Chapitre 6
L'impensé de l'infrastructure Internet

Chloé Girard

En 2007, lors d'une conférence intitulée *Internet libre, ou Minitel 2.0 ?* (Bayart, 2007), Benjamin Bayart, président de FDN (*French Data Network*), le plus vieux fournisseur d'accès Internet français, montre que l'Internet, réseau nativement acentré, passif/actif et maillé, est exploité de plus en plus comme le fut le réseau Minitel, c'est à dire en tant que réseau acentré, passif et en étoile. Avec, cependant, l'avantage de la « participation », l'aspect 2.0. Cette conférence – donnée par un acteur français de l'Internet indépendant – avait fait grand bruit, sans doute car il semblait au contraire *évident* que le net est un réseau acentré dans lequel les internautes ont un rôle actif et où l'information est distribuée sur différents serveurs, sous différentes autorités (maillage). Qu'en est-il aujourd'hui de cette évidence en ce qui concerne le Web, réseau vedette d'Internet ?

En juin 2018 il se trouvait sur le net plus de 8 millions de centres d'émission, de serveurs Web [1] pour 4,2 milliards d'internautes [2]. Un grand nombre de ces serveurs sont sous une même autorité, celle de quelques *majors*, les archétypaux GAFAM et d'autres grands acteurs [3]. Cette concentration des serveurs et services est aujourd'hui largement discutée, mais malgré le risque qu'elle représente on peut considérer que le Web est encore acentré. Ce sont les deux autres points soulevés par Bayart qui nous intéressent ici précisément en ce qu'ils ne sont pas discutés :

1. Nous utiliserons par la suite le singulier pour désigner aussi bien un serveur unique qu'un ensemble de serveurs sous une même autorité, une même gouvernance.

2. Nous avons re vérifié la disponibilité de chacune de nos références en ligne le 17 juin 2019. Pour des questions de légèreté rédactionnelle cette date de consultation ne sera pas répétée. Web Server Survey, Netcraft, `https://news.netcraft.com/archives/category/web-server-survey`, World Internet Users Statistics and 2019 World Population Stats., `https://www.internetworldstats.com/stats.htm`

3. Google en détiendrait plus d'1 million, Amazon plus de 500 000, Microsoft, Alibaba, IBM, Facebook des dizaines de milliers, Apple, Netflix, également, etc.

- le caractère actif/passif : un réseau passif est un réseau auquel les usagers ne peuvent prendre part. C'est le propre des médias de masse dont le plus représentatif est la télévision. Contrairement au réseau TV, les différents réseaux du Net permettent aisément de prendre un rôle actif. Mais de quelle type d'activité parlons-nous ?

- la topologie du réseau, en étoile ou maillé : un réseau en étoile est un réseau dans lequel une information donnée émane d'un point unique et se trouve diffusée vers la périphérie. Dans un réseau maillé une ressource donnée émane de différents points, elle est distribuée sur ces différents serveurs, chacun pouvant la diffuser de manière autonome [4]. Un ensemble de réseaux en étoile ne fait pas un réseau maillé.

Peut-on encore s'interroger sur un Internet « passifs » alors que 44 % [5] de la population mondiale s'exprime sur les réseaux sociaux, écrit ou commente l'information en ligne au moyen de blogs et d'outils participatifs divers et que ce phénomène est largement étudié ? Peut-on douter que l'information soit distribuée alors que les tweets sont retweetés et que chacun peut enregistrer sur son ordinateur personnel les contenus d'une page Web donnée ? Pour répondre à ces questions il faut interroger notre conception de la « participation à Internet » ainsi que les notions de diffusion, d'accès et de distribution de l'information. À l'instar de Francesca Musiani citant elle-même Dan Bricklin (Musiani, 2015), il nous faut descendre, un peu, dans la cyberstructure, dans les tuyaux, et non surfer en surface, précisément. Nous verrons alors que « participation » et « accès » sont deux évidences à remettre en question pour une intelligence approfondie de ce qu'offre Internet et de ce que nous en saisissons, au sens propre comme au sens figuré.

1 L'impensé de la participation

Internet est une infrastructure, avec ses nœuds, câbles et normes, et un environnement de production de discours, d'organisation, etc. La question de la participation à Internet doit donc se décliner a minima selon ces deux facettes. Son caractère évident disparaît alors immédiatement. Si l'on connaît les chiffres très élevés de la participation des individus à la production de discours et d'organisation sur Internet (par les sites Internets, réseaux sociaux, blogs et différents outils d'agenda, chaînes thématiques, etc) [6] que peut-on dire de leur participation à l'infrastructure comme à son administration ?

Un média de masse tel que la télévision a le prétexte de la barrière économique et technique pour justifier que tout le monde ne puisse précisément « participer » à tous les niveaux, monter et diffuser sa propre chaîne. La radio est plus accessible, ce qu'ont démontré les radios libres. Les technologies numériques nous mettent, comme jamais auparavant, en capacité de participer au réseau jusque dans son infrastructure, jusque dans sa logique, sa politique. C'est précisément à cela que se mesure la distance entre Internet et les médias de masse. La fracture entre usager et acteur s'estompe, voire disparaît, sans que le lexique ou l'imaginaire ne suivent vraiment.

4. Pour les besoins de la discussion nous ne considérerons tout au long de cet article que le cas où les droits permettent les usages discutés.

5. Les 50 chiffres à connaître sur les médias sociaux en 2019. (2019, January 2), BDM Website : https ://www.blogdumoderateur.com/50-chiffres-medias-sociaux-2019/

6. sources chiffres du Web

Published in : Pascal ROBERT (dir.), *L'impensé numérique. Tome 2 : Interprétations critiques et logiques pragmatiques de l'impensé*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003577, doi : 10.17184/eac.9782813003577

Un réseau comme Internet nous impose alors de repenser la notion de l'*usage* d'un système d'information comme le suggère Musiani en conclusion de sa thèse :

> Si un premier déplacement, d'un utilisateur/consommateur à un utilisateur/producteur, a pu se produire avec les pratiques et dynamiques regroupées sous le label « Web 2.0 », serait-il désormais question d'un utilisateur gestionnaire et hébergeur des contenus numériques qu'il crée et modifie ? (Musiani, 2015 : 237)

La terminologie de Musiani – utilisateur/consommateur et utilisateur/producteur – est assez juste mais nous nous proposons ici de la développer et préférerons des rôles plus spécifiques qui sont tous des rôles d'usagers/acteurs. Nous proposerons d'abord celui de lecteur/client qui n'est pas seulement un consommateur puisqu'il produit de nombreuses données, y compris voire surtout à son insu. Puis le rôle d'auteur, qui doit encore être décliné en fonction des ordres de discours produits, de la trace au logiciel en passant par le billet de blog. L'*utilisateur gestionnaire et hébergeur* reste à modéliser complètement. Il faut à cette fin suivre l'infrastructure du réseau et identifier les nœuds potentiels d'intervention autres que la surface, autres que l'interface. Nous en identifions trois en particulier jusqu'où les usagers/acteurs indépendants peuvent descendre sans grands moyens techniques ou économiques : serveur/hébergeur, fournisseur d'accès Internet (FAI), serveur et registraires DNS (*Domain Name System*). Sans doute en oublierons-nous.

