Guide pratique Conseiller numérique

Ressource de culture numérique pour les acteur·ice·s de la médiation numérique

Rédacteur : Louis Derrac

Relecteur·ice·s : Florence Lapouille, Alexis Mortreux et Félix Riousse

Note sur l'écriture inclusive : ce document a fait des compromis entre respect des règles de l'écriture inclusive et facilité de lecture. Si des manquements flagrants vous semblent apparaître, n'hésitez pas à nous les signaler.

66 pages

Mise à jour : 7 octobre 2024

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

CONSEILLER NUMÉRIQUE

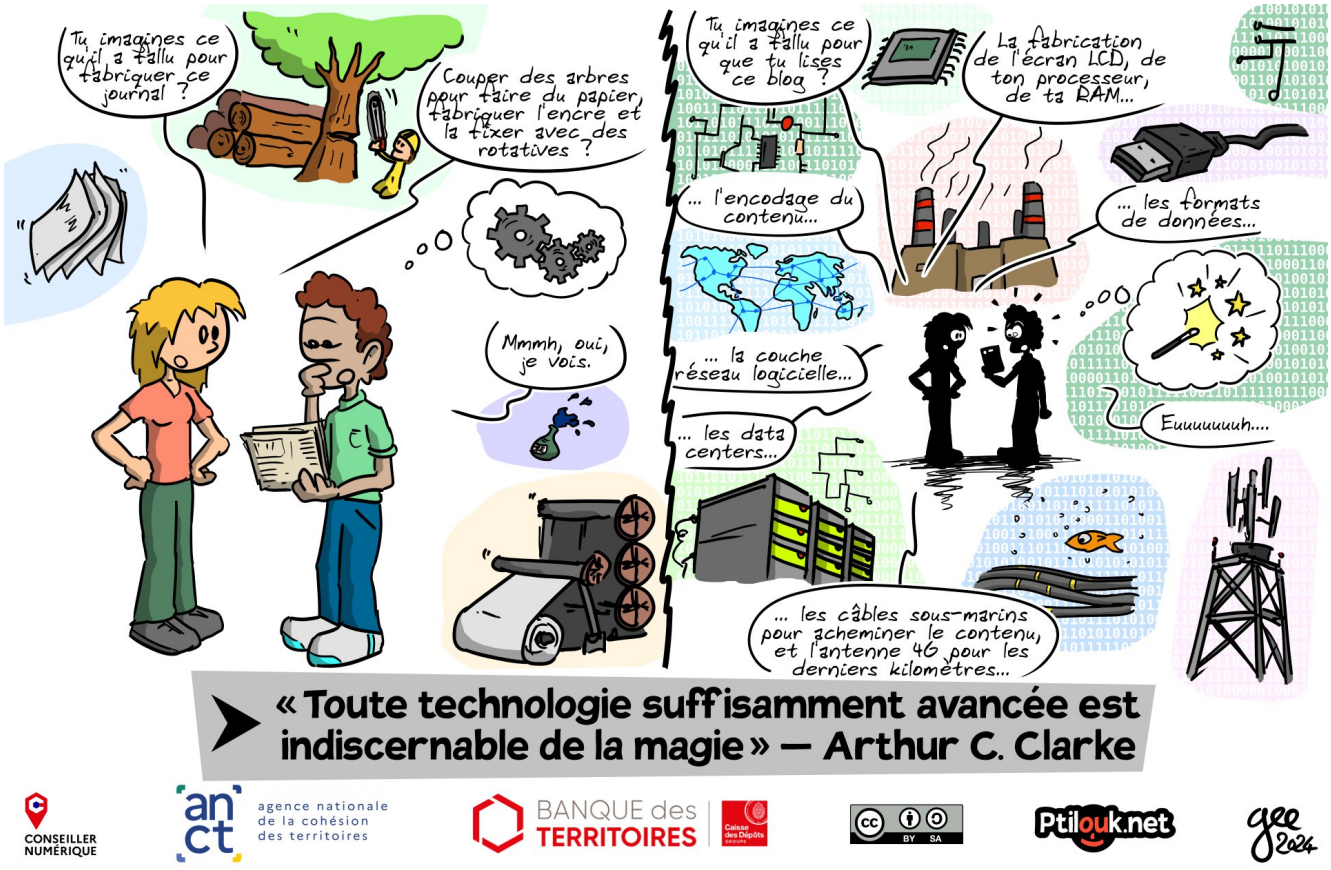
CC BY SA

Sommaire

Introduction : Pourquoi de la culture numérique ?.....3
Chapitre 1. Comment en est-on arrivé là ? Une histoire du numérique.....9
Chapitre 2. La société se numérise et « le » numérique devient un fait social total.....36
Conclusion : De l'inclusion numérique au pouvoir d'agir 64
Bibliographie.....65
Ressources.....66
Illustrations.....66

Introduction : Pourquoi de la culture numérique ?

« Toute technologie suffisamment avancée est indiscernable de la magie ». C'est ce que prophétisait Arthur C. Clarke, auteur majeur de science-fiction britannique. Incontestablement, les technologies numériques sont devenues magiques, tantôt enthousiasmantes et tantôt inquiétantes, pour la grande majorité de nos concitoyen·ne·s.



Voilà pourquoi l'inclusion numérique est indispensable. Et voilà pourquoi on ne peut pas la limiter à transmettre des compétences numériques, certes indispensables pour faire, mais insuffisantes pour comprendre et questionner. L'inclusion numérique doit aussi transmettre une culture numérique partagée, faite d'histoire, d'économie, de social, de technique aussi. C'est l'objet de cette ressource, destinée en premier lieu aux conseiller·e·s numériques, plus largement aux acteur·ice·s de l'inclusion numérique, de proposer un premier condensé de culture numérique, au sens de la culture générale.

Le terme de culture numérique (on parle aussi de cultures numériques au pluriel) infuse progressivement le monde des acteur·ice·s de l'éducation au numérique. Qu'elles et ils soient médiatrices et médiateurs numériques, enseignantes et enseignants, animatrices et animateurs, travailleuses et travailleurs sociaux, de plus en plus de professionnel·le·s appréhendent cette notion. Mais de quoi la culture numérique est-elle le nom ? Dans ce chapitre introductif, nous allons revenir sur la polysémie du terme numérique, et partager quelques définitions

de chercheuses et chercheurs en sciences humaines autour de la notion de culture numérique.

Ensuite, nous aborderons dans un premier chapitre l'histoire sociotechnique du numérique, avec une question simple : comment les technologies numériques ont-elles pu se développer, si vite, et avec autant d'implications dans nos vies ? Cette question, ce « fait social » que représente le numérique sera l'objet du deuxième chapitre, où nous évoquerons certains des grands impacts du numérique dans nos sociétés. Nous conclurons ensuite cette ressource en étudiant comment la culture numérique permet d'amener l'inclusion numérique vers l'encapacitation [1]et le pouvoir d'agir.

Petite histoire d'un adjectif substantivé

Numérique ! Voilà bien un terme qui ne mérite plus aucune explication en 2024. Mais derrière ce terme, « numérique », devenu d'un usage quotidien, répété ad nauseam, se cache une grande complexité sémantique, c'est-à-dire dans le sens linguistique de ce mot, politique, et presque philosophique.

Il est toujours intéressant et revigorant de se rappeler que le terme numérique est avant tout un adjectif, censé qualifier ce qui s'évalue en nombre, est représenté en nombre. Imaginez deux armées devant vous, l'une compte 2 000 soldats, l'autre seulement 1 000 soldats : la première est en supériorité numérique.

Lorsque des appareils techniques ont commencé à stocker, traiter et transmettre de l'information en la représentant en nombre, on a commencé à parler d'appareils, ou de systèmes numériques. C'était le cas des ordinateurs bien sûr, mais aussi des appareils photos numériques, des microphones, des câbles, etc. Aujourd'hui, la grande majorité de nos infrastructures, équipements et services techniques sont numériques : ils stockent, traitent et transmettent de l'information représentée sous forme de nombres.

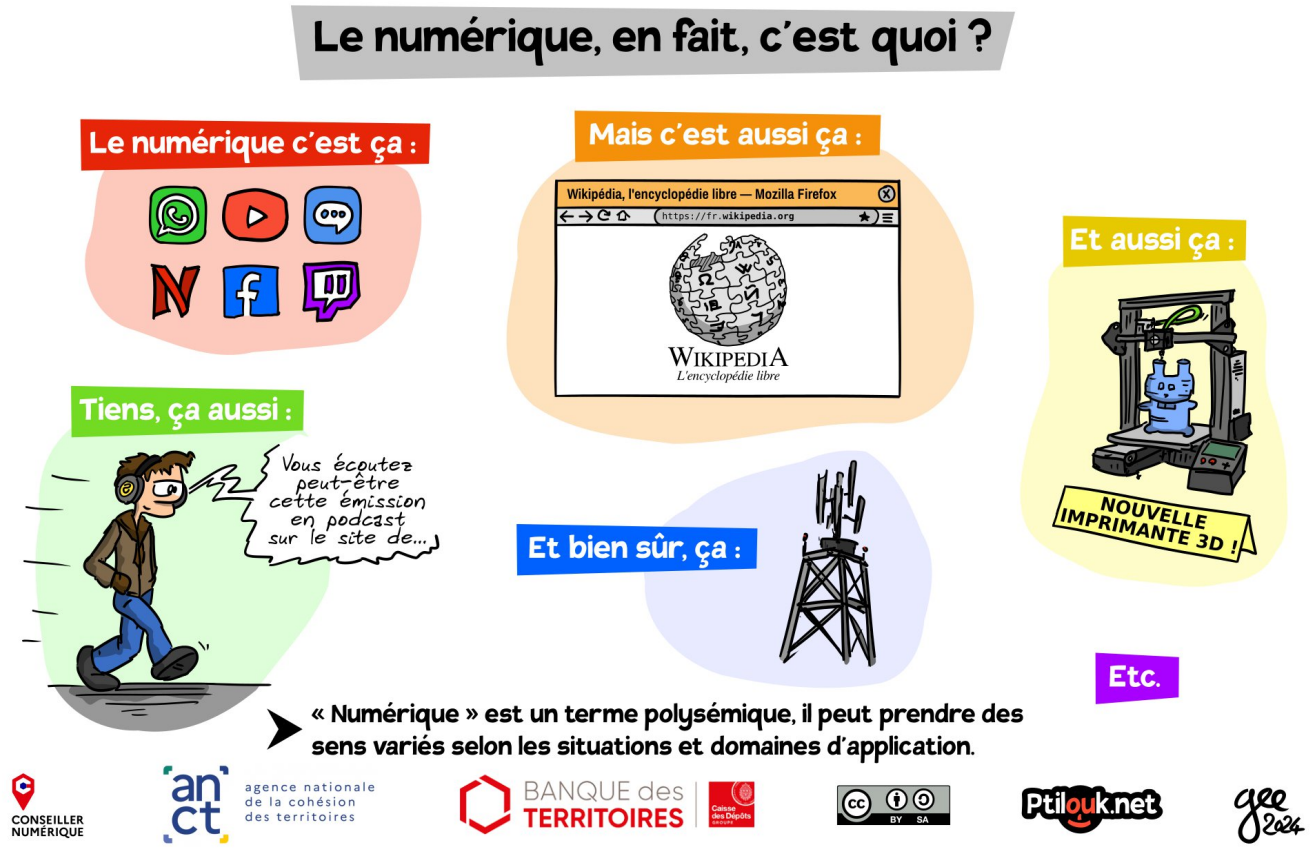
La fulgurante démocratisation de ces nouveaux systèmes numériques, avec les ordinateurs, Internet dans un premier temps puis le Web et surtout les smartphones dans un second temps, a progressivement conduit à diluer, jusqu'à l'effacer, la dimension technique de l'adjectif numérique. On a alors commencé à parler d'économie numérique, de société numérique, de transformation numérique, de fracture numérique. Numérique restait un adjectif permettant de qualifier un sujet, mais il avait déjà perdu son caractère technique, puisque l'économie numérique ne transmet a priori pas d'information représentée en nombre…

---

1 L'encapacitation, terme de plus en plus utilisé dans le monde de la médiation numérique, est un néologisme de l'Anglais *empowerment,* littéralement, les actions qui permettent de donner du pouvoir, de donner les capacités et les moyens nécessaires pour développer son pouvoir d'agir.

Enfin, parachevant le processus, l'adjectif numérique est devenu substantif, c'est-à-dire qu'il est devenu le sujet lui-même. Il est désormais tout à fait commun de parler de numérique, du numérique. Il est d'ailleurs devenu fréquent que le numérique soit invoqué comme la cause de tous nos maux, ou à l'inverse, comme la solution à tous nos problèmes.

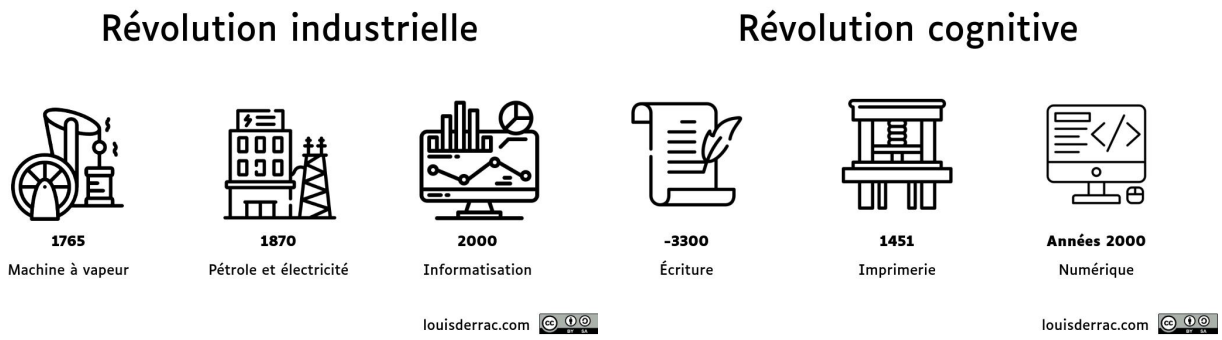
Aujourd'hui, on dit que le numérique est un terme polysémique, parce qu'il a plusieurs sens, plusieurs significations. Le numérique peut servir à nommer l'ensemble des techniques de l'information et de la communication. On y retrouvera, par exemple et en vrac, les ordinateurs et autres équipements personnels, les réseaux informatiques, ou encore les infrastructures, les réseaux et les terminaux de télécommunications. Il permet de caractériser des usages découlant d'appareils numériques, que ce soit pour faire des recherches sur Internet, publier une image sur Instagram, réaliser une visioconférence sur Zoom. Il permet aussi de caractériser ce qu'on appelle les NBIC (NBIC pour Nanotechnologies, biotechnologies, informatique et sciences cognitives) et l'intelligence artificielle. En bref, « le » numérique en 2024, c'est un terme qui ne veut plus dire grand-chose de précis, et qui mérite d'être complété systématiquement.



