme la capacité de pouvoir transmettre des données à un ensemble d'autres ordinateurs.

3.2.3/ La couche informationnelle

La couche informationnelle, aussi appelée dans la littérature couche «sémantique» ou «cognitive», est la couche que l'on associe le plus au cyberespace, car c'est elle qui est la plus visible. Toutefois, pour exister, elle dépend de la couche physique procurant le matériel, le terrain de jeu cybernétique et l'interconnexion, ainsi que de la couche logique procurant les fonctionnalités. En s'associant aux deux couches inférieures et en fonction des besoins de la couche sociale, la couche informationnelle occupe la facette de création, de captation, d'entreposage et de traitement de l'information qui est au cœur de l'expérience du cyberespace. À elle seule, cette couche compose le domaine de la connaissance qui renvoie aux contenus véhiculés par les réseaux, de l'information numérique, ainsi que du sens que lui donnent les utilisateurs (Fiorina, 2012, p. 2). Toutefois, l'interconnexion entre la couche informationnelle et la couche logique est si déterminante dans le cyberespace que sans les données, les outils sont inutiles et que sans les logiciels, les données sont impossibles à gérer.

10 Technique utilisée dans le but de tromper des individus afin de leur soutirer des renseignements personnels et financiers de nature confidentielle. Typiquement, les fraudeurs envoient à une grande quantité d'individus un message semblant émaner d'un individu ou d'une entreprise tierce digne de confiance afin que les destinataires leur partagent certains types d'information permettant au fraudeur d'obtenir une fausse identité ou encore de vider le compte bancaire des victimes (Desforges et Déterville, 2014, p. 24).

11 Attaques cybernétiques qui consistent à rendre indisponible un système d'information et à empêcher les utilisateurs légitimes d'un service de l'utiliser. L'attaque consiste à cibler un serveur ou une adresse courriel, par exemple, et à l'inonder de requêtes, ce qui entraîne une perturbation du service, une obstruction d'accès aux autres utilisateurs jusqu'au blocage du service. Selon l'ampleur de ce type d'attaque, elle peut être provoquée à partir d'un seul poste d'ordinateur ou encore en mettant en œuvre un réseau d'ordinateurs «zombies» pris en main à l'insu des utilisateurs à travers un *botnet* (Desforges et Déterville, 2014, p. 22).

L'information véhiculée dans le cyberspace est multiforme. Elle englobe les vidéos et la musique que partagent les utilisateurs entre eux, les dossiers et documents des entreprises stockés sur des serveurs, ainsi que toutes les pages contenues sur la Toile, sans oublier les livres en ligne, les photos que l'on retrouve sur son ordinateur personnel ou sur les médias sociaux, les métadonnées¹², ainsi que les données créées et récupérées, les *cookies* ou témoins de connexion, lorsque l'utilisateur cherche d'autres informations sur un moteur de recherche, par exemple (Clark, 2010). L'émergence du Web 2.0 a d'ailleurs contribué à intensifier la création de contenu par les utilisateurs, qui sont de plus en plus invités à contribuer au contenu des sites, soit en commentant ou amendant des articles ou encore en créant un compte d'utilisateur (O'Reilly, 2007).

Le caractère de l'information contenue dans le cyberspace a grandement évolué. En effet, auparavant, le traitement des données était effectué sur des ordinateurs isolés, conférant un caractère statique à l'information, avant que l'on développe les capacités d'interconnexion. L'information était alors entreposée sur des disquettes, des bandes ou des disques, et était récupérée selon les besoins (Clark, 2010). Aujourd'hui, l'information statique sous forme d'archives de grande ampleur existe encore, comme les relevés de transactions des entreprises enregistrés dans des entrepôts de données. Toutefois, depuis plusieurs années, l'attrait pour l'information dynamique - donc l'information capable d'être filtrée, partagée ou sélectionnée précisément à travers sa mise en réseau - rend l'entreposage d'information beaucoup moins attrayant puisque très limité en ce qui concerne le traitement de l'information (Clark, 2010, p. 3). On comprend alors que des enjeux de propriété, d'authenticité et de fiabilité des informations deviennent de plus en plus cruciaux au fur et à mesure que l'information est accessible et partagée en ligne.