Les serveurs désignent les fournisseurs de services de toutes natures, du mail à la création de cartes heuristiques ou le partage de fichiers. En ce qui concerne les FAI leur rôle dans le réseau est explicite : ils fournissent l'accès à Internet sur le réseau dit local, c'est-à-dire jusqu'aux particuliers et entreprises. Nous n'avons pas besoin de nommer les grands acteurs connus de ces services mais plutôt les *Nains*, pour reprendre l'image promue par Musiani. Pour les serveurs prenons l'exemple des entreprises et associations représentés au sein du collectif Chatons [7]. En ce qui concerne les FAI, en France, pensons à ceux que la Fédération des Fournisseurs d'Accès Internet Associatifs [8] regroupe. Chacun peut aussi devenir registraire DNS et constituer l'interface entre des particuliers ayant besoin d'un nom de domaine et les instances de régulation supérieures. Cette position est importante en ce que les DNS assurent le relais entre le nom de domaine et le serveur de la ressource recherchée.

Cette première typologie – lecteur, auteur, serveur, FAI, DNS – épuise-t-elle l'intervalle complet des « usagers/acteurs du net » ? Certainement pas. Il faudrait modéliser l'ensemble des métiers du réseau et voir jusqu'où ils sont accessibles à l'usager/acteur indépendant. On arrivera dans des zones, telles que la pose de câbles, qui, pour des raisons en particulier économiques, ne peuvent être prises en charge que par de grosses entreprises [9]. Posons ici de manière arbitraire la borne inférieure de participation des « usagers » à l'infrastructure du net à ce niveau de serveur, FAI et DNS.

7. https ://chatons.org/fr/pr%C3%A9sentation. Pour une liste détaillée des service voir sur la page https ://chatons.org/fr/find

8. https ://db.ffdn.org/

9. Ce sont aujourd'hui les Géants du net Facebook, Google, Microsoft, Amazon ou des grands opérateurs de téléphonie tels que Alcatel, Huawei, Subcom. . .

Published in : Pascal ROBERT (dir.), *L'impensé numérique. Tome 2 : Interprétations critiques et logiques pragmatiques de l'impensé*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003577, doi : 10.17184/eac.9782813003577

Cependant, Internet et ses réseaux sont aussi une question de logiciels, de protocoles, de normes et de formats. Les usagers ont-il voix au chapitre en la matière ? C'est, en effet, l'un des aspects du Net le plus propre à l'appropriation par chacun, en particulier grâce au maintien de standards ouverts [10], [11], c'est-à-dire pouvant être étudiés, copiés, et exploités par tous. Les développeurs de logiciels sont légions, grands et tout petits. Les normes relèvent de moins nombreux « spécialistes » mais s'élaborent de manière visible au sein de comités plutôt accessibles et collaboratifs [12]. Nous n'en ferons pas le tour ici, mais dans le domaine de ce que nous appellerons le code et les contrats nous pouvons affirmer que les usagers/acteurs sont innombrables.

Établissons donc la typologie suivante des usagers/acteurs du net accessible à tous, qu'il restera à raffiner :

— lecteur/client, rôle nécessaire de tout usager du Net, celui du Web 1.0, mais également du réseau TV.
— auteur :
— passif, involontaire voire inconscient de traces, que peu sinon aucun d'entre nous ne sait éviter ou limiter. Ce rôle d'auteur passif se retrouve dans le réseau TV en ce qui concerne l'audimat. La trace de nos écoutes constitue des données exploitées pour orienter notamment la grille des programmes ou la publicité ciblée.
— actif, de différents types de discours qui sont toujours du texte (code) et/ou des fichiers binaires : comptes d'utilisateurs, likes, votes, blog, tweets, commentaires, conversations diverses, logiciels, protocoles, normes, formats...
— fournisseurs de services :
— hébergement (Web, mail, DNS, site Web, microbloguing, dépôt de fichiers, et autre Webservices sans interfaces graphiques),
— accès Internet, FAI (réseau local)...
— administration/gouvernance
— enregistrement de DNS...

À chacun de ces points du réseau, indépendants, individus, toutes petites associations ou très grands trusts ont potentiellement voix au chapitre. Où l'on voit que l'usager du net n'est plus quelqu'un qui « a recours » mais aussi quelqu'un qui peut participer. Et sa capacité de participation dépasse largement la participation au discours pour aller jusqu'à la structure. Internet est ouvert à chacun en de nombreux points. Et c'est bien cela qu'il est important de noter. Car c'est précisément à cela que fait référence Benjamin Baiyart quand il compare Internet au Minitel. Il dit en substance : attention, nous avons un réseau ouvert, auquel nous pouvons tous participer, mais nous le faisons pas et le laissons se transformer en Minitel 2.0, c'est-à-dire en réseau également ouvert mais dont nous ne nous emparons qu'à un niveau donné, celui de la parole. La prise de parole (« littéraire », logicielle, etc), large, ne suffit pas à qualifier Internet de réseau participatif. C'est un premier pas, important, mais limité à l'échelle des possibles offerts par le réseau et, surtout, tributaire des acteurs des autres nœuds,

10. html ou css, protocoles http, TCP/IP, etc.
11. https://www.Internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/09/ISOC-PolicyBrief-OpenStandards-20!151030-fr.pdf
12. W3C, etc

Published in : Pascal ROBERT (dir.), *L'impensé numérique. Tome 2 : Interprétations critiques et logiques pragmatiques de l'impensé*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003577, doi : 10.17184/eac.9782813003577

des nœuds profonds. Contrairement à ce qu'on lit ici ou là nos écrans ne sont pas en 2D mais bien en 3D. Derrière l'interface existe bel et bien une profondeur d'outils et de relations.