Qu'est-ce que la culture numérique ?

> *L'entrée du numérique dans nos sociétés est souvent comparée aux grandes ruptures technologiques provoquées par l'invention de la machine à vapeur ou de l'électricité au cours des révolutions industrielles. Nous serions entrés dans une nouvelle ère de la productivité dont l'information, la communication et le calcul seraient les principaux ressorts. Bref, Internet, après le train et la voiture. En réalité, la rupture est bien plus profonde et ses effets beaucoup plus diffractés. C'est plutôt avec l'invention de l'imprimerie, au XVème siècle, que la comparaison s'impose, car la révolution numérique est avant tout une rupture dans la manière dont nos sociétés produisent, partagent et utilisent les connaissances. [...] Les changements sont intellectuels, religieux, psychologiques autant qu'économiques ou politiques. Voilà pourquoi il est utile de dire que le numérique est une culture.*
>
> Dominique Cardon, sociologue et auteur du livre Culture Numérique

Voici un extrait de l'introduction de Culture numérique, le livre-cours de Dominique Cardon, sociologue, sur le numérique, son histoire, ses spécificités et ses enjeux. Pour comprendre le terme de culture numérique, il est bien important de comprendre que les technologies numériques ne peuvent pas être vues uniquement comme des outils de production qui auraient permis la troisième révolution industrielle, après le charbon et l'électricité. Car les technologies numériques, on le verra dans les chapitres qui suivent, ont également permis une révolution cognitive et culturelle, dans la continuité de l'invention de l'écriture et de l'imprimerie. En matière de capacité à stocker et transmettre à grande échelle des idées, l'ordinateur et Internet ont ouvert des nouvelles perspectives.



Sur l'image de gauche, l'information sous le prisme d'une révolution industrielle. Sur celle de droite, le numérique et la numérisation sous le prisme d'une révolution cognitive.

> *Il faut toujours prendre le mot « culture » dans son double sens. C'est d'abord une notion anthropologique : les personnes vivant dans un pays ont en général une culture commune qui passe par de nombreux traits du quotidien telle la cuisine ou la manière de se présenter.* [...] *La culture possède aussi, et principalement dans l'usage du mot, un sens lié à la « culture lettrée », c'est-à-dire l'ensemble des éléments, des documents qui ont pu être inscrits sur des supports par l'humanité depuis qu'elle existe, depuis les peintures rupestres jusqu'aux formes contemporaines. Il s'agit du background culturel sur lequel se développe notre capacité à nous projeter dans le futur à partir des expériences du passé.*
>
> Hervé Le Crosnier, enseignant et éditeur chez C&F Éditions

Ce texte est un extrait de l'ouvrage Introduction à la culture numérique, d'Hervé Le Crosnier, enseignant-chercheur en sciences de l'information et de la communication et éditeur chez C&F Éditions[2]. Il y expose le double sens du mot « culture ». La culture numérique, c'est donc à la fois la façon dont le numérique transforme nos quotidiens, du lever au coucher, en termes de socialisation, d'accès à l'information, de production de contenus, etc. Mais c'est aussi la façon dont le numérique transforme les objets de culture « traditionnels » tels que le cinéma, le livre, la musique.

> *On ne peut plus ne pas laisser de traces. [...] Nous sommes passés d'une quête de traces à une quête de l'oubli.*
>
> Louise Merzeau, maîtresse de conférences HDR en sciences de l'information et de la communication

Pour Louise Merzeau[3], le numérique est un vecteur de mutation anthropologique, dans le sens où cet ensemble de technologies renouvelle totalement les notions de mémoires et de traces (la trace étant l'externalisation de la mémoire : un papyrus, une photographie sont des traces). Pour elle, nous sommes passés en un temps record d'une civilisation en quête de traces, à une civilisation en quête d'oubli (en témoignent les notions de droit à l'oubli, de droit au déréférencement, notamment).

Pour Dominique Boullier, sociologue, « Il devient difficile de ne pas refaire toute la sociologie de tous les domaines, car le numérique a ceci de particulier qu'il est "pervasif", c'est-à-dire qu'il pénètre toutes nos activités, des plus intimes aux plus collectives[4]. » En ce sens, la culture numérique est, elle aussi, la culture tout court. Car aujourd'hui, il n'y a plus grand-chose qui échappe totalement à la transformation numérique.

---

2 · Hervé le Crosnier. (2023, 27 septembre). Introduction à la culture numérique. UFR Humanités et sciences sociales (HSS) - Université de Caen Normandie. https://ufr-hss.unicaen.fr/introduction-a-la-culture-numerique/

3 Interview de Louise Merzeau le 20 janvier 2016 au Collège des Bernardins https://vimeo.com/161892066

4 Dominique Boullier. Sociologie du numérique. Armand Collin, 2016

Pour conclure, nous retiendrons deux grandes manières d'appréhender la culture numérique. La première, c'est une forme de culture générale qui documente comment nous façonnons le numérique depuis ses débuts, et comment il nous façonne en retour. La seconde, c'est une analyse de la façon qu'a le numérique de transformer, et notamment d'amplifier nos activités culturelles : créer, socialiser, partager des émotions, garder trace. C'est en ayant en tête ces deux manières d'appréhender la culture numérique que nous vous proposons d'entrer dans le premier chapitre, qui va s'intéresser à l'histoire passionnante des techniques qui nous ont conduit, en à peine plus d'un demi-siècle, à la « société numérique ».

Chapitre 1. Comment en est-on arrivé là ? Une histoire du numérique

Ce chapitre vous propose de parcourir en accéléré l'histoire du numérique. Il va de soi que pour des besoins de concision et de vulgarisation, celle-ci a été grandement simplifiée. Voici néanmoins trois points d'attention :

1. L'histoire du numérique est en réalité celle de nombreuses technologies entremêlées. Elle ne peut pas être vue comme une suite logique et continue de progrès techniques. Certains de ces progrès se sont parfois déroulés simultanément dans le monde, sur plusieurs années, au travers de plusieurs innovations (la première n'ayant pas fonctionné par exemple). Le progrès technique est loin d'être linéaire.

2. L'histoire aime retenir les noms d'inventeurs géniaux ou de chefs d'entreprise audacieux. Mais les inventions sont très souvent le résultat de collaborations nombreuses, et très peu d'entre elles sont le fait d'un seul homme, ou d'une seule femme. Concernant les femmes, leur contribution aux développements du numérique est bien plus grande que l'histoire a bien voulu le retenir[5], et nous tâcherons de le rappeler dans ce chapitre.

3. L'histoire des sciences et des techniques nous enseigne qu'une invention ne s'explique pas uniquement au travers de sa dimension technique. Elle s'explique par la société, la culture et la politique de son époque. Autrement dit, les ordinateurs ne se sont pas inventés tous seuls. Ils sont nés de contextes politiques et sociaux qui leur ont donné corps, et qui les ont ensuite fait évoluer vers ce qu'on connaît aujourd'hui.

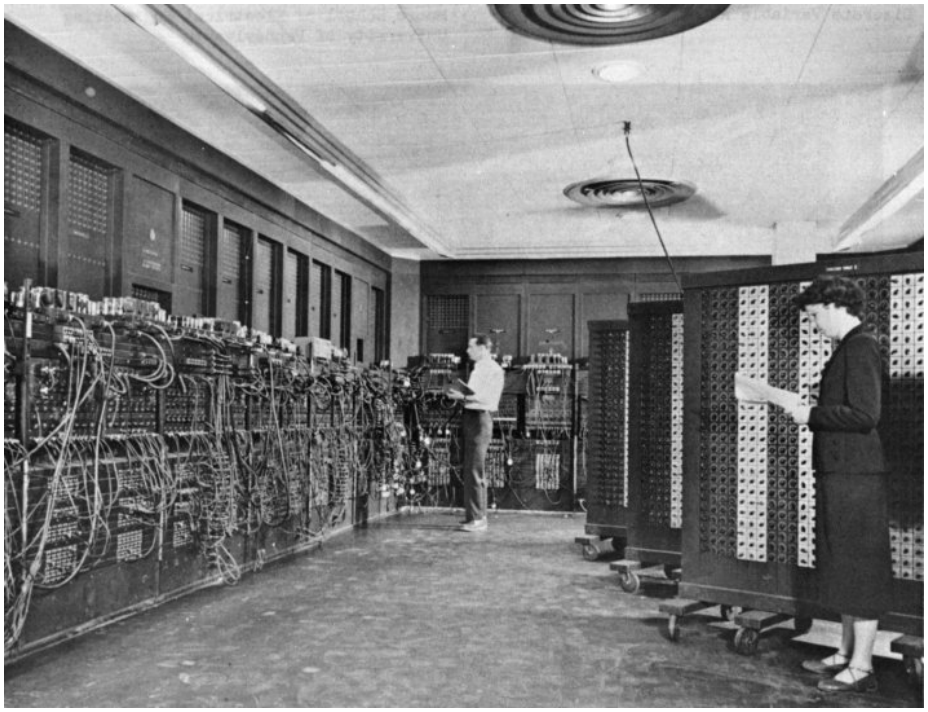
Nous allons parcourir l'histoire du numérique au travers des trois grands ensembles de technologies qui façonnent l'essentiel de nos usages et pratiques quotidiennes. Trois grands ensembles si imbriqués aujourd'hui qu'il est même compliqué de les démêler. Il s'agit de l'ordinateur, machine à calculer, d'Internet, réseau pour communiquer, et du Web, interface pour s'exprimer.

Des super-ordinateurs aux smartphones

Pour les nouvelles générations qui n'ont pas connu l'évolution de l'informatique, il peut être difficile de croire qu'un smartphone est un ordinateur miniaturisé et équipé d'un écran tactile, alors qu'en 1945, l'un des premiers ordinateurs pesait 30 tonnes et occupait un espace de 167 m^2. Cet ordinateur, ou « super-ordinateur », le voici : l'ENIAC, ou *Electronic Numerical*

5 À ce sujet, lire *Les oubliées du numérique*, d'Isabelle Collet, et pour dépasser l'histoire du numérique, *Les grandes oubliées : Pourquoi l'histoire a effacé les femmes*, de Titiou Lecoq

Integrator Analyser and Computer, ou en français, Analyseur électronique à intégrateur numérique et ordinateur.

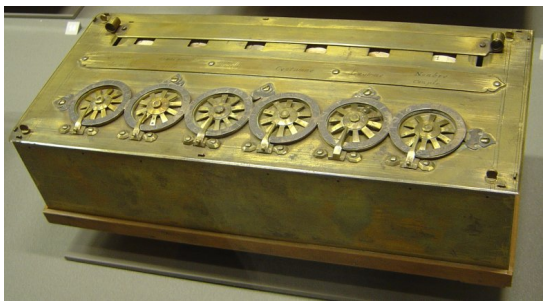


L'ENIAC à Philadelphie, en Pennsylvanie. On y voit deux programmeurs, dont une femme (de nombreux programmeurs étaient en réalité des programmeuses). Source image : Wikipedia

Aux origines des ordinateurs : un besoin de calcul...

L'ENIAC, ancêtre de tous nos ordinateurs contemporains (qu'ils soient des ordinateurs fixes ou portables, tablettes ou smartphones) est lui-même l'héritier d'une longue histoire de machines à calculer. En effet, dès qu'il s'est sédentarisé, l'être humain a eu besoin de cette capacité de calcul, qu'il n'a eu de cesse de faire progresser. Que devait-il calculer ? D'abord, beaucoup de choses en lien avec l'agriculture : les crues et les décrues, le rythme des saisons, mais également les stocks. Ensuite, tous les calculs liés aux taxes et impôts, très rapidement mis en place dans les premières sociétés humaines dès l'Antiquité. Enfin, ce furent les calculs liés à la guerre et la science : calculs balistiques, modélisation, etc.

À quoi pouvait ressembler une machine à calculer mécanique ? Voici par exemple sur votre droite : la pascaline, créée par Blaise Pascal au 17e siècle pour aider son père, lui-même précepteur des impôts. À gauche, un des premiers supports de stockage de calcul, sur un papyrus, avec différents problèmes mathématiques.



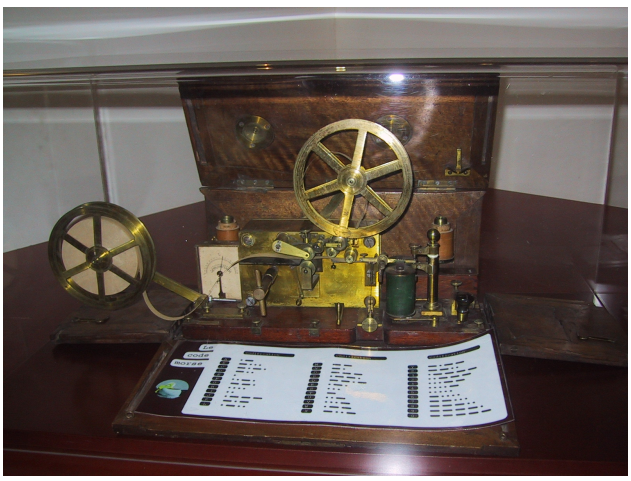
À gauche, Fragment du Papyrus Rhind (env 1500 av JC) : 87 problèmes résolus d'arithmétique, d'algèbre, de géométrie et d'arpentage. unknown (c. 2000 B.C), Public domain, via Wikimedia Commons. À droite, une pascaline, signée par Pascal en 1652, au Musée des Arts et Métiers du Conservatoire National des Arts et Métiers à Paris. David.Monniaux, CC BY-SA 3.0, via Wikimedia Commons

Et très vite, d'efficacité et de productivité...