3.2.4/ **La couche sociale**

Les trois premières couches décrites dans la présente section sont bien analysées dans la littérature, notamment celle provenant de la science informatique. En effet, on remarque aisément une certaine dominance de la vision technomatérielle du cyberspace. Cette vision est axée sur les conséquences matérielles et techniques que provoque l'expansion

12 Les métadonnées représentent les données servant à définir ou décrire une autre donnée, quel que soit son support (dans ce cas-ci, électronique). En d'autres mots, ce sont les informations à propos des sources qui nous intéressent. Un exemple type est d'associer à une donnée la date à laquelle elle a été produite ou enregistrée, ou à une photo les coordonnées GPS du lieu où elle a été prise.

du cyberespace, et son objectif général est d'améliorer la technologie (Hamel, 2013, p. 2 ; Loiseau, 2016, p. 250). Ainsi, la dernière couche mise de l'avant dans ce chapitre, la couche sociale, est peu directement abordée, malgré son importance en ce qui concerne l'édification du cyberespace et l'analyse du phénomène cyber.

Nous considérons qu'avant tout, ce sont les sociétés humaines qui définissent, façonnent et choisissent comment utiliser le cyberespace. En effet, nous soutenons que le cyberespace n'est pas que constitué de tuyaux virtuels et de l'information qui y circule, mais également de ce qui se passe dans ces tuyaux. Autrement dit, de l'usage qui est fait de cet espace.

La couche sociale représente l'ensemble des acteurs et entités aux intérêts variés qui participe au cyberespace à travers des rôles variant d'un contexte à l'autre (Choucri, 2012, p. 8). C'est une couche qui, lorsqu'elle se transpose dans le cyberespace, est totalement immatérielle, perpétuellement reconstruite au fil des relations sociales qui y existent et qui y sont entretenues, mais, aussi, qui existent et qui sont entretenues en dehors du cyberespace. Cette couche existe en l'absence du cyberespace, mais se voit transformée par l'apparition et la popularisation de celui-ci.

On comprend alors que, contrairement aux autres couches qui sont soit entièrement réelles ou entièrement virtuelles, la couche sociale se définit par un chevauchement entre les deux. En fait, l'expérience sociale s'établit à partir d'une osmose entre le social virtuel et le social réel. Semblable au phénomène chimique d'osmose, l'écran d'ordinateur (ou de tout autre appareil) n'est qu'une paroi semi-perméable d'où peut se transférer une partie de l'expérience sociale virtuelle vers le réel. Le phénomène inverse est également présent : la création et l'usage même du cyberespace et d'Internet sont le reflet des besoins auxquels nous souhaitons répondre à travers les possibilités qu'offre ce milieu.

La couche sociale est divisée en deux sous-composantes : la composante individuelle et la composante collective. La composante individuelle représente, isolément, chaque utilisateur prenant part au cyberespace. Dans l'ancrage réel, celui-ci peut prendre l'appellation, notamment, de joueur, de youtubeur, de blogueur, de pirate informatique (*hacker*), d'internaute, tout cela en fonction du contexte et de l'usage précis que fait l'utilisateur du cyberespace. À travers son reflet dans le monde virtuel, l'utilisateur est représenté sous la forme d'une *avatar*.

Ce terme renvoie aujourd'hui souvent à une photo ou à un personnage numérique utilisé dans différents services tels que les médias sociaux, les plateformes de jeux multijoueurs, les forums en ligne et l'assistantat virtuel¹³. De plus, l'avatar est la plupart du temps associé avec un profil généré par l'utilisateur qui, souvent, reflète une image différente ou idéalisée de lui-même (Turkle, 2012, p. 153).

La présence en ligne passe par [...] une forme de monstration - naturaliste ou idéalisée - du corps de l'usager. En mettant en scène son corps, un usager arrive à être « téléprésent » dans un échange en ligne et peut interagir avec les autres par l'entremise d'un personnage qui est son représentant à l'écran [...] Une incarnation faite de pixels, si l'on veut, derrière laquelle un acteur social cherche à exprimer ses exigences, ses goûts, ses dispositions (Casilli, 2012, p. 16).

Le cyberspace, par sa nature même, change les comportements individuels des utilisateurs, qui constituent la première sous-composante de la couche. Les collectivités, qui sont associées à la seconde sous-composante de la couche sociale, sont également bien présentes dans le cyberspace. Selon les contextes, on peut parler des sociétés, des gouvernements, des entreprises, de groupes sociaux et de tout autre type de regroupement. Souvent, certaines collectivités transposent leurs activités dans le cyberspace de façon à profiter des possibilités offertes par le milieu. Le commerce en ligne et la gouvernance électronique sont des exemples de l'utilisation du cyberspace comme moyen. Aussi, les collectivités sont responsables de générer les politiques, les institutions, les lois et les normes qui influencent les relations sociales dans le cyberspace.