Cette typologie rend visible les points du réseau auxquels chacun peut prendre part. Elle permettra à chacun de prendre conscience de ce potentiel offert, et de se positionner par rapport à son propre engagement. Elle permettra au chercheur d'identifier les points d'observations où mesurer la réalité et les conditions de cette appropriation. Car, si tous ces points sont accessibles il ne faut pas s'y tromper, cela n'est pas forcément si simple. Au-delà de l'aspect technique, qui n'est pas une si grande barrière [13], il s'y trouve de nombreux et puissant intérêts économiques et politiques. C'est en cela que Benjamin Bayart lançait que « tout le monde a intérêt à transformer Internet en Minitel » (Girardeau, 2009).

2 Différentes possibilités de participation dans le réseau

2.1 Dans le choix d'outils auteurs

Les auteurs sur le Net sont-ils conscients de leur responsabilité et de leur implication dans l'infrastructure ? Au-delà de l'accès à la parole, ou peut-être en-deça, l'auctorialité passe toujours par un service qui la relaie. L'outil de parole est un logiciel déployé sur un serveur administré selon différentes modalités possibles. L'auteur peut donc avoir à faire un choix quant au type de service et au rapport de celui-ci à l'organisation, l'infrastructure du réseau. Les deux possibilités suivantes ont un impact très différent sur l'aspect informationnel du réseau :

— centralisé : tous les usagers passent par le serveur ou l'infrastructure unique du prestataire de ce service. Ce sera le cas par exemple sur Facebook, Twitter, GoogleDocs mais aussi en ce qui concerne l'annotation sur hypothes.is, le commentaire sur le blog de untel, le vote sur framadate, etc.
— fédéré : les services fédérés fonctionnent sur la base de serveurs/prestataires indépendants qui permettent à leurs clients de communiquer entre eux pour ce service. Le cas type est le mail. Tous les serveurs de emails (Gmail, Free, Monmailperso ou Ouvaton) permettent à tous leurs clients de communiquer entre eux au moyen de ce réseau. Nous n'avons pas besoins d'être tous chez Gmail pour communiquer avec les clients de Gmail. Tous les serveurs de email forment une fédération.

Si le mail est connu, sans forcément que l'on sache qu'il fonctionne sur un mode fédéré, il en existe d'autres comme le microbloguing. Nous avons connu ce mode de communication par le biais d'un service centralisé, Twitter. Il existe cependant des réseaux fédérés de microbloguing, basés sur des logiciels tels que Mastodon. Contrairement à Twitter, si votre compte Mastodon est hébergé chez X et celui de votre cousin chez

13. Voir *Fabriquer son Internet* : http://blog.spyou.org/wordpress-mu/2013/03/20/fabriquer-son-Inter!net/, *Comment devenir son propre FAI ?* : http://blog.spyou.org/wordpress-mu/?s=\%22comment+devenir+son+propre+fai\%22, *Comment devenir hébergeur* : http://blog.spyou.org/wordpress-mu/?s=\%22Comment+devenir+h\%C3\%A9bergeur\%22, *Internet par et pour les collectivités* : http://blog.spyou.org/wordpress-mu/2014/03/12/Internet-par-et-pour-les-collectivites-1/, https://www.franciliens.net/documents-et-liens/, https://www.ffdn.org/wiki/doku.php?id=documentation

Published in : Pascal ROBERT (dir.), *L'impensé numérique. Tome 2 : Interprétations critiques et logiques pragmatiques de l'impensé*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003577, doi : 10.17184/eac.9782813003577

Y vous pouvez échanger, vous abonner aux mêmes flux, etc. Au final la pratique est identique. La différence est que l'usager/auteur/lecteur peut décider de son hébergeur Mastodon parmi les hébergeurs de la fédération et peut en changer sans perdre son réseau. Ce faisant il impose à l'hébergeur de justifier de ses pratiques, de ses coût, etc. Diaspora permet de monter de manière fédérée un réseau du type Facebook, PeerTube une forme de Youtube décentralisé, etc.

On comprendra que cette question de la fédération/centralisation des services est une question de liberté du client, de concurrence ouverte, autant qu'une question d'architecture réseau. Les « simples » auteurs ont donc une première possibilité d'être actifs, de *participer* à la structure politique et logique du réseau. C'est un rôle de prescripteur comparable à celui du client de grande surface de distribution alimentaire ou de petits commerces de proximité en circuits courts. Les internautes créent des comptes, likent, votent, bloguent, tweetent, commentent, conversent, etc. D'où le Web dit 2.0, participatif, interactif. Ils utilisent les outils de participation au discours. Dans ce rôle d'auteur il existe cependant encore des choix à faire en ce qui touche à l'infrastructure du réseau. La question qui se pose ici est dans quelle mesure les auteurs ont conscience de ce choix, en ont la culture, s'en emparent. Mastodon déclare sur son site 2 millions d'utilisateur [14] quand Twitter en compte 330 [15]. C'est un début de réponse...

2.2 Dans la relation aux serveurs

Le rôle d'internaute/auteur actif commence avec la saisie de la première lettre dans un champ quelconque. Dès ce moment l'internaute se positionne de fait par rapport à un serveur. La première possibilité qui s'offre est d'être auteur sur son serveur ou sur celui d'un autre. Ce choix est nul dans certains cas tels que la déclaration d'impôts, par exemple. Alors nous pratiquons tous la délocalisation et la délégation complètes du rôle de serveur. Dans d'autres cas, la responsabilité de chacun est plus engagée. Si vous ouvrez votre site chez wordpress.org, un compte chez Hypothes.is, chez Facebook ou sur https ://framadate.org/, un flux Mastodon chez https ://mamot.fr/, vous faites le choix de la délégation de service. Vous n'êtes pas serveur de ces outils et n'avez aucun pouvoir sur ledit service/serveur. C'est ce que propose le concept de *cloud*, soit « les serveurs des autres » [16]. Les applications de service (qu'elles soient de mail, microbloguing, site, etc.) se trouvent sur le serveur d'une entité tierce qui offre une interface graphique pour y accéder, une plate-forme. Les clients, au sens économique comme au sens logiciel, de ladite plate-forme n'ont besoin d'aucunes connaissances ou compétences en matière de réseau ou d'infrastructure pour utiliser ses services. L'internaute a de moins en moins besoin d'une machine serveur et il a de moins en moins besoin de comprendre comment ça marche. Sa propre machine se réduit à un terminal d'accès aux machines des autres. C'est d'ailleurs un argument fort du cloud : « *without needing implementation* » [17] (qui ne demande aucun déploiement), revient à dire « ne prenez pas de rôle actif dans l'infrastructure du réseau, libérez-vous de

14. Mastodon., https ://joinmastodon.org/

15. Nombre d'utilisateurs de Twitter dans le monde., https ://www.journaldunet.com/ebusiness/le-net/1159246-nombre-d-utilisateurs-de-twitter-dans-le-monde/

16. https ://fsfe.org/activities/nocloud/

17. jakehartnell.. About Us, Hypothesis Website : https ://Web.hypothes.is/about/

Published in : Pascal ROBERT (dir.), *L'impensé numérique. Tome 2 : Interprétations critiques et logiques pragmatiques de l'impensé*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003577, doi : 10.17184/eac.9782813003577

ce fardeau et de sa maintenance. » Le *cloud* c'est la logique de délégation à un tiers des outils et données. Il ne faut pas le confondre avec la question des Géants du Net, quoi qu'ils en soient les principaux acteurs. Que le projet soit sans but lucratif et basé sur du logiciel libre, que les contenus soient en accès gratuit ou pas n'y change rien, la logique reste la même : logiciels et infrastructures sont externes à la machine de l'utilisateur.