Le 18e siècle et la première révolution industrielle apportent la machine à vapeur et de nouveaux besoins d'efficacité, de production, mais aussi d'automatisation.

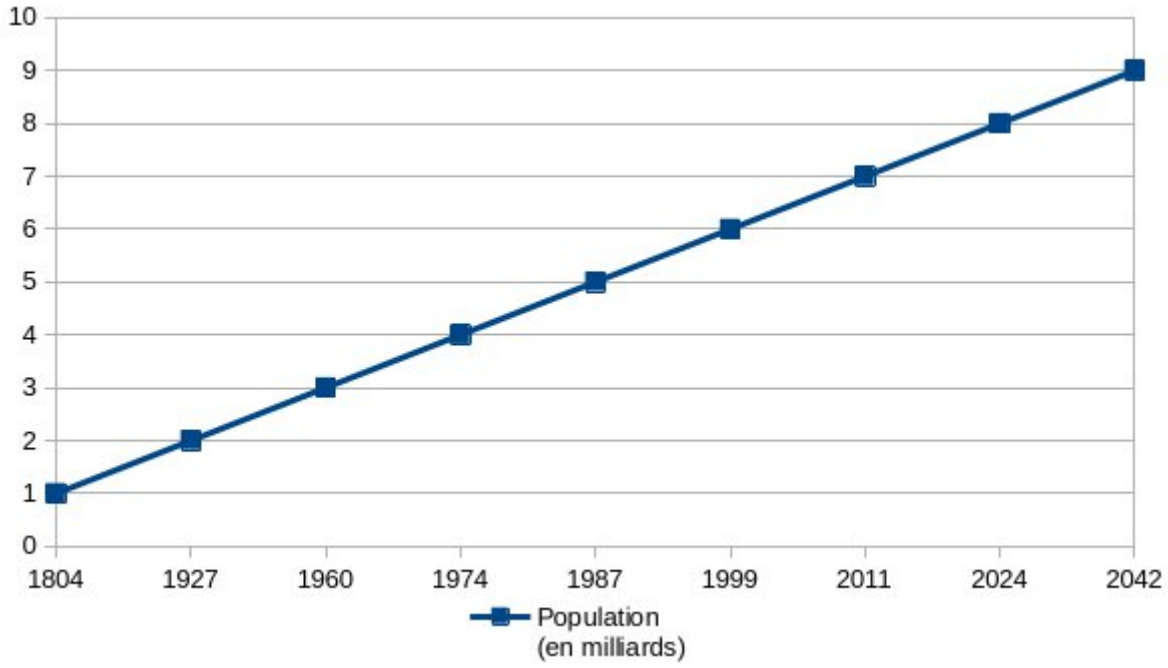
Le métier à tisser Jacquard, par exemple, mis au point à Lyon en 1801, est le premier système mécanique programmable. C'est-à-dire qu'il est possible de programmer un motif pour que la machine assure ensuite automatiquement le tissage. L'objectif est d'améliorer la productivité grâce à l'automatisation, permise par l'une des premières techniques de programmation, inventée bien avant les ordinateurs : les cartes perforées. Il s'agit de morceaux de fins cartons rigides dans lesquels des trous sont percés. Une machine est ensuite capable de lire ces cartons en repérant la présence ou l'absence de trou, avec une action prévue dans les deux cas.

L'émergence des télécommunications (télégraphe, morse, téléphone) permet de communiquer plus rapidement et plus efficacement, notamment en temps de guerre. Le temps va commencer à s'accélérer.



À gauche, une machine Jacquart qui utilise des cartes perforées. Musée des Arts et Métiers, CC BY-SA 3.0, via Wikimedia Commons. À droite, Le télégraphe de Morse de 1837. Zubro, CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons.

Durant la seconde révolution industrielle (moitié du 19e siècle), le monde entre dans l'ère de l'électricité. De nouveaux besoins de calcul et de traitement de l'information émergent, poussés de tous les côtés : les besoins des États modernes (recensement de la population, calcul des impôts et taxes, administrations, etc.), les besoins de la science et les besoins de la guerre. La population a énormément augmenté, les entreprises et grandes bureaucraties adoptent des méthodes « d'organisation scientifique du travail».



L'évolution de la population entre 1804, où le premier milliard d'habitants est atteint, et 2042 (projection). Tout s'emballe après la Seconde Guerre mondiale (baby boom, progrès de la santé et de l'hygiène, progrès de l'agriculture, etc.).

Les guerres, nombreuses et de plus en plus techniques, accentuent ces tendances et justifient des investissements colossaux, le paroxysme étant bien sûr atteint pendant la Seconde Guerre mondiale, suivie par la guerre froide. Calculs balistiques, enjeux de chiffrement et de décryptage des communications, gestion des soldats et de la population civile, mise en place d'une économie de guerre. Puis viennent le retour à la paix et la nécessaire reconstruction. Tous ces besoins en calculs vont progressivement conduire à l'élaboration des ordinateurs.

La troisième révolution industrielle ?

On a tendance à qualifier l'informatisation, donc l'émergence des ordinateurs comme outils de calculs et de productivité, comme la troisième révolution industrielle. En réalité, comme nous l'évoquerons à plusieurs reprises dans ce parcours, de nombreux chercheurs en sciences humaines et sociales qualifient plutôt l'informatisation de révolution cognitive, dans le sens d'une rupture profonde dans la façon dont nous créons (parfois collectivement) et partageons de la connaissance et des idées.

Vers les premiers ordinateurs

L'histoire des ordinateurs peut être divisée en plusieurs périodes distinctes, chacune marquée par des avancées significatives en matière de technologie et de fonctionnalités. La première période, qui s'étend de la fin du 19e siècle jusqu'aux années 1940, a vu l'émergence des premiers calculateurs mécaniques et électromécaniques. Ces machines étaient limitées en termes de capacité de calcul et de programmabilité, mais elles ont néanmoins permis de réaliser des tâches complexes qui auraient été impossibles à effectuer à la main (voir tableau plus bas). Les deux pères fondateurs des ordinateurs sont d'un côté Alan Turing, génial mathématicien anglais qui formalise mathématiquement le fonctionnement d'un ordinateur, et John Von Neumann, lui aussi mathématicien américano-hongrois, qui schématise l'architecture technique de l'ordinateur moderne.

En 1945, les six personnes[6] chargées de faire traiter des problèmes par l'ENIAC, premier ordinateur universel construit par l'université de Pennsylvanie pendant la Seconde Guerre mondiale, furent détachées d'un corps de calculateurs humains, qui étaient pour la grande majorité... des calculatrices. Les premières personnes à exercer ainsi la profession de programmeur dans le monde furent des femmes. Cela permit à la société de l'époque d'accepter que la femme puisse faire carrière dans le traitement des données, à contretemps de la division habituelle des rôles selon le sexe.

6 Ces six programmeuses sont Kay McNulty, Betty Snyder, Marlyn Wescoff, Ruth Lichterman, Betty Jean Jennings et Fran Bilas.

Au fur et à mesure que la filière informatique s'est professionnalisée, elle a concentré des moyens financiers, des enjeux politiques, et un certain prestige. De nombreux hommes ont alors rejoint en masse cette nouvelle filière devenue attrayante, tandis que le nombre de femmes a peu évolué au fil des années. Mathématiquement, cela a rendu le monde du numérique de plus en plus inégalitaire. Aujourd'hui, on compte moins de 20% de femmes dans des métiers de programmation. Et l'inégalité ne s'arrête pas à la parité, il y a également la question des populations non blanches, des minorités sexuelles, des personnes d'origine populaire, toutes sous-représentées dans le monde numérique qui façonne leur présent et leur futur.

Pour aller plus loin sur ce sujet : Le documentaire The Computers: The Remarkable Story of the ENIAC Programmers. On peut également citer le film Les Figures de l'ombre, qui raconte l'histoire de 3 femmes noires, Katherine Johnson, Dorothy Vaughan et Mary Jackson, qui ont contribué aux programmes aéronautiques et spatiaux de la NASA. Ou encore, le film Imitation Game, qui relate l'histoire romancée d'Alan Turing et son invention d'un ancêtre des ordinateurs pour décoder la machine nazie Enigma. Et enfin, le livre indispensable de la chercheuse Isabelle Collet : les oubliées du numérique.

D'abord pour la recherche et l'armée

La deuxième période, qui s'étend de la fin des années 1940 jusqu'aux années 1960, a été marquée par l'émergence des premiers ordinateurs électroniques. Ces machines étaient basées sur des tubes à vide et étaient beaucoup plus rapides et flexibles que leurs prédécesseurs. Elles ont permis de nouveaux développements dans des domaines tels que la science, la finance et la défense, et ont conduit à des avancées significatives en matière de recherche scientifique et de technologie.

Moyens employés	Vitesses de multiplication de nombres de 10 chiffres	Temps de calcul d'une trajectoire d'une table de tir
Homme à la main, ou machine de Babbage (1834)	5 min	2,6 j
Homme avec calculateur de bureau	10 à 15 s	12 h
Harvard Mark I (électromécanique, 1944)	3 s	2 h
Model 5 (électromécanique)	2 s	40 min

Analyseur différentiel (analogique, 1934-1940)	1 s	20 min
Harvard Mark II (électromécanique, 1947)	0,4 s	15 min
ENIAC (électronique, 1946)	0,001 s	3 s

L'ordinateur, une réponse technique à un besoin ancien de puissance de calcul

Les premiers ordinateurs utilisant les circuits intégrés, ancêtres de nos actuels microprocesseurs, sont apparus en 1963. L'un de leurs premiers usages a été dans les systèmes embarqués, notamment par la NASA dans l'ordinateur de guidage d'Apollo et par les militaires dans le missile balistique intercontinental LGM-30. Le circuit intégré autorise alors le développement d'ordinateurs plus compacts que l'on appelle les mini-ordinateurs. Ce sont ces ordinateurs-là qui vont commencer à s'implanter dans les entreprises de toutes tailles, dans les universités, et dans certaines écoles.

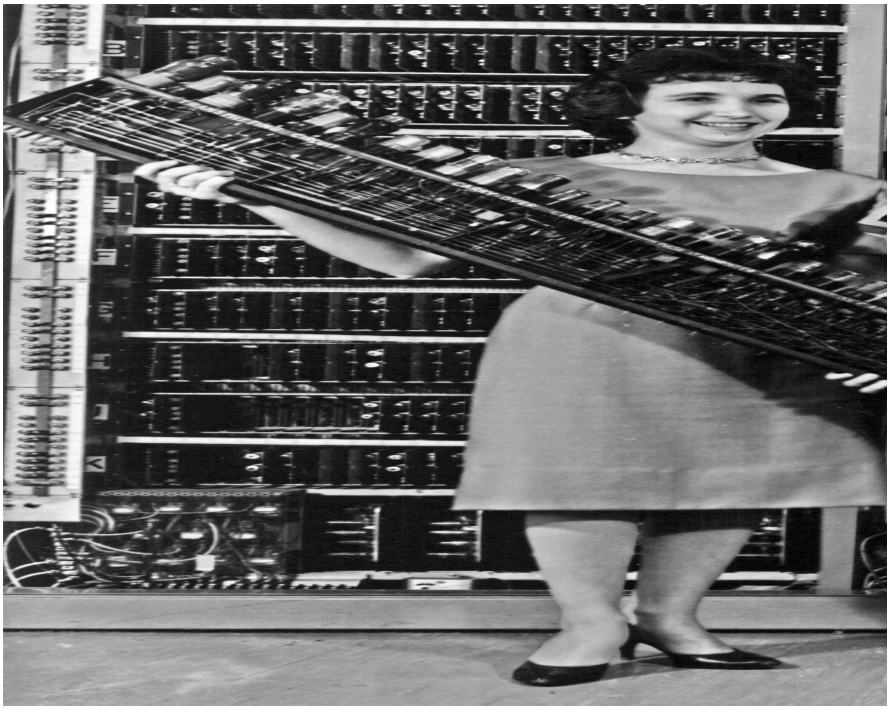


Photo de l'armée américaine prise en 1962. À gauche : Patsy Simmers (mathématicienne/programmeuse), tenant la carte ENIAC. A côté : Gail Taylor, tenant le tableau EDVAC. Suivant : Milly Beck, tenant le tableau ORDVAC. A droite : Norma Stec (mathématicienne/programmeuse), tenant le tableau BRLESC-I. Source : Wikipedia

Les grandes entreprises voient également le potentiel des ordinateurs

Les organisateurs, les cadres, les ingénieurs conseils veulent améliorer la productivité dans les services et les administrations. Concrètement, cette amélioration de la productivité consiste à réduire le prix de revient de l'opération administrative (comme pour les opérations d'usi-

nage) et à permettre aux responsables de mécaniser ou de déléguer pour se dégager du temps à la réflexion.

Après la volonté de robotisation des chaînes de production, qui concernent les « cols bleus », on passe à une volonté d'automatisation d'une partie des tâches des « cols blancs ». Sur le plan logiciel, notons l'apparition des premiers langages de programmation, qui permettent de transmettre des instructions aux ordinateurs. Grace Hopper, une informaticienne américaine, concevra dans les années 50 plusieurs langages qui inspireront le vénérable mais toujours populaire langage Cobol[7].