Les représentations du cyberspace, produits de l'esprit humain renforcé collectivement et décrites dans la première section du présent chapitre, sont des exemples de comment la dimension sociale influence ce qui est fait dans le cyberspace. L'approche cyberlibertarienne et l'idée de liberté apportée par un monde virtuel à part (produit de la composante collective) continuent d'animer nombre

13 Incarnation virtuelle d'une personne dotée d'intelligence artificielle. Ces types d'avatars sont en fait des formes de bots informatiques qui assurent le service à la clientèle automatisé de compagnies en ligne. Leur utilisation est perçue comme une solution rentable permettant de réduire les coûts d'exploitation et de formation (Kongthon *et al.*, 2009, p. 450). Ces types d'avatars, en soi, n'appartiennent pas à la couche sociale; ils sont plutôt une innovation de la couche sociale (les entreprises qui appartiennent à la sous-composante collective), innovation qui s'inscrit dans la couche logicielle du cyberspace.

de cyberactivistes (*hacktivists*) (composante individuelle) qui combattent toute tentative d'entraver la libre circulation de l'information sur Internet (Douzet, 2014, p. 8).

Les couches inférieures sont également fortement marquées par la composante collective. Par exemple, les collectivités sont responsables d'imposer des normes en matière de cybercriminalité, notamment avec la Convention de Budapest sur la cybercriminalité, qui a pour objectif de contraindre l'usage que les utilisateurs, première sous-composante de la couche sociale, font du cyberespace (Hopkins, 2003). Les collectivités sont aussi responsables de la mise en place de réglementations au niveau de la couche matérielle et logicielle, comme les normes ISO (International Standards Organization) en matière de techniques de sécurité des technologies de l'information (Lazarte, 2012). La fonction cognitive de la couche informationnelle naît de son interaction avec la couche sociale. L'interaction entre la couche sociale et informationnelle détermine en quelles langues sont disponibles les contenus dans certaines régions de la planète, d'où partent les révoltes sur les médias sociaux ou pourquoi les campagnes de désinformation contre un gouvernement ou une institution émergent (Douzet, 2014, p. 7).

Finalement, l'innovation dans le cyberespace est d'abord le produit de la couche sociale. Une entreprise comme Google s'affaire à développer des initiatives à travers chacune des couches du cyberespace. La création et la commercialisation du nouveau téléphone intelligent Pixel concernent la sous-composante matérielle de la couche physique. Le projet Loon, qui permet de relayer une connexion Internet dans des régions moins connectées en envoyant des montgolfières dans l'espace aérien (Project Loon, 2017) concerne la sous-composante réticulaire de la couche physique. Le moteur de recherche Google, le système d'exploitation Android, le service de messagerie Gmail, le fureteur Google Chrome ne représentent qu'un échantillon des initiatives de l'entreprise concernant la couche logicielle. Ensuite, en collaboration avec Verily, l'Université de Duke et l'Université Stanford, Google prend part au projet Baseline, qui vise à collecter des données de santé de 10 000 volontaires afin de créer une immense base de données afin de « cartographier la santé humaine » (Project Baseline, 2017). Ce projet ne fait que s'ajouter aux autres données que l'entreprise capte et entrepose dans ses centres de données aux quatre coins de la planète, contribuant ainsi au volume grandissant de la couche informationnelle.

3.2.5 / Synthèse

En somme, le cyberspace s'avère être un lieu social médié par les technologies de l'information. L'existence de ce lieu est permise par l'interaction des différentes couches qui l'érige. L'interaction entre les différentes couches peut être résumée ainsi : la couche matérielle permet la distribution des données de la couche informationnelle au moyen des fonctionnalités de la couche logicielle, et ce, en fonction des besoins des utilisateurs et des collectivités, soit la couche sociale.

Le cyberspace serait donc tout cela à la fois : un ensemble de réseaux interconnectés d'ordinateurs - qui englobe de plus en plus d'objets mobiles et de matériel informatique (téléphones, tablettes, réfrigérateurs, bracelets, chaussures de sport, etc.) -, de logiciels et d'applications qui offrent des fonctionnalités de plus en plus avancées, de réseaux humains qui créent et utilisent du contenu et des flux de données. C'est également un espace d'information et d'échanges déterritorialisés, constitué d'une infrastructure matérielle installée sur le territoire physique - voire dans l'espace extra-atmosphérique - et qui fait l'objet de représentations imagées facilitant la compréhension de cet espace, mais qui en retour le structure. Selon qui l'utilise et pourquoi, le terme *cyberspace* peut renvoyer à une infrastructure physique ou à des imaginaires complètement différents.

Conclusion

De tous les chapitres de cet ouvrage, celui-ci est certainement le plus théorique. En effet, nous avons pour objectif de fournir un cadre d'analyse qui, au fil des chapitres, s'opérationnalisera davantage.