Ce choix du cloud est compréhensible dans certains cas, soit que le même service n'existe pas ailleurs (comme dans le cas de la déclaration de revenus), soit que le logiciel le portant n'est pas libre (le logiciel de mail de Google n'est pas libre, ses qualités de services ne peuvent donc pas être offertes par quelqu'un d'autre à moins de développer une autre application de ce niveau), soit par confort. Ce qui nous importe ici est de soulever cette notion de choix portée par Internet. Car il présente justement des alternatives. On peut en effet décider d'être soi-même hébergeur et fournisseur de services, pour soi seul aussi bien que pour d'autres. Ce choix présente différents degrés quant aux compétences requises. Un premier degré consiste à s'approprier le rôle de serveur sans pour autant mettre en place soi-même l'infrastructure. On la délocalise chez un acteur extérieur, un hébergeur. C'est le cas des internautes qui louent une machine serveur dédiée ou un espace sur une machine serveur mutualisée pour y déployer un site Web, un blog, etc. On délègue alors partiellement son autorité à l'hébergeur/bailleur tout en en conservant une part. On y installe soi-même ses applications, on est informé de celles déployées par l'hébergeur, etc. Le degré le plus direct, le plus indépendant, consiste à déployer sa propre machine et à l'administrer soi-même. Rien alors ne nous échappe, en termes d'autorité et de responsabilité.

On peut décliner ainsi différentes approches par rapport au rôle de serveur, que chacun exploite dans ses activités en ligne dès le mode lecteur/client dépassé :

— usage de serveurs délocalisé :
  - administration déléguée (mode *cloud*, « tout inclus ») ;
  - administration partiellement déléguée (hébergement mutualisé ou dédié).
— usage de serveur locaux = auto-hébergement (mode « routard ») ;
— administration directe.

Le coût, en termes de compétences informatiques, augmente proportionnellement au degré d'indépendance. Cependant l'autonomie n'a pas un coût économique forcément élevé. Certains des meilleurs systèmes d'exploitation de serveur sont libres et gratuits et la plupart des machines domestiques peuvent constituer un serveur ou être à la fois client et serveur. Le coût va plutôt dépendre de la popularité de vos sites et de la puissance des machines exigées en conséquence. Un serveur a un coût en terme d'électricité puisqu'il il doit tourner en continu, avec le coût écologique qui en découle, mais ceci est vrai qu'il soit délocalisé ou non.

L'exposé de ces différentes modalités de rapport au rôle de serveur et de fournisseur de services pose, encore une fois, les questions de l'appréhension logique de ces différentes modalités par les internautes : Internet est un espace de choix. Ce n'est pas seulement un espace de choix de programme, au sens de *programme télévisuel* – et l'on sait

Published in : Pascal ROBERT (dir.), *L'impensé numérique. Tome 2 : Interprétations critiques et logiques pragmatiques de l'impensé*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003577, doi : 10.17184/eac.9782813003577

qu'ils sont nombreux en ligne… –, c'est aussi un espace de choix de participation à la structure, à l'organisation sociale, technique et juridique du média.

2.3 Dans ses modalités d'accès à Internet

En ce qui concerne la fourniture d'accès à Internet le choix pour l'internaute existe encore. Il paraîtra presque insensé à beaucoup d'entre nous de lire sur le site de ffdn :

« Nous espérons que cette page vous aidera à trouver un FAI près de chez vous. S'il n'y en a pas, vous pouvez toujours créer le vôtre et venir nous parler de votre projet (FFDN ISP Database., https ://db.ffdn.org/). »

On peut donc créer soi-même un service d'accès à Internet et devenir fournisseur ? On peut devenir soi-même FAI, faire appel à un FAI indépendant, associatif, bénévole ou choisir un des grands acteurs du domaine. En France, soixante-treize petits FAI indépendants et bénévoles, à différents niveaux d'établissement, sont recensés sur https ://db.ffdn.org/. À eux tous ils semblent fournir au maximum quelques milliers de clients. Un peu plus de 330 pour FDN, le plus ancien, 69 pour franciliens.net, etc. Dire que c'est peu est une litote quand on sait que la France comptait 29,1 millions d'abonnements à Internet fin 2018 [18]. Quatre grands opérateurs se partagent ce marché : Orange (45,5%), Free (22,4%), SFR (20,3%) et Bouygues Telecom (11,7%) [19]. On comprendra que, sur un plan marketing, les FAI indépendants ne soient pas mentionnés. Mais encore une fois il s'agit d'un point accessible du réseau à la *participation*.

2.4 La limite de la participation comme auteur

Nous venons de décliner des possibilités d'appréhension et d'engagement, de participation au réseau qui dépassent l'accès à la parole et qui participent de la spécificité d'Internet en regard des réseaux de communication précédents et mass média. Ces questions mobilisent des sujets touchant à l'architecture technique et sociale des réseaux : infrastructure physique (a)symétrie de débit, dualité client/serveur, protocoles, distribution, *single point of failure* (SPOF), administration serveur, fédération de l'information, etc. Sur la base de ces différents sujets une recherche sur les plate-formes françaises de publications en sciences humaines [20] renvoie une bibliographie très rare. La même recherche sur des moteurs généralistes renvoie quant à elle le plus souvent à des interventions de militants et activistes du logiciel et de l'Internet libre, à des sujets de développeurs ou aux questions de blockchain, laquelle bénéficie d'une actualité foisonnante, notamment en ce qui concerne la certification.