L'UNIVAC I utilisé au Bureau du recensement des États-Unis en 1951. Source : Wikipedia

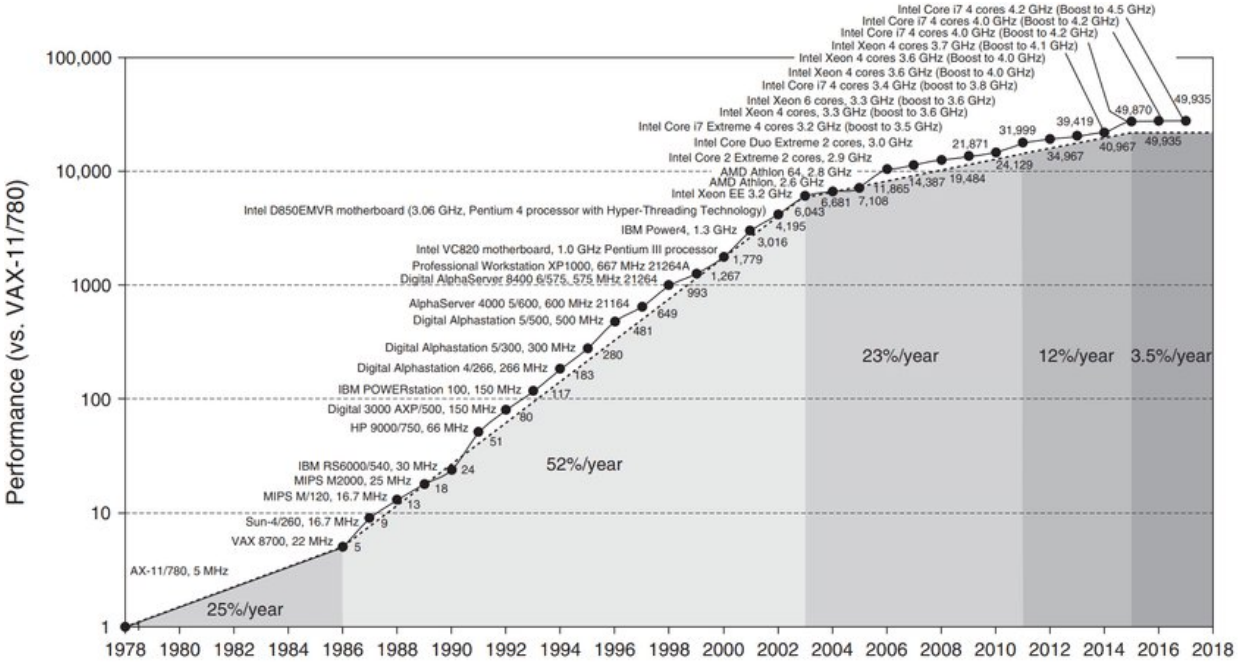
7 Cobol : un vieux langage terriblement à la mode. LeMondeInformatique. https://www.lemondeinformatique.fr/actualites/lire-cobol-un-vieux-langage-terriblement-a-la-mode-79173.html

Grace Hopper au clavier de l'UNIVAC, vers 1960. Source : Wikipedia

La miniaturisation des ordinateurs étend leurs usages

La troisième période, qui s'étend des années 1960 jusqu'aux années 1980, a vu apparaître les premiers ordinateurs personnels (surnommés « PC », pour *personal computer*) et les microprocesseurs. Ces machines étaient beaucoup plus abordables et accessibles que les ordinateurs précédents, et ont conduit à une adoption massive dans le monde entier. Les PC ont également permis l'émergence d'une nouvelle industrie, celle des logiciels, qui a donné naissance à des applications telles que les systèmes d'exploitation, les jeux vidéo et les suites bureautiques.

Les progrès techniques et la transformation de l’industrie des composants permettent une miniaturisation croissante des ordinateurs. On passe alors des semi-conducteurs aux transistors, des circuits intégrés aux microprocesseurs, des bandes magnétiques aux disques durs. La loi de Moore, en prophétisant un doublement de la puissance des microprocesseurs tous les deux ans, va assurer une véritable « planification capitaliste » entre fabricants de composants et d’ordinateurs.



Un graphique représentant la Loi de Moore et l'évolution de la croissance des processeurs sur 40 ans. On constate qu'on arrive à une stagnation de l'évolution. Source : [Researchgate]

Très vite, le développement de l'informatique devient politique

Au milieu des années 60, les dirigeants européens s'inquiètent de la mainmise américaine sur le continent. De fait, un fossé technologique se creuse entre le géant américain et l'Europe, marqué par la reprise de Bull (FR) par General Electric (US) en 1964. De son côté, le géant IBM étend son emprise en profitant à plein du marché commun.

Politiquement et géopolitiquement, l'informatique est devenue un enjeu stratégique. La France lance le Plan Calcul en 1966 pour assurer l'autonomie du pays, puis le Plan Informatique pour Tous en 1971. Deux plans considérés comme des échecs, et qui n'auront pas permis d'atteindre les objectifs affichés : développer l'industrie française et assurer l'autonomie du pays en matière de technologies numériques. Aujourd'hui encore, la France et l'Europe payent stratégiquement ce retard à l'allumage s'agissant des infrastructures numériques : l'immense majorité des usages passent par des services américains.

En 1975, l'apparition des circuits intégrés et de fournisseurs indépendants de composants et de logiciels baisse le coût de la mise au point des ordinateurs. Cela favorise l'expansion des mini-ordinateurs, qui s'attaquent au marché « gestion » (banques et administrations). Un processus comparable s'annonce avec les micro-ordinateurs. La miniaturisation des composants, la baisse des coûts, laissent enfin envisager des micro-ordinateurs domestiques. Mais l'ordinateur personnel n'est pas que le résultat d'un progrès technique, d'une simple miniaturisation des composants. Rappelons que dans les années 80, il n'y avait ni Internet ni le Web, et personne ou presque ne rêvait d'acquérir un ordinateur, en dehors de quelques passionnés. Pour que l'ordinateur personnel advienne, il fallut donc un contexte social, culturel, poli-

tique. C'est ici qu'entrent en scène les mouvements de contre-culture, et notamment le mouvement hippie.

Aux origines hippies de l'ordinateur personnel

La première partie de l'histoire des ordinateurs fait état de très gros ordinateurs, très chers, utilisés dans quelques grandes entreprises, laboratoires de recherches, universités, et centres militaires. Rappelons-le, l'ordinateur est d'abord et avant tout une réponse technique à un besoin de calcul, puis d'efficacité et de productivité. En aucun cas d'émancipation individuelle, de partage de la connaissance, ou encore d'exercice de la liberté d'expression.

Sauf que dans les années 60-70, plusieurs événements, de natures différentes, s'entremêlent. Du point de vue technique, l'informatique se miniaturise, les prix baissent, la filière industrielle se met en place : les premiers usages se développent. Des universités aux grandes entreprises, le grand public se familiarise avec ces nouvelles machines. Les salariés expérimentent par exemple le « time–sharing », ou temps partagé sur ordinateur, pendant lequel ils accèdent via des terminaux personnels à une unité de calcul partagée. Du point de vue politique, des mouvements de contre-culture naissent dans plusieurs pays du monde, en particulier aux Etats-Unis avec le mouvement hippie, ou en France avec Mai 68.

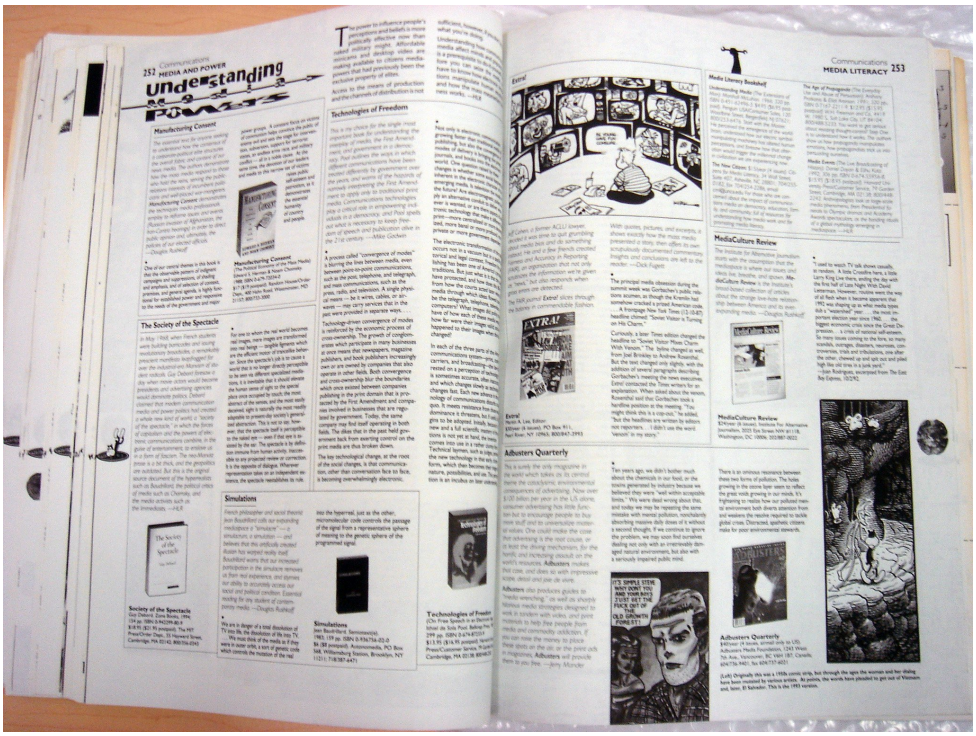
Ces mouvements joueront un rôle déterminant dans l'histoire de l'informatique. Ils contribuent à faire d'un outil de calcul un outil d'émancipation. D'un outil militaire de contrôle, un outil de liberté d'expression.

"Further" (également connu sous le nom de "Furthur"), le célèbre bus de Ken Kesey et des Merry Pranksters, festival Bumbershoot, Seattle, Washington, 1994. Source : Wikipedia.

Le mouvement hippie est un mouvement de contre-culture apparu dans les années 60. Politiquement, s'il peut être proche d'une partie de la nouvelle gauche américaine, qui veut

changer le monde, ce mouvement a la particularité de ne pas vouloir faire la révolution, ni même de politique. Plutôt que de vouloir transformer un monde qui ne leur convient pas, les hippies choisissent de s'en retirer, pour aller vivre dans des communautés notamment. Le mouvement est composite bien sûr, mais il partage quelques valeurs fortes : un refus de l'État et de l'autorité quelle qu'elle soit, un pacifisme fort (peace and love), une volonté de retour à la nature, un attrait pour les drogues psychédéliques et les expériences initiatiques. Et un intérêt fort pour une réappropriation émancipatrice des technologies.

Présenté par Steve Jobs comme l'ancêtre de Google, le Whole Earth Catalog est particulièrement représentatif de cette volonté d'appréhender la technologie comme un outil capable de partager de l'information, de rapprocher les gens, de les augmenter cognitivement. Comme l'a rapporté Kevin Kelly, fondateur du magazine Wired, « le World Earth Catalog était un excellent exemple de contenu généré par les utilisateurs, sans publicité, avant Internet. Fondamentalement, Stewart Brand (le créateur du Whole Earth Catalog) a inventé la blogosphère, bien avant les blogs. » Dans ce catalogue papier hétéroclite prônant le *Do It Yourself* et en partie destiné aux communautés hippies autonomes, on trouve des techniques de bricolage, des résumés de livres scientifiques ou encore des recettes de cuisine.



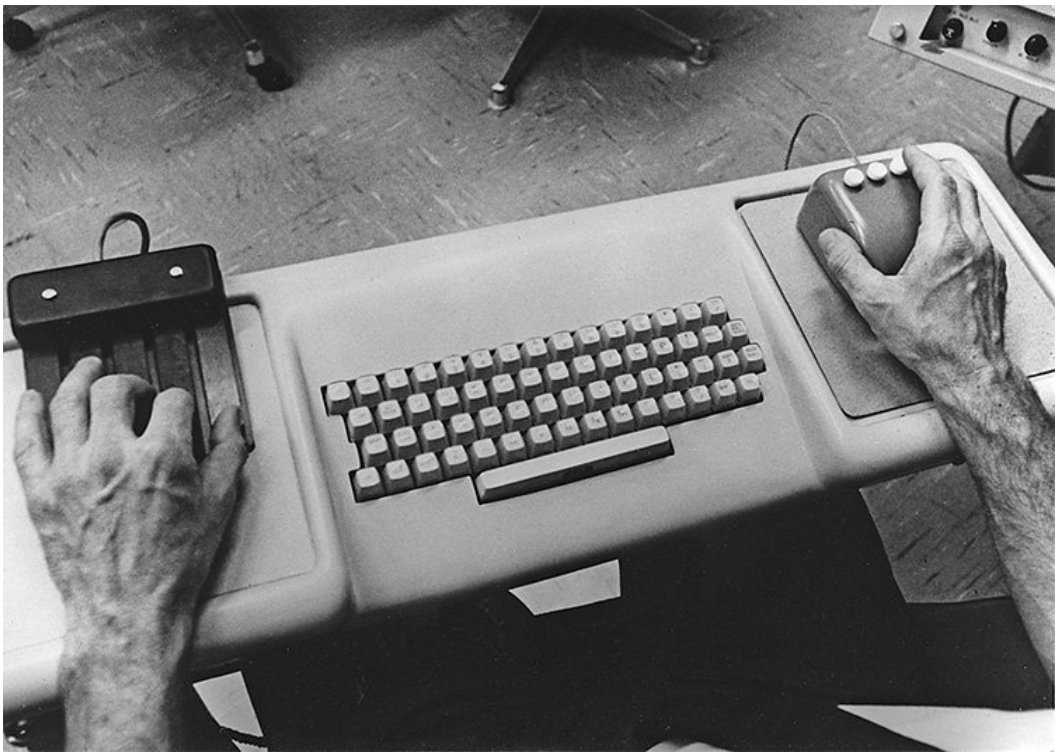
L'intérieur du Whole Earth Catalog, une des bibles de la contre-culture. Source : Kevin Lim sur Flickr.

Ainsi, pour une partie de la jeunesse américaine éduquée, présente dans les campus ou en marge, l'ordinateur tel qu'il est actuellement conçu est confisqué par les grosses organisations, et notamment le méchant de l'époque, IBM, surnommé « Big Blue ». Mais également par l'État, surnommé quant à lui « Big Brother », et l'administration. *1984*, la dystopie totalitaire de George Orwell, est dans les esprits, et Apple l'utilise comme référence pour sa publi-

cité de lancement du Macintosh, devenue mythique. Ainsi, l'ordinateur pourrait devenir un outil d'émancipation individuelle si on réussissait à en faire une machine personnelle au service de l'individu et de sa créativité, et lui permettre de se connecter aux autres grâce aux premiers réseaux (Arpanet, l'ancêtre d'Internet, notamment) et réseaux sociaux (Usenet notamment, inventé en 1979). Il y a ici un désir fort de pouvoir d'agir, de libération des carcans familiaux et bureaucratiques. Voire même, dans un contexte terne de guerre froide, d'échapper à la surveillance, à l'endoctrinement des esprits, à la mainmise des États.