Dans la première section, ce détour théorique et conceptuel nous a permis d'explorer les représentations du cyberspace et les effets qu'elles peuvent avoir sur nos perceptions, ainsi que le rapport qu'entretient le cyberspace avec le réel. Les représentations sont toutefois imparfaites ; elles sont un ensemble d'idées qui expriment une réalité approximative. Néanmoins, il est nécessaire de considérer ces représentations dans l'analyse des phénomènes cyber, puisqu'elles « sous-tendent des discours, justifient des actions, fédèrent ou au contraire divisent les acteurs du conflit » (Desforges, 2014, p. 68).

Dans la deuxième section, nous avons présenté un modèle permettant l'analyse de phénomènes pertinents pour les sciences sociales. Toutes les couches, leurs fonctions et les différentes entités qui les abordent

sont pertinentes pour les sciences sociales, mais, bien entendu, à des degrés différents et dans des modalités différentes. À titre d'exemple, la compréhension des enjeux liés à la cybersécurité doit être abordée à travers chacune de ces couches : de la destruction des composantes de la couche physique, au fait de compromettre des éléments des logiciels, à l'altération ou au vol d'informations financières, en passant par la surveillance de certains individus dans le cyberespace et l'imposition de lois et de normes encadrant les pratiques formulées par les gouvernements et agences internationales. Le modèle proposé a pour objectif de guider l'interprétation et l'analyse des différents phénomènes qui seront soulevés dans cet ouvrage ainsi que de tout autre phénomène de nature cybernétique.

Le phénomène cyber est un champ d'études prolifique pour les sciences sociales. À travers la multitude de phénomènes qui prend place dans le cyberespace, les possibilités pour les sciences sociales et politiques d'étudier les relations entre la couche sociale et les couches inférieures sont grandes. L'évolution constante et rapide du cyberespace nous porte à croire que beaucoup de recherches seront entreprises afin de décomplexifier le cyberespace, entraînant ainsi une meilleure compréhension des phénomènes dotés du préfixe *cyber*.

Bibliographie

- ATZORI, L., A. IERA et G. MORABITO (2010). «The Internet of things: A survey», *Computer Networks*, vol. 54, n° 15, p. 2787-2805.
- BAKIS, H. (2007). «Le "géocyberespace" revisité: usages et perspectives», *Netcom: réseaux, communication et territoires*, vol. 21, n° 3-4, p. 285-296.
- BARLOW, J.P. (1996). «A declaration of the independence of cyberspace», *Electronic Frontier Foundation*, <<https://www.eff.org/cyberspace-independence>>, consulté le 15 août 2017.
- BARRETT, N. (1997). *The State of the Cybernation: The Future of the Internet*, Londres, Kogan Page.
- BLAVIN, J.H. et L.G. COHEN (2002). «Gore, Gibson, and Goldsmith: The evolution of Internet metaphors in law and commentary», *Harvard Journal of Law & Technology*, vol. 16, n° 1, p. 265-285.
- CASILLI, A.A. (2012). «Être présent en ligne? Culture et structure des réseaux sociaux d'Internet», *Idées économiques et sociales*, vol. 3, n° 169, p. 16-29.
- CHOUCRI, N. (2012). *Cyberpolitics in International Relations*, Cambridge, The MIT Press.
- CLARK, D. (2010). «Characterizing cyberspace: Past, present and future», *MIT Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory*, <https://projects.csail.mit.edu/ecir/wiki/images/7/77/Clark_Characterizing_cyberspace_1-2r.pdf>, consulté le 15 août 2017.