L'appropriation des différents rôles de serveur, FAI, auteur logiciel/protocoles, etc, semble rester un sujet de « geek » et de libristes tels que l'association Framasoft. Celle-ci travaille depuis 2014 à cette question de déminitelisation avec son projet *dégooglisons Internet* [21] qui consiste à mettre en place des services en ligne, non pas

18. Nombre d'abonnements à Internet en France., `https://www.journaldunet.com/ebusiness/le-net/1071412-nombre-d-abonnements-a-Internet-en-france/`

19. Parts de marché du haut et très haut débit en France., `https://www.journaldunet.com/ebusiness/telecoms-fai/1124340-parts-de-marche-du-haut-et-tres-haut-debit-en-france/`

20. Cairn.info (https ://www-cairn-info), OpenEdition (https ://www-openedition-org) et Isidore (https ://www.rechercheisidore.fr/)

21. https ://degooglisons-Internet.org/fr/list/

Published in : Pascal ROBERT (dir.), *L'impensé numérique. Tome 2 : Interprétations critiques et logiques pragmatiques de l'impensé*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003577, doi : 10.17184/eac.9782813003577

pour devenir elle-même plaque tournante de ceux-ci et participer du *cloud* en version libre mais dans une optique d'éducation populaire. Elle démontre ainsi l'existence de logiciels libres répondant aux besoins de services, publie tutoriels et guides pour les utiliser [22] et, c'est ce qui est le plus important, pour les déployer soi-même [23], monter son propre serveur, etc.

Il y a là deux impensés qui se font jour : d'une part celui de la participation, du 2.0, limitée à la participation comme auteur. D'autre part celui du *geek*, seul acteur possible des nœuds plus profonds du réseau, de ces choix en matière de serveur, fédération, etc.

À quoi tient la myopie de la recherche en sciences humaines sur le rôle de serveur ou de FAI ? Qui, au-delà des grands acteurs connus et entreprises en ligne, participe à ces points du réseau ? Les particuliers restent-ils passifs comme le suggère Bayart ? Notre recherche est muette sur ces questions qui détermineraient pourtant le regard à porter sur Internet et les internautes. Ceux-ci naviguent, surfent, empruntent des autoroutes. Ils y laissent leurs marques mais restent en surface et nos analyses avec eux. Ainsi, lorsque l'on envisage la censure d'une ressource par Facebook sans faire remarquer dans le même temps que l'auteur du flux censuré pourrait sortir de sa passivité de client, louer un espace serveur et y publier les contenus qui lui conviennent en toute indépendance, on omet la question de la participation active/inactive à l'infrastructure du système, de la responsabilité et de la compétence de l'internaute. En ferions-nous autant dans le cas où un animateur radio s'offusquerait d'une censure tout en émettant avec les outils ou sous l'autorité de Radio France ou de NextRadioTV (BFM et autres) ? On imagine facilement que non.

Dix ans après les interventions de Bayart et avec le concept du *cloud*, on peut émettre l'hypothèse que la délocalisation et la délégation complète des services s'est étendue. Si l'on comprend bien cette logique de confort, pour l'auteur comme pour le prestataire de services, il faut la regarder à l'aune des possibles du net. Chacun pourrait aujourd'hui être hébergeur plus ou moins indépendant de ses propres sources (articles, annotations, commentaires, etc.) et décider de les pousser vers un ou plusieurs services de partages, vers un ou plusieurs diffuseurs selon les offres d'éditorialisation proposées. Or la maîtrise de l'hébergement, de son propre discours et de ses destinations, n'est pas la pratique courante. L'appellation Internet Minitel 2.0 semble donc tenir autant sinon s'être renforcée depuis 2007. Le Web présente une très forte dynamique serveur->client, où le client est passif, plutôt que serveur/client<->serveur/client, dans laquelle tous les acteurs sont passifs/actifs.

À quoi tient l'oubli de cet angle de vue ? Faut-il penser que la maîtrise de nos outils de communication par les particuliers, ce que les média de masse ne permettent pas, nous importe peu ? Est-ce que le chiffre de 8,2 millions de serveurs dans le monde pour 4,5 milliards d'internautes, soit 1 serveur pour 560 internautes, suffit à répondre par l'affirmative à cette question de l'appropriation du rôle de serveur par les internautes ? Ce point aveugle est-il dû à l'apprentissage que cela demande, à l'analphabétisme numérique des chercheurs eux-mêmes ? Car en effet, peut-on distinguer les

22. http ://docs.framasoft.org/
23. Framacloud, du libre dans les nuages – Accueil · GitBook., https ://framacloud.org/fr/

Published in : Pascal ROBERT (dir.), *L'impensé numérique. Tome 2 : Interprétations critiques et logiques pragmatiques de l'impensé*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003577, doi : 10.17184/eac.9782813003577

modalités d'action sur le réseau sans en connaître les aspects physiques, les protocoles, les logiciels et la cinétique ? Peut-on, sans en connaître l'architecture, penser Internet non pas comme système technique d'information à utiliser, relativement déterministe, mais au contraire le penser comme un système « à monter soi-même » ? Comment se représenter les utilisateurs du *darknet* autrement qu'en geeks complotistes ou paranoïaques ? Comment négocier des conditions d'usage sans savoir comment quitter un service avec ses sources et données ? Comprendre et participer à l'architecture Internet en auteur/serveur ne demande pas de compétences informatiques. Ne voulons-nous pas de cette maîtrise ? Les enjeux sont-ils trop faibles ? L'usage en tant que lecteur et auteur est-il suffisant, quoi qu'il en soit de l'indépendance et de la politique de l'hébergeur de notre parole ? Cette hypothèse est peu crédible. Les risques encourus sont aujourd'hui connus, entre scandales NSA/Prism (Greenwald, MacAskill, 2013) et Cambridge Analytica (Granville, 2018). On sait aujourd'hui que nous avons a minima à cacher notre numéro de carte bancaire et nos photos intimes, à défaut de pratiques hors-la-loi. Les enjeux de la sécurité des serveurs et de leur respect des données est connu. Pour autant les réponses apportées sont de nature juridique plutôt qu'éducative. L'hypothèse n'est pas « apprenez à prendre en main vos données et discours sur le net », qui serait une réponse d'ordre participative, capacitante, mais « renforçons telle ou telle loi, telle ou telle surveillance, etc » qui ne fait que repousser le problème. L'activité florissante du piratage des outils et données nous pousse-t-elle à nous mettre à l'abri sous l'autorité des Géants du net et de leur savoir-faire ? Les Géants sont-ils un risque nécessaire pour être en sécurité, quitte à sacrifier indépendance et liberté ? Ou bien l'accès à la parole, fondamental, l'accès au rôle d'auteur a-t-il masqué les autres possibilités d'action dans le réseau ?