Lien de la publicité Apple - 1984

À cette même époque, dans les labos et les esprits des précurseurs de ce domaine, émergent parallèlement deux visions de la machine : d'un côté, des machines intelligentes qui apprennent à côté des humains mais indépendamment d'eux : les intelligences artificielles, déjà ! De l'autre, des machines qui rendent les humains plus intelligents, plus collaboratifs, plus agiles. Steve Jobs parlait ainsi de l'ordinateur comme d'une « bicyclette pour l'esprit ».



Douglas Engelbart utilisant le clavier d'accords à 5 boutons du NLS, un clavier QWERTY standard et une souris à 3 boutons, vers 1968. Catalogue NMAH #2015.3073.11, don de SRI International. Source : Invention.si.edu.

Pour résumer, la Silicon Valley des années 80, cet endroit si particulier aux États-Unis, forme un creuset où se retrouvent et se mélangent trois entités qui ensemble contribuent à inventer l'ordinateur personnel, puis Internet. Les militaires, qui financent abondamment les innovations dans les domaines de la cybernétique, de l'intelligence artificielle et de l'informatique. Les chercheurs, qui conçoivent, développent, et sont les premiers utilisateurs de la puissance de calcul offerte par l'informatique. Et enfin, notre communauté issue de la contre-culture américaine : des hippies, des hackers, des beatniks, et parfois un peu de tout ça.

Cette communauté, ce sont tous ces anonymes qui ont fréquenté les premiers clubs d'informatique, comme le mythique Homebrew Computer Club. C'est Steward Brand, qui publie son ouvrage culte de contre-culture, le Whole Earth Catalogue en 1968. C'est Douglas Engelbart qui anime la « mère de toutes les démos » la même année. C'est encore Steve Jobs et Steve Wozniack qui créent Apple en 1976. C'est cette communauté qui a désiré l'ordinateur personnel, et qui a ensuite contribué de toutes ses forces à lui donner une existence.

À gauche, l'IBM PC 5150, l'un des premiers ordinateurs personnels lancé en 1981. Source image : Wikipedia. À droite, l'ordinateur phare d'Apple, lancé en 1984 avec clavier et souris. Source : raneko sur Flickr.

Parallèlement au développement constant des ordinateurs et de l'informatique (composants, logiciels, langages de programmation), les télécommunications prennent leur ampleur : le téléphone à domicile se généralise. En France, la radio est libérée en 1981, après un long monopole d'État[8], certes perturbé par des radios pirates nombreuses et diverses. À l'embranchement des télécommunications, le réseau Internet se développe et prépare lui aussi sa révolution. Nous en parlerons dans le second chapitre. Concernant notre histoire accélérée de l'ordinateur, il manque une dernière étape, celle qui a propulsé cet appareil dans la poche de la moitié de l'humanité en une quinzaine d'années.

One more thing...

Le 9 janvier 2007, devant une assemblée hystérique, Steve Jobs dévoile le premier iPhone à la convention Macworld. Il s'agit d'un ordinateur de poche, qui reprend les fonctionnalités musicales de l'iPod (qui cartonne !), d'un navigateur Web mobile, et bien sûr d'un téléphone.

8 Poulain, S. (s. d.). Radios libres : retour sur le « big bang » de la démocratisation médiatique. The Conversation. https://theconversation.com/radios-libres-retour-sur-le-big-bang-de-la-democratisation-mediatique-171377

Quand Steve Jobs présentait le premier iPhone – Vidéo Brut

D'un point de vue économique, l'iPhone, et tous les smartphones qui succéderont, vont être pendant très longtemps des marchés juteux, faisant en particulier la fortune d'Apple et de Samsung. Sur un plan plus sociologique, l'ordinateur était encore un équipement de « sachant », nécessitant un rapport important à l'écrit, avec le clavier et la souris. Combiné à Internet et au Web, équipé d'une interface tactile, intégrant de nouveaux formats basés sur l'image et l'audio, le smartphone va permettre une massification accélérée des usages et se diffuser dans toutes les couches de population, dans tous les pays du monde. Aucun équipement technologique n'a connu de déploiement aussi massif et fulgurant à ce jour.

À retenir

- Les ordinateurs étaient initialement des machines à calculer mécaniques programmables
- Leur développement a suivi les enjeux militaires et industriels et leur puissance de calcul s'est considérablement améliorée
- Ils se sont ensuite miniaturisés et sont devenus des produits grand public utilisés quotidiennement pour communiquer, travailler, se divertir, consommer.

D'Arpanet à la 5G

Les débuts des réseaux

Si l'histoire de l'informatique s'inscrit dans une histoire longue des machines à calculer et à automatiser, Internet s'inscrit dans une histoire longue des télécommunications. À partir de 1963, des réseaux comme Arpanet ou le réseau Cyclades en France expérimentent l'interconnexion d'ordinateurs. Ils croisent ainsi les intérêts de deux entités clés qui vont les financer : le monde de la recherche, qui désire disposer au plus efficace de la capacité de calcul combinée de tout le parc d'ordinateurs d'un territoire. Et surtout l'armée américaine, qui dans un contexte de guerre froide (la DARPA [9]et la NASA sont créées en 1958 pour réagir au traumatisme du lancement du satellite soviétique Spoutnik en 1957), s'intéresse à unifier les techniques de connexion entre ordinateurs pour avoir un système de commandement décentralisé, à la fois efficace et résilient.

Ainsi, Arpanet se construit largement sur fonds militaires, et autour de choix technologiques audacieux qui sont, là encore, le reflet d'un contexte social, politique et culturel :

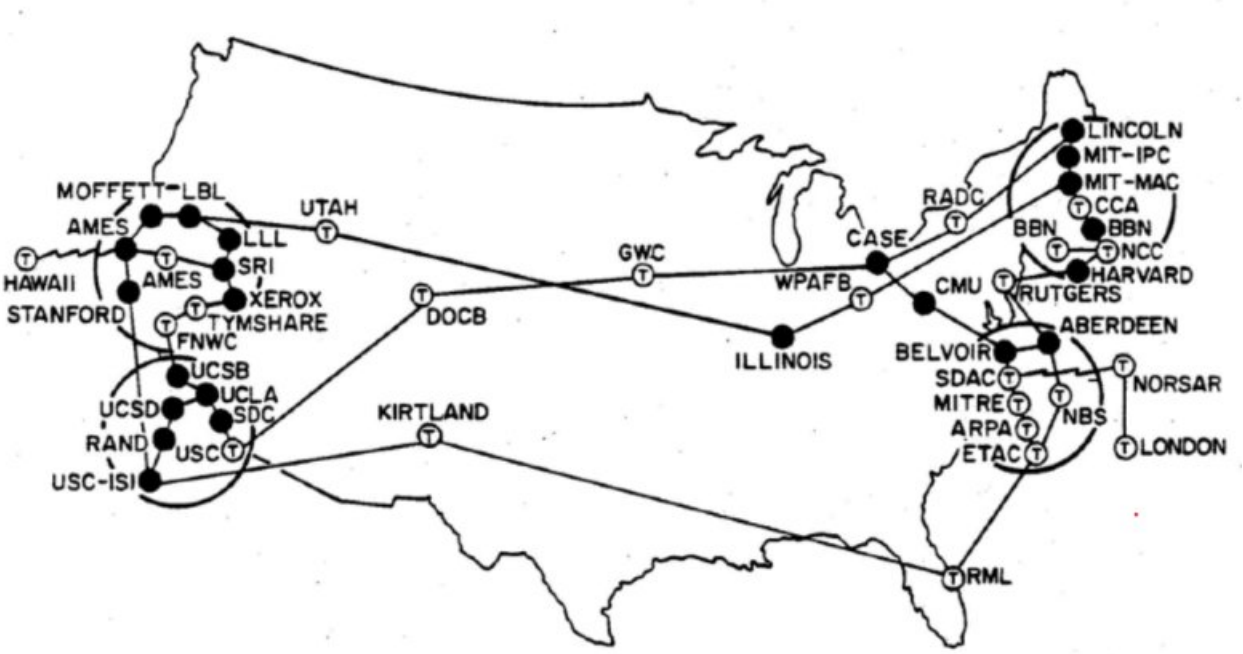
- Un réseau distribué et minimaliste, sans centre névralgique (contrairement aux réseaux de télécommunication habituels), donc pas de possibilité de surveiller, censurer, contrôler à un niveau central.
- Une transmission d'informations par « commutation de paquets ». C'est-à-dire que lorsqu'on envoie un fichier sur le réseau, ce fichier est en fait découpé en plein de petits paquets, qui circulent chacun sur les voies les plus rapides du réseau pour atteindre leur destination, et se recomposer en fichier.
- Des protocoles ouverts et non propriétaires, comme TCP/IP, même si d'autres protocoles propriétaires les concurrencent pendant un temps.

---

9 DARPA : Defense Advanced Research Projects Agency, ou « Agence pour les projets de recherche avancée de défense »

Les premières interconnexions

En 1972, Ray Tomlinson mit au point la première application importante d'Internet : le courrier électronique. En octobre 1972, Kahn organisa la première démonstration à grande échelle d'ARPANET à l'International Computer Communication Conference (ICCC). C'était la première démonstration publique.



Arpanet dans les années 70. Source image : [Wikipedia]

Le réseau Arpanet adopte le 1er janvier 1983 la suite de protocoles TCP/IP qui sera la base d'Internet. Le choix de ce protocole n'a pas été aisé. En effet, les discussions sont freinées par le sentiment des opérateurs télécoms de différents pays qui estiment que cette évolution peut nuire, à terme, à leurs monopoles respectifs. L'occasion de rappeler que la construction d'Internet est une suite de choix techniques et politiques, sur lesquels des livres entiers ont été écrits.

Le réseau naissant a été une œuvre collective, contributive, fortement influencée par la pensée de plusieurs pionniers : défiance de l'État centralisé et des institutions, importance de la collaboration, prise de décision collective, supériorité de la réputation et des réalisations sur les diplômes. De belles valeurs qui tendent à masquer la très forte homogénéité de ces pionniers et créateurs d'Internet : des hommes blancs, très diplômés, largement américains, et très proches dans leur pensée politique.

Internet passe du public au privé et se déploie

En 1984, les militaires concluent positivement leur expérimentation et Arpanet est scindé en deux réseaux : Milnet pour le réseau militaire, Arpanet pour le réseau universitaire. Arpanet

est alors transféré à la National Science Fondation (NSF), qui sera rapidement submergée par la taille du réseau. Transféré aux premiers Fournisseurs d'Accès à Internet (FAI) de l'histoire, Internet est privatisé.

Qui utilise Internet dans ces années 80-90 ? Les militaires (discrètement et sur leur réseau). Les laboratoires de recherche et les universités qui fabriquent Internet pour partager leurs travaux et leur puissance de calcul. Et toujours notre communauté de hackers, passionnés, hippies, issus de la contre-culture américaine et pétris d'utopies (d'idéologies également, notamment libertarienne et techno-utopiste) et d'espoirs.

Ce qui va vraiment propulser Internet dans le grand public, c'est l'émergence d'un autre ensemble de technologies, largement conçus sur le continent européen cette fois : le World Wide Web.

À retenir

- Internet est un ensemble de protocoles ouverts qui permettent à de multiples réseaux de communiquer ensemble. Internet, ou « inter network » est un réseau des réseaux.
- Les débuts d'Internet sont très liés aux financements de l'armée américaine, et notamment de la DARPA qui finance Arpanet, le principal ancêtre d'Internet.
- Internet a été construit autour d'idées politiques et de choix techniques forts : méfiance des États donc réseau distribué, croyance méritocratique donc processus de décision technocratiques.

Pour aller plus loin

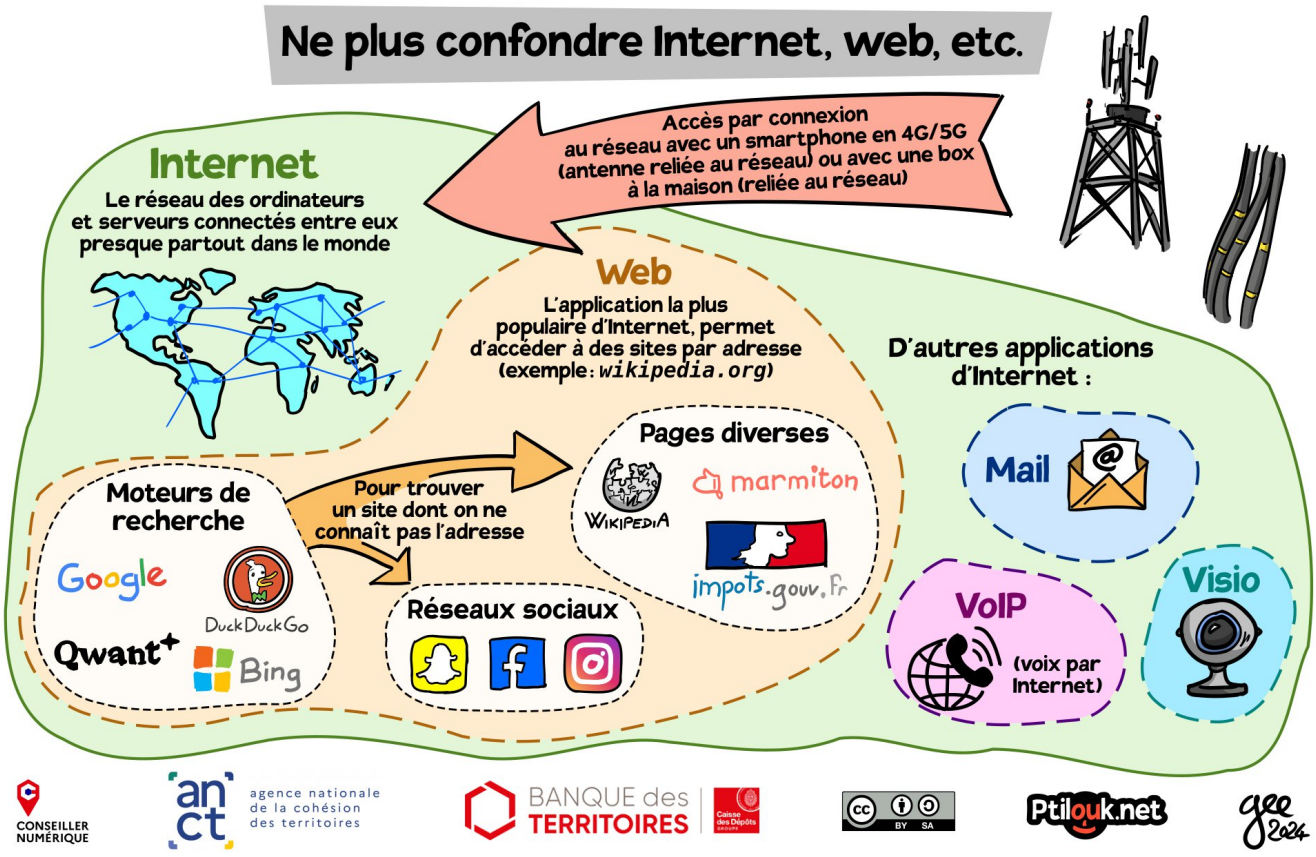
- 02A-Cult-Num - Histoire de l'Internet
- Une contre-histoire de l'Internet
- Vidéo : l'histoire d'Internet en France - archive INA
- Vidéo : Du télégraphe à Internet : l'incroyable histoire des câbles sous-marins