- DESFORGES, A. (2014). «Les représentations du cyberspace: un outil géopolitique», *Hérodote*, vol. 1, n^{os} 152-153, p. 67-81.
- DESFORGES, A. et E. DÉTERVILLE (2014). «Lexique sur le cyberspace», *Hérodote*, vol. 1, n^{os} 152-153, p. 22-25.
- DOSSE, S., O. KEMPF et C. MALIS (2013). *Le cyberspace: nouveau domaine de la pensée stratégique*, Paris, Economica.
- DOUZET, F. (2014). «La géopolitique pour comprendre le cyberspace», *Hérodote*, vol. 1, n^{os} 152-153, p. 3-21.
- EDIAS SOFTWARE INTERNATIONAL, L.L.C. et al. v. BASIS INTERNATIONAL LTD. (1996). 946 F. Supp 413.
- FIORINA, J.F. (2012). «Extension du cyberspace Une grille d'analyse géopolitique», *CLES - Comprendre les enjeux stratégiques*, École supérieure de commerce de Grenoble, n^o 54, <<http://notes-geopolitiques.com/extension-du-cyberspace-une-grille-danalyse-geopolitique/>>, consulté le 15 août 2017.
- GARON, J.M. (1999). «Media and monopoly in the information age: Slowing the convergence at the marketplace of ideas», *Cardozo Arts & Entertainment Law Journal*, vol. 17, n^o 3, p. 491-691.
- GIBSON, W. (1986). *Neuromancien*, New York, Ace.
- GOLDSMITH, J. (1997). «Regulation of the Internet: Three persistent fallacies», *Chicago-Kent Law Review*, vol. 73, n^o 4, p. 1119-1131.
- GRAHAM, G. (1999). *The Internet: A Philosophical Inquiry*, 1^{re} édition, New York, Routledge.
- HAMEL, A. (2013). «La place de l'être humain dans le cyberspace», *Chaire de cyberdéfense et cybersécurité*, vol. 2, n^o 2, p. 1-4.
- HANSMANN, U. et al. (2001). *Pervasive Computing*, New York, Springer.
- HARKNETT, R.J. (2011). «Thinking about how to think about cybersecurity», Karlsruhe Institute of Technology, <<https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000029371>>, consulté le 15 août 2017.
- HOPKINS, S.L. (2003). «Cybercrime convention: A positive beginning to a long road ahead», *Journal of High Technology Law*, vol. 2, n^o 1, p. 101-122.
- HUNTER, D. (2003). «Cyberspace as place and the tragedy of the digital anticommons», *California Law Review*, vol. 91, n^o 2, p. 439-519.
- JOHNSON-LAIRD, A. (1997). «The anatomy of the Internet meets the body of the law», *University of Dayton Law Review*, vol. 22, n^o 3, <<https://cyber.harvard.edu/ilaw/Contract/johnson-laird.html>>, consulté le 15 août 2017.
- JOSSET, R. (2011). «Inconscient collectif et noosphère du monde imaginaire au village global», *Sociétés*, vol. 1, n^o 111, p. 35-48.
- KONGTHON, A., C. SANGKEETTRAKARN, S. KONGYOUNG et C. HARUECHAIYASAK (2009). «Implementing an online help desk system based on conversational agent», *Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems*, n^o 69, p. 450-451.
- LAU, K.J. (2010). «The political lives of avatars: Play and democracy in virtual worlds», *Western Folklore*, vol. 69, n^{os} 3-4, p. 369-394.
- LAZARTE, M. (2012). «Êtes-vous en sécurité sur le net? Nouvelle norme ISO sur la cybersécurité», *ISO*, <<http://www.iso.org/cms/render/live/fr/sites/isoorg/contents/news/2012/10/Ref1667.html>>, consulté le 15 août 2017.

- LEMLEY, M.A. (2003). «Place and cyberspace», *California Law Review*, vol. 91, n° 2, p. 521-542.
- LESSIG, L. (2006). *Code: Version 2.0*, New York, Basic Books.
- LOISEAU, H. (2016). «L'humain, grand oublié du phénomène cyber? Pistes de réflexion pour la cybersécurité», dans R. Garon, *Penser la guerre au futur*, Québec, Presses de l'Université Laval, p. 249-264.
- LOUIS-SIDNEY, B. (2012). «La dimension juridique du cyberespace», *Revue internationale et stratégique*, vol. 87, n° 3, p. 73-82.
- O'REILLY, T. (2007). «What is web 2.0? Design patterns and business models for the next generation of software», *Communications & Strategies*, n° 65, p. 17-37.
- PARROCHIA, D. (2007). «L'Internet et ses représentations», *Rue Descartes*, vol. 55, n° 1, p. 10-20.
- PROJECT BASELINE (2017). *Project Baseline*, <<https://www.projectbaseline.com/>>, consulté le 15 août 2017.
- PROJECT LOON (2017). *Project Loon*, <<https://x.company/loon/>>, consulté le 15 août 2017.
- RAOUL, B., Z. BENRAHAL et T. GUIGNARD (2004). «Le cybercentre comme lieu: un "espace public" à l'épreuve des pratiques d'usagers», *Réseaux*, vol. 5, nos 127-128, p. 297-325.
- SCHERRER, I. (2005). «Internet, un réseau sans frontière? Le cas de la frontière franco-belge», *Annales de géographie*, vol. 5, n° 645, p. 471-495.
- TURKLE, S. (2012). *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other*, New York, Basic Books.
- YEN, A.C. (2002). «Western frontier or feudal society? Metaphors and perceptions of cyberspace», *Berkeley Technology Law Journal*, vol. 17, n° 4, p. 1207-1263.