Autant d'hypothèses à tester pour expliquer l'inexistence dans nos recherches de ces possibilités de participation de chacun dans les nœuds infrastructuraux du réseau, de ces nœuds dont l'appropriation distinguerait précisément Internet d'un Minitel 2.0. La participation de chacun au réseau, au-delà de l'accès à la parole ou d'un *trip* de *geeks*, est un impensé du numérique et de nos théories des médias. À ce sujet ce n'est pas le Web 3.0 ou 4.0 qu'il reste à penser mais le Web 2.1, 2.2, etc.

3 L'impensé de l'accès

Après la participation des usagers, le second impensé que révèle l'analogie Internet/Minitel est celui de la topologie du réseau, en étoile (fig. 1) ou maillé (fig. 2). Dans un réseau en étoile, l'information est émise depuis un point unique, et diffusée vers de multiples points récepteurs. Dans un réseau maillé une information donnée est distribuée chez différents serveurs indépendants. L'information n'est pas centralisée mais distribuée, elle n'est pas exclusive à un serveur mais dupliquée et répartie. C'est ici encore une histoire d'hébergement et d'infrastructure.

Published in : Pascal ROBERT (dir.), *L'impensé numérique. Tome 2 : Interprétations critiques et logiques pragmatiques de l'impensé*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003577, doi : 10.17184/eac.9782813003577



Figure 1 : Topologie de réseau en étoile. Source : Wikipedia, https://fr.wikipedia.org/wiki/Topologie_de_r_\%C3\%A9seau



Figure 2 : Topologie de réseau maillé. Source : Wikipedia, https://fr.wikipedia.org/wiki/Topologie_de_r_\%C3\%A9seau

Le maillage du réseau a évidemment des avantages en termes de robustesse. Si l'un des serveurs « tombe » l'information reste disponible. Par *tomber* on peut entendre censure, bris, faillite, etc. Le maillage c'est le principe élémentaire de la distribution qui répartit des « exemplaires » de l'information sous des autorités indépendantes. La distribution géographique de livres papier chez des libraires indépendants les uns des autres puis chez des particuliers constitue, relativement à un ouvrage donné, un réseau maillé dans lequel la destruction d'un point ne supprimera pas les autres. D'où la difficulté d'accomplir ce que l'on pourrait appeler des autodafés aboutis de livres papier. Dans le numérique, les réseaux pair à pair (P2) ont précisément pour modalité cette distribution. Mais qu'en est-il du Web ?

À nouveau, sur ce sujet de l'hébergement distribué, la bibliographie en sciences de l'information est rare. Non seulement les articles concernant de près ou de loin la question de l'hébergement des sources sont très peu nombreux mais il s'agit la plupart du temps d'indiquer le lieu ou l'institution responsable du parc de serveurs pour un projet donné, institution qu'il faut poser comme garante par son sérieux de la qualité

Published in : Pascal ROBERT (dir.), *L'impensé numérique. Tome 2 : Interprétations critiques et logiques pragmatiques de l'impensé*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003577, doi : 10.17184/eac.9782813003577

et de la pérennité du service. L'hébergement est toujours traité, pour ne pas dire simplement mentionné, que relativement à des questions de sécurité (*backup*). On apprend ainsi que de nombreux projets scientifiques sont hébergés sur les serveurs du CINES [24] ou de l'IN2P3 [25] à l'image de HAL [26], TGIR Huma-num [27], l'ABES [28], etc. Mais le bien-fondé d'un hébergement unique, d'une « bibliothèque centrale », aussi robuste soit-elle, n'est jamais soumis à la question.

On le sait, un tweet supprimé sur le compte d'un utilisateur est supprimé dans toutes ses occurrences de retweet (sauf en cas de retweet commenté, auquel cas il s'agit d'une nouvelle ressource). Il en va de la même façon pour un article du journal *Le Monde* comme pour la plupart des ressources sur le Web, qu'il s'agisse de billets de blog ou d'articles scientifiques, de comptes SNCF ou de catalogues de chaussures. Cette suppression générale des publications est possible car précisément les sources ne sont hébergées sur et servie que depuis une infrastructure unique. Par *unique* rappelons ici que nous entendons *autorité unique*, quel que soit le nombre de serveurs concernés dans des localisations multiples.

Les sciences pourraient être un terrain propice à la distribution du fait de leur financement par l'état et de l'utilité publique de leurs sources. Mais c'est un terrain encore frileux. Dans le chapitre « La création d'un réseau de conservateurs des données » du document *Une Science ouverte dans une République numérique* (DIST – CNRS, 2017) ne se trouve qu'une seule occurrence du terme *distribution*. Pourtant ce rapport propose l'établissement de réseaux de science ouverte. Il cite notamment le Centre de Données astronomiques de Strasbourg pour les données astronomiques. Celui-ci synchronise quotidiennement ses bases de données avec d'autres instituts qui demandent à héberger une copie et possèdent donc des miroirs [29]. Mais ce « réseau de science ouverte » n'est pas *a priori* conçu pour cette distribution. Comme pour Huma-num les termes d'*accès*, *mise à disposition*, *diffusion*, *exposition*, *présentation* et *distribution*, semblent souvent employés les uns pour les autres sans plus de précisions alors qu'il est question dans certains cas d'accès en lecture ou en fouille, d'hébergement de sites Web et, éventuellement, de téléchargement des sources. Une recherche du terme *distribution* sur le site de Huma-num, également cité parmi ces réseaux de science ouverte, ne renvoie aucun résultat.

Si l'accès libre aux sources publiques, et a minima aux métadonnées, devient un réflexe et fait l'objet de nombreux incitatifs, la distribution ne connait pas le même sort. Il faut parfois une situation de crise pour la motiver comme il en fut pour le sauvetage des données de l'Agence américaine pour la protection de l'environnement (*Environmental protection agency*, EPA) par le projet *Data Refuge* [30]. Le déroulement inattendu des élections présidentielles américaines de 2016 et le climatoscepticisme grandissant a fait prendre conscience de la centralisation et de l'exclusivité de ces

24. Centre Informatique National de l'Enseignement Supérieur, http ://calcul.math.cnrs.fr/spip. php ?article22
25. Institut national de physique nucléaire et de physique des particules, CNRS
26. http ://hal.in2p3.fr/
27. https ://www.cines.fr/huma-num/
28. https ://www.cines.fr/hebergement/
29. http ://simbad.harvard.edu/ ou https ://vizier.u-strasbg.fr/vizier/mirrors.gml
30. Our Story., Data Refuge Website : https ://www.datarefugestories.org/our-story-1

Published in : Pascal ROBERT (dir.), *L'impensé numérique. Tome 2 : Interprétations critiques et logiques pragmatiques de l'impensé*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003577, doi : 10.17184/eac.9782813003577

données. En conséquence de quoi il a fallu organiser en urgence leur distribution afin de les mettre à l'abri sous différentes autorités indépendantes.