Du Web 1.0 au Web social

Internet n'est pas le Web. Internet est largement créé aux États-Unis par des chercheurs américains, même si des chercheurs Français comme Louis Pouzin[10] ont contribué de ma-

[10] Foucart, S. (2006, août 4). Louis Pouzin : l'homme qui n'a pas inventé Internet. Le Monde.fr. https://www.le-

nière significative. Le Web, lui, est conçu en Europe, au CERN, par un citoyen britannique, Tim Berners-Lee. Internet se développe à partir des années 60, alors que le Web se lance au début des années 90. Le Web est une application d'Internet, c'est un système de navigation qui repose sur la mise en réseau d'ordinateurs.



Beaucoup de différences, donc. Mais tout comme Internet, le Web répond à une problématique de chercheur : permettre à différents collaborateurs de partager efficacement des informations. Il en reprend également diverses bases idéologiques et politiques. Il est décentralisé, l'information peut circuler horizontalement, grâce à la logique de liens hypertextes. Le classement se fait « par le bas » et non plus « par le haut ».

Le Web ouvre Internet au grand public

En 1991, Tim Berners-Lee pose les bases du « Web » et en publie le code. Concrètement, le Web fonctionne sur trois piliers techniques.

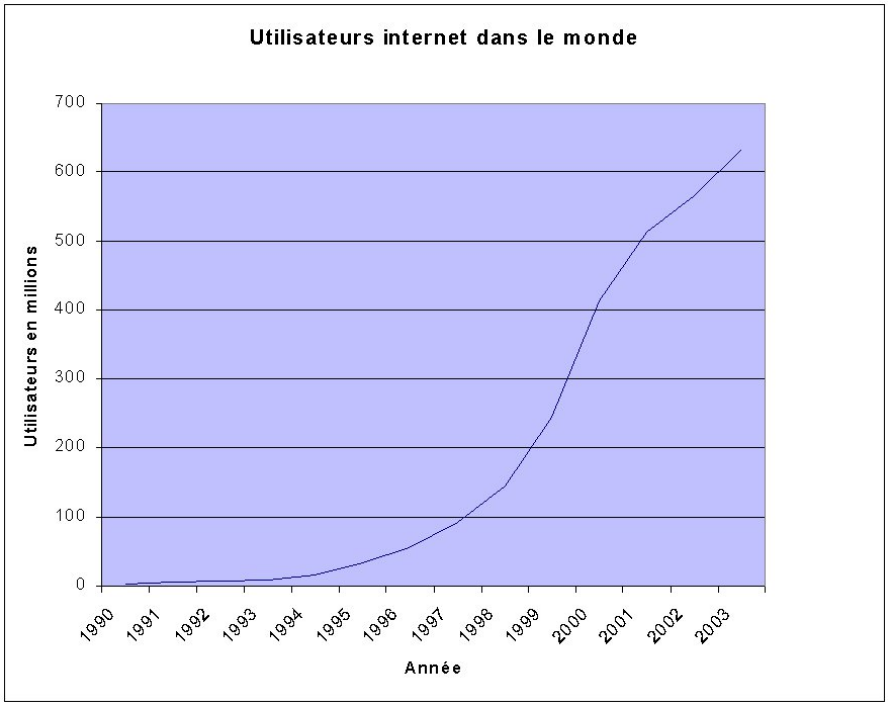
---

monde.fr/technologies/article/2006/08/04/louis-pouzin-l-homme-qui-n-a-pas-invente-internet_801052_651865.html

- HTTP (pour HyperText Transfer Protocol) est le protocole de communication communément utilisé pour accéder aux sites Web. C'est pour ça qu'une adresse Web commence par HTTP:// Depuis quelques années, on utilise le protocole HTTPS, qui rajoute le chiffrement des informations et sécurise donc les transactions.
- Le HTML, qui est le langage permettant de programmer le contenu des pages Web. Très simple et minimaliste à l'origine, il s'est petit à petit complexifié et a été complété par de nombreux autres langages (CSS, Javascript, PHP, Ruby, etc.).
- Le navigateur Web, qui permet de lire une page programmée en HTML, et de passer de lien en lien grâce aux hypertextes qui font le principe du Web.

Vers 1992, Tim Berners-Lee décide de léguer son invention (spécifications et code sources) au domaine public, ce qui sera accepté par le CERN et réalisé en 1993. Ce choix est probablement l'un des plus importants de notre histoire, puisqu'il a permis l'incroyable succès du Web, et avec lui, celui d'Internet.

Très rapidement, l'histoire accélère. En 1993, le premier navigateur Internet, Mozaic, voit le jour. En 1995, la NSF transfère le service d'Internet aux premiers fournisseurs d'accès à Internet (par système d'appel d'offres). Le réseau Internet est privatisé, le déploiement va pouvoir commencer.



La formidable expansion d'Internet. Source image : Wikipedia

Un Web 1.0 encore très descendant

Le Web de la fin des années 90 et du début des années 2000 est un Web en pleine expérimentation. La très grande majorité des sites qui se créent sont des sites institutionnels ou des sites commerciaux (Ebay, Amazon). Les premiers médias voient le jour sur le Web.

Ce Web 1.0 est statique, c'est-à-dire qu'on ne peut pas y réagir : le commenter, créer ses propres contenus facilement. Tout doit être programmé à la main, dans le langage HTML notamment, ce qui restreint largement ses usages à des utilisateurs confirmés, des passionnés, ou des entités qui peuvent se payer des développeurs.

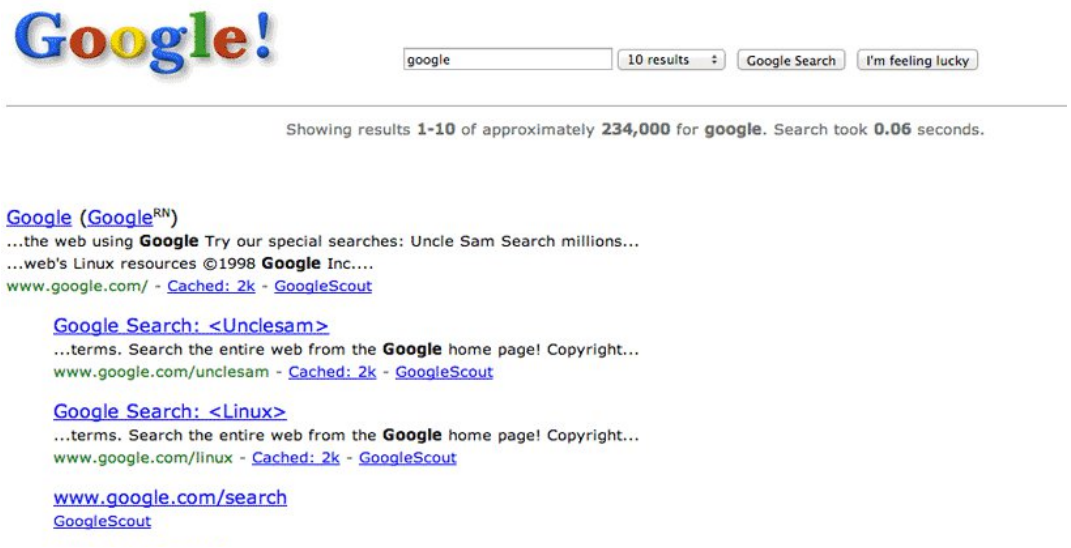
Néanmoins, très rapidement le nombre de sites croît, et alors se pose une problématique qui continue de questionner aujourd'hui : comment trouver ce que l'on cherche sur le Web si des milliers, voire des dizaines de milliers de sites existent ?

Trouver l'information sur le Web, un enjeu immense qui survient très tôt

Deux stratégies s'opposent pour trouver de l'information sur le Web. La première vient du monde de l'archivage, d'un « classement par le haut », et sera matérialisée par les annuaires, Yahoo en tête. La seconde vient du monde universitaire et d'un « classement horizontal, par le bas », et sera matérialisée par les moteurs de recherche, Google en tête.

Une capture d'écran de Yahoo en 2001. Source : Wayback Machine

Sur les annuaires, le classement se fait dans une arborescence de catégories, censée couvrir tout ou partie des centres d'intérêt des visiteurs. Chaque catégorie contient des sous-catégories concernant des aspects plus pointus d'un sujet donné et des hyperliens vers les sites, agrémentés d'une description. Les annuaires peuvent être généralistes ou spécialisés, géographiques ou mondiaux, contributifs ou non. Mais contrairement aux moteurs de recherche, qui arriveront dans un second temps, le classement des annuaires se fait par des humains, d'où le « classement par le haut », par des sachants qui, à l'instar des archivistes ou des bibliothécaires, conçoivent et appliquent leurs logiques de classements.



Une capture d'écran de Google, lancé en 1998. Source : Wayback Machine

Sur les moteurs de recherche, la logique est cette fois d'aspirer le Web de manière automatique, et ensuite de choisir comment prioriser le contenu qui ressort en réponse à la requête. Les premiers moteurs de recherche, comme Lycos ou Altavista, fonctionnaient principalement sur une logique de mots clés. Plus le mot clé recherché apparaissait sur un site Web, plus le site Web était priorisé dans la page de résultat. Globalement, ça ne fonctionnait pas très bien. Google invente alors un système d'apparence simple mais incroyablement efficace : le pagerank. Inspiré du monde universitaire (à nouveau) et plus précisément de la publication scientifique, ce système prend en considération les liens pointant vers une page comme un vote pour cette page. Plus une page reçoit de votes, plus elle est considérée comme pertinente pour Google. Et plus une page est pertinente, plus les liens qui pointent de cette page vers une autre page ont de la valeur pour l'algorithme de Google. C'est un véritable système méritocratique, de classement par le bas, puisque ce sont les internautes qui classent les pages et donc les sites par les liens qu'ils créent entre eux. Ce système fonctionne, et fait de Google un moteur de recherche incontournable et rapidement monopolistique.

Le Web devient vite populaire mais descendant

Dans la seconde moitié des années 1990, le Web devient populaire, et toutes les grandes entreprises, organisations, écoles, administrations, ouvrent un site Web. Les moteurs de recherche deviennent efficaces, notamment avec l'apparition d'Altavista en décembre 1995, et pour finir Google en 1998. Dans cette phase de développement du média, un flot d'information descendant prédomine : un site Web est fait pour diffuser les informations de son propriétaire. Les interactions s'arrêtent souvent à la recherche et au commerce en ligne. Mais petit à petit, de nouveaux langages, usages et fonctionnalités permettent plus de simplicité et d'interactivité, que ce soit pour partager du contenu, ou pour sociabiliser. Certains parleront petit à petit de Web 2.0.

Un Web 2.0, ou le Web du partage pour toutes et tous

Le Web poursuit son ascension. L'évolution du nombre de sites Web est exponentielle : plus de 7 millions en 1999, pas loin de 20 millions en 2000, plus de 30 millions en 2001.

Le Web 2.0 désigne l'ensemble des techniques, des fonctionnalités et des usages qui ont suivi la forme originelle du Web. Quelquefois appelé Web participatif ou Web social, il est caractérisé par plus de simplicité et d'interactivité. Il concerne en particulier les interfaces et les échanges permettant aux internautes ayant peu de connaissances techniques de s'approprier des fonctionnalités du Web. Ils peuvent d'une part contribuer à l'échange d'informations et interagir : contribuer à la connaissance sur Wikipédia (2001, partager des photos sur Flickr (2004), échanger des informations personnelles sur Facebook (2004), ou partager des vidéos sur Youtube (2005).

Grâce à ces différents outils mis à leur disposition, les internautes construisent et contribuent au Web. Cette période d'émergence du Web 2.0 sera synonyme d'un très intense moment de créativité et de partage d'informations, symbolisé entre autres par l'ère du blogging (Skyblog fera un carton chez les jeunes à partir de 2002), ou des vidéos amateurs sur Youtube.

O'Reilly et Battelle résument comme suit les principes-clés des applications Web 2.0 (source Wikipedia) :

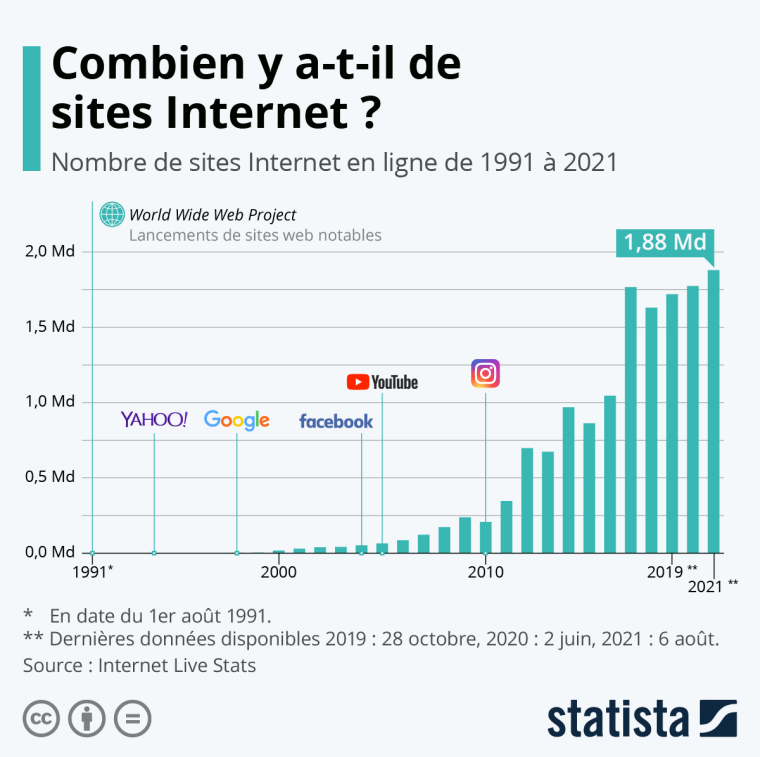
- le Web comme plateforme,
- les données comme « connaissances implicites »,
- les effets de réseau entraînés par une « architecture de participation »,
- l'innovation comme l'assemblage de systèmes et de sites distribués et indépendants,
- des modèles d'entreprise poids plume grâce à la syndication de contenu et de services,
- la fin du cycle d'adoption des logiciels (« la version bêta perpétuelle »).

Aujourd'hui, le Web s'est fortement concentré et recentralisé autour de quelques plateformes devenues oligopolistiques, les fameux GAFAM[11], auxquels on peut rajouter quelques autres géants du numérique, comme Netflix, ou le chinois TikTok, qui cartonne chez les jeunes. Les outils du Web 2.0 (les forums, les blogs, ou encore le flux RSS) existent toujours, mais la massification d'Internet, permise par le Web, n'a pas été suivie d'une démocratisation de ces outils et de ces pratiques. Ce sont toujours les mêmes profils sociologiques qui créent du contenu sur le Web : majoritairement des hommes, blancs, éduqués. Le Web des plateformes n'a pas su ou pu changer cet état de fait[12].

---

11 Acronyme de Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft

12 Lucile Merra. Pour une sociologie des médias sociaux. Internet et la révolution médiatique : nouveaux médias et



Le nombre de sites Web entre 1991 et 2021. Source image : Statista

À retenir

- Le Web est une application d'Internet. Sans Internet, pas de Web, mais sans Web, il y existe d'autres manières de communiquer avec le réseau, comme les mails ou le P2P (pair à pair).
- Le Web hérite d'un certain nombre d'idées d'Internet : un désir de liberté d'expression, un usage méritocratique et un « classement par le bas ».
- Le Web repose sur le protocole HTTP qui permet de circuler de page en page, un langage HTML qui permet de programmer une page, et un navigateur Web qui permet de naviguer entre ces différentes pages

Pour aller plus loin

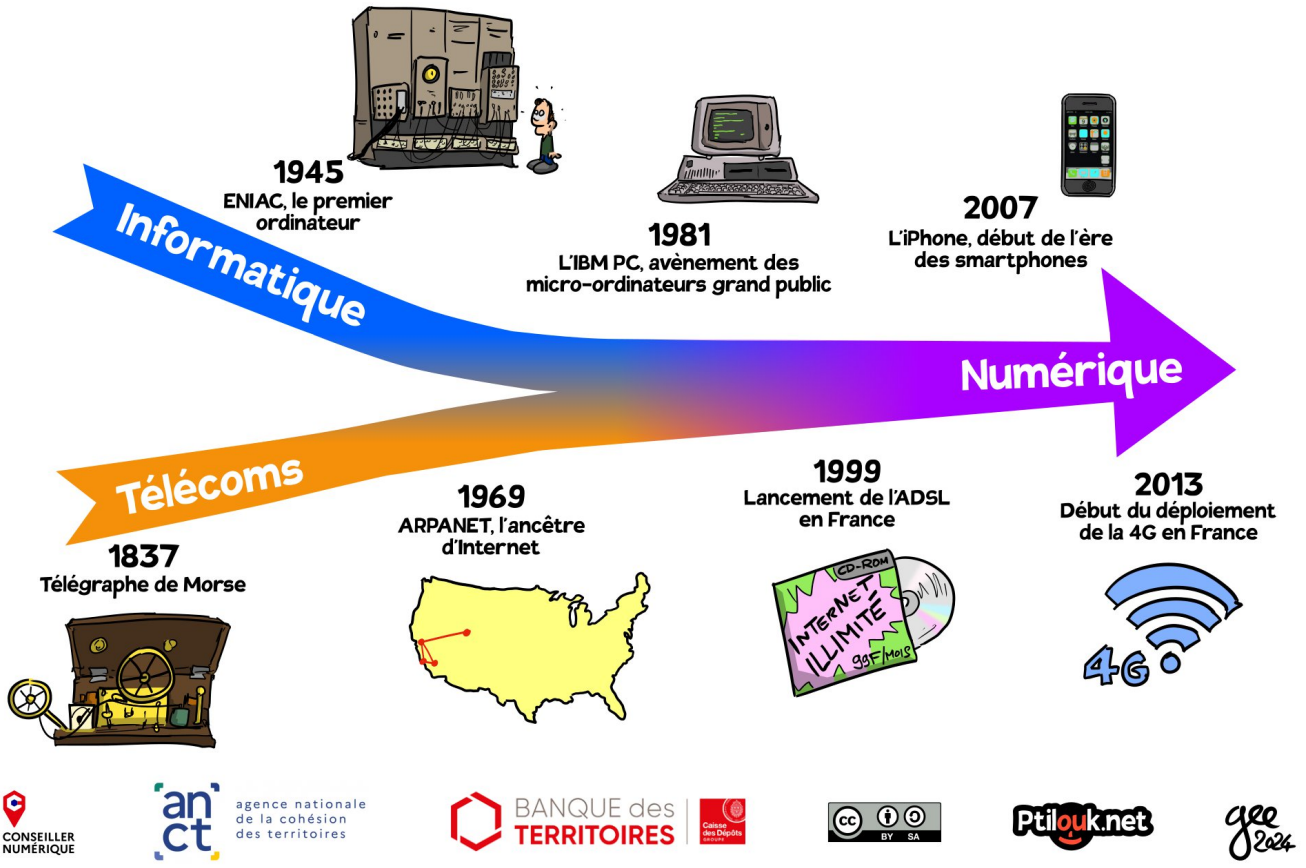
- La grande histoire du Web avec le sociologue Dominique Cardon
- Trente ans d'innovations, de scandales et de mèmes : une chronologie du Web
- 30 ans du Web : l'âge de la trahison ?

---

interactions. Sociologie. Paris Sorbonne Cité - Paris Descartes, 2013.

La technique de l'informatique devient la magie du numérique

L'outil « numérique » d'aujourd'hui est le fruit d'une longue histoire qui mêle au moins deux grands ensembles techniques : les ordinateurs (au sens large) et les télécommunications. Mais on pourrait aussi parler de l'électricité, des techniques de programmation (n'oubliez pas la machine Jacquard !). Dans cette histoire, il faut retenir l'impact majeur qu'ont eu les guerres et les financements militaires sur le développement de l'informatique et des réseaux. Ainsi que l'influence de la culture universitaire, notamment américaine, baignée dans la culture hippie des années 60-70. Et enfin, la transformation d'Internet, d'un réseau de recherche (et militaire) en un réseau public puis privé.



L'histoire a montré qu'au fur et à mesure de l'émergence du numérique, la technique et l'informatique ont fini par s'effacer totalement. C'est un immense progrès technique, mais ça amène de vrais questionnements : sommes-nous encore maîtres d'une machine si complexe qu'elle en est devenue magique ?

Chapitre 2. La société se numérise et « le » numérique devient un fait social total

À l'issue d'une histoire complexe, fascinante et fulgurante (40 ans seulement depuis l'arrivée des ordinateurs dans les foyers dans les années 80), le numérique est devenu un fait social total. Ce terme, qui nous vient de l'anthropologue Marcel Mauss[13], désigne un phénomène social qui concerne tous les pans de la société : l'économie, la politique, le juridique, l'éducation, les rapports sociaux, etc.

Une numérisation vertigineuse de la société

Pour comprendre une partie des impacts que le numérique a dans nos vies quotidiennes, et notre difficulté à les mesurer, il faut réaliser la vitesse à laquelle le numérique a pénétré notre société. Reprenons quelques dates.

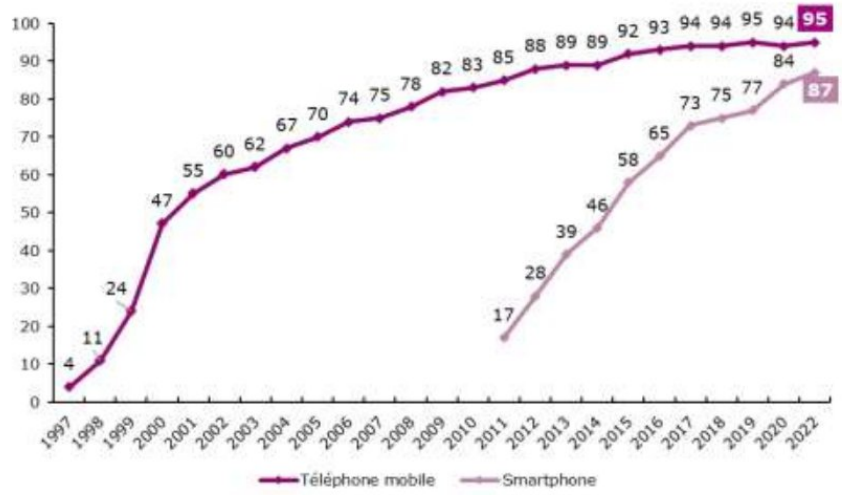
Les premiers micro-ordinateurs, c'était dans les années 80. Il y a 40 ans. Le premier smartphone, qui a ouvert la voie à la massification des équipements numériques, avec une forme

13 Plantard, P. & Serreau, M. (2023). Le numérique comme fait social total. Canadian Journal of Learning and Technology / Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie, 49(4), 1–19. https://doi.org/10.21432/cjlt28463

de démocratisation à toutes les couches de la population, dans les pays développés et dans le reste du monde, c'était en 2007. Il y a 17 ans. La 3G, qui permet de se connecter à l'Internet mobile, se généralise autour de 2010 en France. Il y a 14 ans.

Cela ne fait donc que 14 ans que presque toute la population française (et la moitié de l'humanité) est équipée d'un smartphone connecté partout, tout le temps, à Internet. C'est très récent ! Plus impressionnant encore, cette numérisation de la société s'est faite en un temps record. En une quarantaine d'année pour les ordinateurs (aujourd'hui dans plus de 90 % des foyers[14] français). En à peine une décennie pour les smartphones, qui étaient en 2017 déjà dans les poches de 75% des Français, aujourd'hui près de 90% (et c'est presque 100% entre 18 et 60 ans).

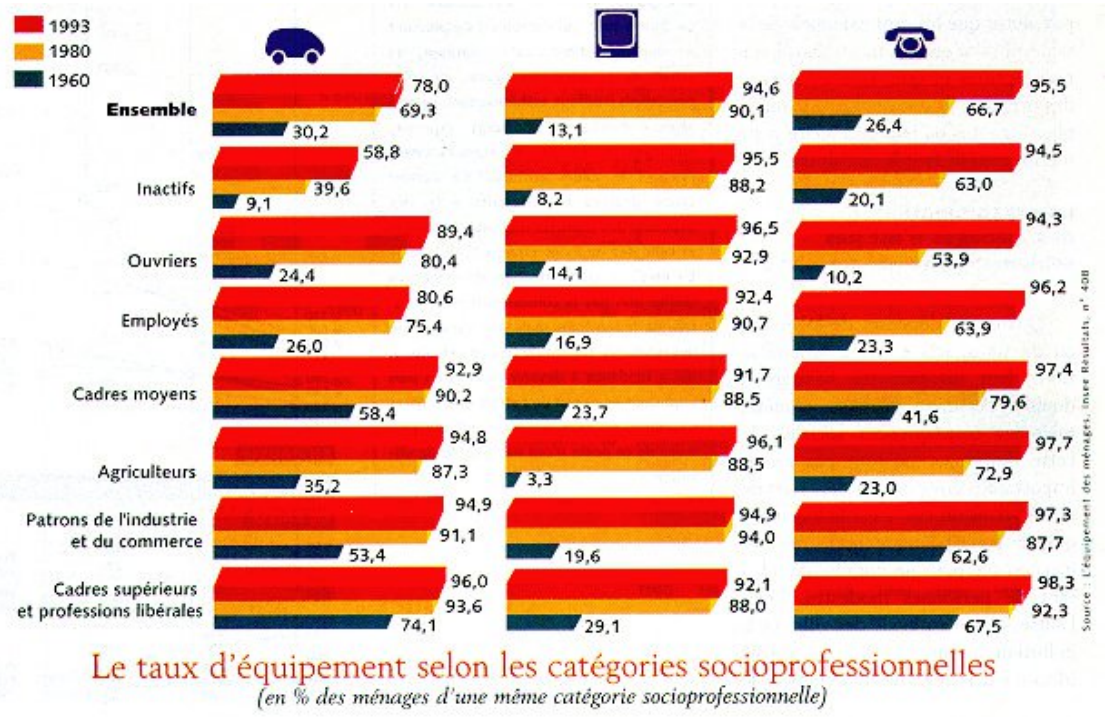
Graphique 4
Taux d'équipement en téléphone mobile et *smartphone*
- Champ : ensemble de la population de 12 ans et plus, en % -



Source : CREDOC, Baromètre du numérique.