On peut formuler l'hypothèse que, selon un point de vue *information-centrique*, ou *ressource-centrique*, le Web est hyper centralisé. Une ressource donnée n'y est pas dupliquée et répartie auprès d'autorités indépendantes qui peuvent également la distribuer. Elle est au contraire diffusée à partir d'une source d'émission unique. L'une des conséquences en est le renforcement du caractère instable du Web (Fingerhut, 2000). Un bris de serveur, un changement de nom de domaine, une fermeture de site ou un changement de politique et l'information unique disparaît. Les sources numériques sont devenues des *éphémères* ainsi que l'on qualifie en archivistique cartes postales, graffitis, menus de restaurants ou cartons d'invitation. Il faut alors des projets tels que l'emblématique *Internet Archive*[31] ou l'archivage de Twitter par la BnF, qui procèdent en aval par capture, au sens d'enregistrement, de photo. L'INA fait le choix d'une collecte fondée sur des données davantage brutes, sans capturer les images de fond (Musiani, 2019). Dans tous les cas nous sommes ici dans une logique de « bibliothèque numérique », laquelle est un point unique de défaillance, risquant de « cramer » à tout moment (Girardeau, 2009).

Les instances en charge du contrôle de la dissémination des contenus sous droits échangés sans autorisation en *peer to peer* savent pourtant, à leur grand dam, à quel point l'information numérique n'est pas forcément si éphémère quand elle est distribuée[32]. S'inspirant peut-être de cette expérience, dans le monde de l'archivistique un projet détonne. Le projet Lockss[33] est l'un des rares à avoir opté *a priori* pour une logique on ne peut plus claire : *Lots of copies keep stuff safe* (beaucoup de copies garde les choses en sécurité). Il a été mis en place par un consortium de bibliothèques universitaires sur la base de protocoles de distribution en pair à pair. Chaque membre du projet partage avec les autres une copie de chacune des ressources numériques acquises, que celles-ci se trouvent sous licence libre ou sous *copyright* et en diffusion restreinte. Il s'agit bien là d'un réseau maillé et non d'un ensemble de réseaux en étoile.

On pourrait voir s'étendre la logique de Lockss à d'autres sphères et acteurs que ceux de la publication ou des données scientifiques mais les producteurs d'information privée ont-il intérêt à distribuer leurs sources ? Rien n'empêche techniquement un éditeur de sources sous différents régimes juridiques, un journal en ligne, un blogueur, de partager ses sources avec des partenaires de confiance qui les diffuseraient également depuis leurs propres serveurs. De tels maillages se mettent-ils en place ? Alors qu'elle touche à la pérennité de l'information et à la robustesse de nos savoirs, cette question de la distribution des sources est, cependant, encore une fois, un point aveugle dans la recherche. Quelle peut en être la raison ? La mesure selon laquelle l'information est centralisée ou distribuée est encore une question d'hébergement, une question de « tuyaux ». Mais nous postulons ici que plus que par la barrière technique, cette question de la distribution des sources se trouve effacée par la notion d'accès.

31. https ://Web.archive.org/

32. Ce point de vue est à relativiser, la disponibilité sur les réseaux en P2P semblant fragile pour les ressources les moins demandées.

33. https ://www.lockss.org/

Published in : Pascal ROBERT (dir.), *L'impensé numérique. Tome 2 : Interprétations critiques et logiques pragmatiques de l'impensé*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003577, doi : 10.17184/eac.9782813003577

4 L'accès comme dispositif écran

Le Web est un réseau basé sur l'accès dont la clef de voute est le lien, l'hyperlien. Et, en effet, il existe une abondante littérature scientifique sur l'accès et l'accès libre (*Open access*). Le rapport cité plus haut, *Une Science ouverte dans une République numérique* (DIST – CNRS, 2017), ne présente qu'une occurrence de *distribution* mais 56 d'*accès* (dont 2 *accès libre*, 13 *libre accès*, 2 *accès universel*) et 20 de *mise à disposition*. C'est parfaitement conforme à la loi « Pour une République numérique » qui prône l'accès en lecture et fouille de texte.

S'il n'y a aucune raison de s'opposer à cette notion d'accès, bien au contraire, on peut en revanche observer ce qu'elle masque, en creux. Le livre papier était moins accessible mais il était distribué. La ressource numérique est accessible, souvent de manière *universelle* et gratuite, mais est-elle distribuée ? Le réseau qui la porte est-il maillé et robuste ou bien une ressource donnée est-elle centralisée, émise depuis un point unique vers un auditoire périphérique, à l'instar d'une chaîne de télé ? L'information en ligne est-elle distribuée ? Ce point constitue le second impensé soulevé par la conférence de Bayart et dont nous formulons l'hypothèse qu'il est masqué par le paradigme de l'accès.

Car rien ne semble plus distribué qu'une information accessible, *a fortiori* si cet accès est libre (« accès libre ») ou ouvert (« science ouverte »). Ces deux notions suggèrent, en effet, que l'information accessible peut être exploitée comme chacun l'entend et notamment redistribuée en d'autres points du réseau. C'est ce que désigne « libre » dans le contexte du logiciel libre. Or « accès libre », comme « science ouverte » la plupart du temps, désignent en fait un accès gratuit en lecture. Cela n'augure en rien d'autres exploitations possibles, comme nous l'avons montré ailleurs, avec par exemple la politique d'exclusivité de la diffusion libre html chez OpenEdition (Girard, 2017). En matière de maillage du Net, l'accès libre est aux données publiées en ligne ce que l'*open source* est au logiciel libre, un faux succédanée.

Dans le Web, avec un logiciel client http (*HyperText Transfert Protocol*) tel qu'un navigateur, on demande et on se voit servir le rendu d'une ressource, sous la forme d'une page Web. Il est possible d'enregistrer ce rendu et la plupart des fichiers associés. On peut même les « aspirer » au moyen de petits utilitaires spécifiques. Il y a bien un transfert comme l'indique le protocole. Transfert du rendu, transfert des ressources. Mais, sauf en cas de licence libre explicite, il n'est pas autorisé de rediffuser ces contenus depuis ses propres serveurs. Ce type de licence est encore peu attribué et l'on voit, au contraire, des partenariats tels que celui qui lie Persée/Cairn/OpenEdition, qui s'assure d'éviter toute redondance [34] et représente parfaitement l'absence de maillage, cette centralisation et cette exclusivité organisées.

Le Web est finalement un ensemble de réseaux en étoile, de petites ou grosses « chaînes de télévision » en ligne, de petites bibliothèques numériques centralisées, communiquant les unes avec les autres, se renvoyant les uns aux autres par hyperlien, tout en s'assurant, autant que possible, de l'exclusivité de leurs catalogues. L'information Web est conçue et encadrée pour rester exclusive et centralisée chez son producteur ou

34. Voir par exemple ici : https ://www.cairn.info/revue-techniques-et-culture-1-2010-1-page-291.htm

Published in : Pascal ROBERT (dir.), *L'impensé numérique. Tome 2 : Interprétations critiques et logiques pragmatiques de l'impensé*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003577, doi : 10.17184/eac.9782813003577

son diffuseur et simplement rendue lisible, « accessible ». Cette hyper-centralisation est légitimée de différentes manières (intégrité de la ressource, classement dans les résultats de recherche…) dont toutes sont techniquement invalides. Mais les enjeux économiques sont évidents. Nous parlons ici de captation d'audience, autant dire d'audimat, et des revenus ou positions dominantes afférents. Mais la question qui nous occupe n'est pas là, n'est pas « Qui a intérêt à transformer Internet en Minitel 2.0 ? ». La question qui nous occupe ici est « Pourquoi ne pensons-nous pas ce changement de paradigme de la distribution vers la diffusion de l'information dans le réseau, pourquoi ne pensons-nous pas cet ensemble de réseaux en étoile plutôt qu'un réseau maillé ? ». Ce formidable accès nous aveugle-t-il ?

Conclusion

Internet n'est donc pas *évidemment* un réseau acentré, passif/actif et maillé. Si l'on questionne cette évidence on verra, d'une part, la nécessité de repenser la participation – largement limitée au discours et comme pétrifiée dans le sigle 2.0 – et, d'autre part, que le Web est un ensemble de réseaux en étoile diffusant une information hyper-centralisée.

L'intelligence du paradigme de participation semble réduit une fois pour toutes à la participation au discours alors que le Net en offre précisément un plus grand et plus riche éventail de modalités. Mais celles-ci sont cachées derrière la figure du geek, seul habilité ou préoccupé de ces questions. Or le geek n'est qu'un participant 2.1, 2.2, 2.3…, un participant du discours logiciel, un participant de la logique de l'infrastructure, rôle pourtant accessible à tous à différents degrés dans ce non *mass média* que pourrait être Internet. Le Web 2.0 est l'enfance de la participation. Il reste à penser ses nouveaux âges qui concernent les outils et les règles du système d'information.

Le Web n'est pas un réseau maillé, même si l'infrastructure Internet et certains de ses réseaux le sont. C'est au contraire un ensemble de réseaux en étoile où l'information se trouve hyper-centralisée, avec les avantages et inconvénients que cela suppose. Après une longue histoire de difficultés d'accès à l'information par une distribution lourde et coûteuse, le Web est le lieu de la diffusion sans distribution. Pour le lecteur, c'est le lieu de l'accès sans la maîtrise. La distribution était une forme de déprise de la part de l'éditeur. Une fois la source dans les mains de son acheteur elle n'était plus aussi contrôlable.

Le Web est un réseau dans lequel la participation au discours et l'accès en lecture nous masquent un potentiel bien plus large. Ces impensés relèvent-ils du temps nécessaire pour digérer les changement spectaculaires apportés par le Web ou bien de processus de défense ? Voulons-nous voir s'accroître ces possibilités de participation à la structure ? Voulons-nous garder la maîtrise sur les sources ? Les intérêts divergent dans le Web comme ailleurs. Et si Benjamin Bayart suggère que tout « le monde a intérêt à transformer Internet en Minitel 2.0 » peut-être faudrait-il d'abord documenter ce qu'Internet, et le Web en particulier, pourrait être, un média vraiment participatif et maillé, actif et distribué, depuis son interface jusqu'en ses articulations.

Published in : Pascal ROBERT (dir.), *L'impensé numérique. Tome 2 : Interprétations critiques et logiques pragmatiques de l'impensé*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003577, doi : 10.17184/eac.9782813003577

Bibliographie

Bayart, B. (2007), *Internet libre, ou Minitel 2.0* ? Conférence, 3857 seconds, https://www.fdn.fr/actions/confs/Internet-libre-ou-minitel-2-0

Direction de l'Information Scientifique et Technique – CNRS. « *La création d'un réseau de conservateurs des données* ». Livre blanc — *Une Science ouverte dans une République numérique* — Guide stratégique : Études et propositions en vue de l'application de la loi, OpenEdition Press, 2017. OpenEdition Books, http://books.openedition.org/oep/1722.

Fingerhut, M. (2000), « Les problèmes liés à l'instabilité du Web. Comment conserver », A. Caraco (éd.), *Intégrer les ressources d'Internet dans la collection.* http://articles.ircam.fr/textes/Fingerhut00e/index.html

Girard, C. (2017), Les mécanismes de centralisation des données de la recherche : Étendre l'accès libre à l'hébergement libre. *Revue Française Des Sciences de l'information et de La Communication* (11). https://doi.org/10.4000/rfsic.3255

Girardeau, Astrid. « Tout le monde a intérêt à transformer Internet en Minitel ». *Libération.fr*, 6 février 2009, http://www.liberation.fr/ecrans/2009/02/06/tout-le-monde-a-interet-a-transformer-Internet-en-minitel*949005

Granville, K. (2018, March 19). Facebook and Cambridge Analytica : What You Need to Know as Fallout Widens – The New York Times. Retrieved from https://www.nytimes.com/2018/03/19/technology/facebook-cambridge-analytica-explained.html

Greenwald, G., & MacAskill, E. (2013, June 7). NSA Prism program taps in to user data of Apple, Google and others. The Guardian. Retrieved from https://www.theguardian.com/world/2013/jun/06/us-tech-giants-nsa-data

Musiani, F. *Nains sans Géants : architecture décentralisée et services Internet* (2e édition). Paris : Presses des Mines-Transvalor, 2015.

Musiani , F., Paloque-Bergès, C., Schafer, V., & G. Thierry, B. (2019). *Qu'est-ce qu'une archive du Web ?* Consulté à l'adresse http://books.openedition.org/oep/8713

Published in : Pascal ROBERT (dir.), *L'impensé numérique. Tome 2 : Interprétations critiques et logiques pragmatiques de l'impensé*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813003577, doi : 10.17184/eac.9782813003577