À titre de comparaison, il aura fallu 100 ans pour passer de 10 000 abonnés au téléphone (le premier réseau urbain est créé en 1878 à Paris, la commercialisation du téléphone commence dès 1879) à plus de 90% des Français. Pour la voiture, il faudra 90 ans pour passer d'un objet de luxe à une solution de mobilité pour 80% des Français. Même histoire pour l'électricité, qui apparaît publiquement en 1881 (avec la lampe à incandescence d'Edison) mais ne se démocratise qu'à partir des années 50, soit plus de 70 ans plus tard.

14 Source : Le baromètre du numérique édition 2023



Équipement des ménages en voiture, télévision et téléphone : l'impact des Trente Glorieuses.
Source : Alternatives Économiques

Notons que cette analyse comparative ne vaut que pour les pays riches. Certains habitants de pays du Sud ont eu massivement accès au smartphone et à la 3G/4G alors qu'ils n'ont pas toujours l'électricité ou l'eau potable. Mais cet état de fait traduit là encore le rouleau compresseur qu'a constitué la numérisation de la société.

Cette numérisation vertigineuse, tant par son aspect récent que par sa rapidité, nous met d'une certaine manière dans un état de sidération, où la prise de recul est difficile. Les sociologues, notamment, ont mis longtemps à trouver les méthodes d'analyse d'usages et de pratiques aussi neuves et surtout aussi changeantes. Difficile d'analyser correctement des populations quand les outils, les contenus, les réseaux sociaux, les pratiques évoluent tous les ans. Ce phénomène est particulièrement vrai pour le monde éducatif, car les technologies numériques ont révolutionné l'accès, la production et le partage de connaissances.

Depuis quelques années, nous assistons à une sorte d'âge de raison du numérique. De plus en plus de travaux de recherches (sociologiques, anthropologiques, économiques, etc.) nous éclairent enfin sur les impacts du numérique sur les sociétés, les démocraties, l'environnement, le travail, l'éducation. Cette prise de recul est salutaire, parce qu'elle permet de modérer à la fois les enthousiasmes et les peurs, et de développer une culture numérique commune. Elle nous donne également les outils pour adapter certaines de nos politiques publiques, ce qui inclut notamment d'indispensables régulations des acteurs du numérique. Passons maintenant en revue certains impacts majeurs du numérique dans la suite de ce chapitre.

Quelques exemples de l'impact du numérique dans la société

Dans cette partie, nous allons tenter un exercice laborieux, celui de revenir sur quelques exemples de l'impact du numérique dans la société. Nous aborderons l'économie, la culture, les médias, la (géo)politique, ou encore les rapports sociaux. Compte tenu de l'immense complexité de chacun des domaines dans lequel le numérique s'est immiscé (et le numérique s'est immiscé dans tous les domaines, d'où le fait qu'on parle de fait social total), il est évident que ce survol ne saura être exhaustif et que chaque domaine a fait l'objet de livres entiers (à retrouver pour certains dans notre bibliographie).

Le numérique et la transformation de l'économie

Le numérique a transformé profondément l'économie. Il a accéléré la mondialisation en permettant l'intensification des échanges. Il a disrupté, et continue de le faire, des secteurs économiques entiers (pensons aux secteurs de la musique, de la poste, ou encore des taxis). Il a été le point de départ d'une toute nouvelle économie et d'un nouveau secteur industriel, organisés autour de trois grands ensembles d'après Dominique Boullier[15] : l'informatique, avec d'un côté le matériel (Nvidia, Intel, Apple), et le logiciel (Microsoft, Adobe, SAP). Les télécommunications, c'est-à-dire les réseaux et opérateurs d'Internet notamment. Enfin, les médias et contenus (Facebook, Netflix, Amazon, etc.). Les outils et pratiques numériques ont enfin irrigué les secteurs économiques traditionnels, amenant à parler de transformation digitale ou numérique, mais aussi culturelle (des organisations plus horizontales, plus coopératives, plus agiles).

Quelques caractéristiques de l'économie numérique

Pour comprendre l'impact immense qu'a eu le numérique sur l'économie, il faut d'abord prendre conscience de certaines de ses particularités.

Pour commencer, l'information numérique est un bien non rival. Contrairement à une pomme, que je n'ai plus si je la donne à un ami, un fichier peut tout à fait être dupliqué, me permettant de le partager sans en perdre l'accès moi-même. C'est grâce à cette caractéristique que le numérique a permis un partage sans précédent de connaissances, mais aussi de contenus culturels. Le corollaire, c'est que cette même caractéristique a rendu possible le piratage.

Autre caractéristique, l'architecture du Web favorise la publication et l'intelligence collectives, c'est-à-dire le fait que plusieurs personnes travaillant ensemble sur un problème (ou un

15 Boullier, D. (2019). Sociologie du numérique. Armand Colin

logiciel) sont plus efficaces à résoudre le problème que des personnes travaillant isolément. Pour cette raison, on dit souvent que l'externalité positive est l'une des caractéristiques centrales du Web. On peut prendre l'exemple du Pagerank, de Google. Plus on est nombreux à mettre des liens vers d'autres sites, plus on améliore le Pagerank de Google, et Google Search lui-même, ce dont on bénéficie ensuite tous théoriquement en l'utilisant, même si c'est Google qui récupère l'essentiel de la valeur économique. Pareil avec les réseaux sociaux : plus nous sommes nombreux sur les réseaux sociaux à communiquer entre nous, et à partager de l'intelligence collective (de l'information, des blagues, des images), plus le réseau prend de la valeur pour l'ensemble de ses membres. C'est ce qu'on appelle plus précisément l'effet de réseau.

Troisième caractéristique du numérique, le principe de rendements croissants, qu'on appelle aussi la « scalability ». Contrairement à beaucoup d'organisations économiques qui perdent en efficacité en se développant, le monde numérique peut croître très vite, sans forcément grossir significativement en taille d'entreprise, et en obtenant de nombreux avantages comparatifs. Prenons l'exemple de Facebook. Si nous passons de 10 000 à 10 millions sur le réseau, soit une multiplication par 1 000, l'entreprise n'aura pas à opérer une croissance similaire. Il lui suffira d'ajuster son infrastructure technique, et de recruter un peu de personnel support. C'est ce qui explique qu'aujourd'hui Meta, la société derrière Facebook, Instagram et Whatsapp, ne compte que 80 000 employés alors que ses différents réseaux touchent 3 milliards d'individus dans le monde. L'entreprise bénéficie de rendements croissants parce qu'elle dispose d'une masse de données utilisateur, permettant d'optimiser le produit, ou encore d'affiner les publicités affichées et donc d'augmenter le chiffre d'affaires.

L'économie numérique, au travers de ses propriétés évoquées ci-dessus, encourage une dynamique de croissance exponentielle : « Winner takes all », le « gagnant remporte toute la mise ». C'est aussi une économie du « Move fast and break things » (le slogan de Facebook pendant longtemps : « aller vite et casser des choses ») et du « Mieux vaut demander pardon que permission ». Avec l'arrivée du numérique, puis celle du Web, de nombreuses entreprises se créent : des fournisseurs d'accès à Internet, des éditeurs de logiciel, des plateformes de e-commerce. Très vite, ces entreprises se mettent en quête de modèles économiques et d'investissements pour soutenir leur croissance.

Les transformations du monde économique par le numérique

Transformation digitale ou transformation numérique sont les deux expressions employées pour parler de la façon dont le numérique transforme la société. Ils ont commencé par irriguer le monde économique, qui a d'abord considéré les technologies numériques avec dédain (notamment jusqu'à la bulle Internet en 2000), puis très rapidement avec intérêt et inquiétude (avec les débuts de l'ubérisation en 2007).

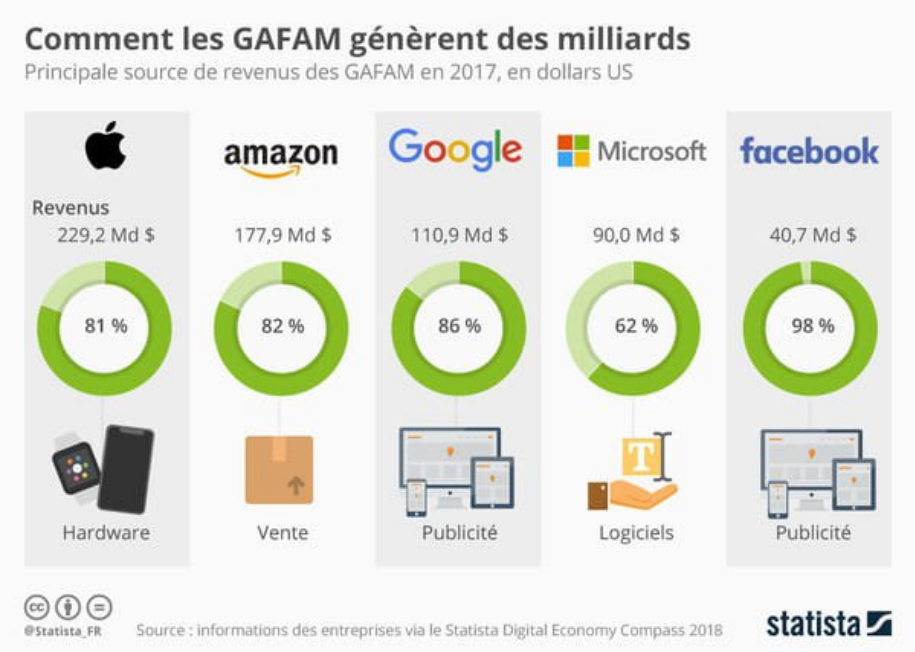
Le numérique a d'abord transformé la relation entre entreprises et consommateurs. Après des relations descendantes où l'entreprise communiquait exclusivement ou presque en di-

rection de ses clients, les plateformes numériques ont permis d'horizontaliser les échanges. Ainsi, les blogs et les réseaux sociaux ont permis aux consommateurs « lambdas » de communiquer sur leur satisfaction ou insatisfaction vis-à-vis d'une marque. Puis l'essor du e-commerce s'est accompagné de l'essor de la notation des entreprises, donnant un pouvoir accru aux consommateurs. Plus généralement, le numérique a horizontalisé les échanges entre personnes. L'exemple du commerce entre consommateurs (capté par Leboncoin entre autres en France) est révélateur de cette « économie du partage », également représentée par Blablacar pour le covoiturage, Airbnb pour la location immobilière, ou encore Getaround pour la location de voiture.

Autre grosse transformation apportée par le numérique, et plus précisément le smartphone, c'est la capacité, pour presque tout le monde, d'accéder à des services partout, tout le temps, et de manière géolocalisée. Expression un peu désuète aujourd'hui, on parlait de SOLOMO (Social Local Mobile) autour de 2013. Cette transformation technologique, adossée à la nature et aux particularités des startups du numérique (notamment leur capacité à lever énormément d'argent sans avoir de modèle économique précis, et leur relatif affranchissement de certaines régulations), s'est cristalisée autour de 2006 quand on a commencé à parler d'ubérisation des taxis par l'entreprise de VTC Uber.

Zoom sur les GAFAM

GAFAM est l'acronyme de cinq des plus grosses valorisations boursières : Google (dont la maison mère est Alphabet), Apple, Facebook (renommée Méta), Amazon et Microsoft. Elles présentent des points communs : une volonté de capter l'attention, créer des écosystèmes numériques imbriqués, maîtriser la chaîne de valeur (production, édition, diffusion). Mais également de très grosses différences de stratégie, de modèle économique et de vision. Si bien qu'il est de plus en plus abusif de parler de GAFAM, auquel on peut préférer le terme de géants du numérique. C'est d'autant plus actuel en 2024, avec l'ascension vertigineuse de Nvidia qui profite pleinement de la course aux intelligences artificielles, grâce à la vente des indispensables processeurs graphiques. À l'heure où nous finalisons cette ressource fin 2024, Nvidia a rejoint le top 5 des entreprises les plus valorisées, et dépasse les 3 000 milliards de capitalisation boursière.



Comme le montre [cette infographie de Statista](), les « GAFAM » ne génèrent pas du tout leur argent de la même façon.

De plus en plus, les géants du numérique sont décriés, notamment en Europe qui n'en accueille presque aucun. On leur reproche une domination économique, mais également culturelle, technique, et par ricochet, politique. Le fait que la publicité soit l'un des modèles économiques dominants parmi les principaux géants du numérique (Meta, Google en tête) pose également de nombreux problèmes en matière de données personnelles, utilisées pour afficher des publicités toujours plus ciblées. On parle de plus en plus de capitalisme de surveillance[16], ou d'économie de l'attention[17], pour évoquer ces travers.

Des modèles alternatifs

À côté des géants du numérique, qui représentent aujourd'hui l'immense majorité des usages, il existe des modèles alternatifs notables.

C'est le cas du logiciel libre et open source, qui remet en question la notion de propriété intellectuelle avec des licences qui garantissent des droits à leurs utilisateurs (exécuter le logiciel, mais également consulter le code, le modifier, le partager) et encouragent une logique de partage.

16 Pan de l'économie tirant profit de la surveillance numérique de la population

17 Face à la surabondance d'informations et de contenus numériques, l'attention est devenu un bien rival précieux. Toutes les plateformes rivalisent pour capter cette attention, avec des techniques de design et notamment des dark patterns.

Image en CC BY de Gee

C'est également le cas des licences Creative Commons, qui sont le pendant du logiciel libre pour les créations autres que logicielles. Ces licences permettent de contourner le droit d'auteur en permettant aux créateurs d'œuvre d'autoriser leur partage par défaut, avec des conditions (attribution, pas de modification, pas de commercialisation, etc.).

C'est enfin le cas des « wikonomics », ces plateformes de l'intelligence collective dont le nom vient de la plus connue d'entre elle, Wikipedia. Ici, le numérique permet une collaboration massive et depuis le « Web 2.0 », les usagers d'Internet peuvent produire et partager comme jamais auparavant. Cela rend possible des sites comme Wikipedia, Openstreetmaps, Openstreetfood, qui reposent à la fois sur l'économie du don et sur la collaboration massive d'utilisateurs/contributeurs bénévoles.

Des enjeux économiques nombreux

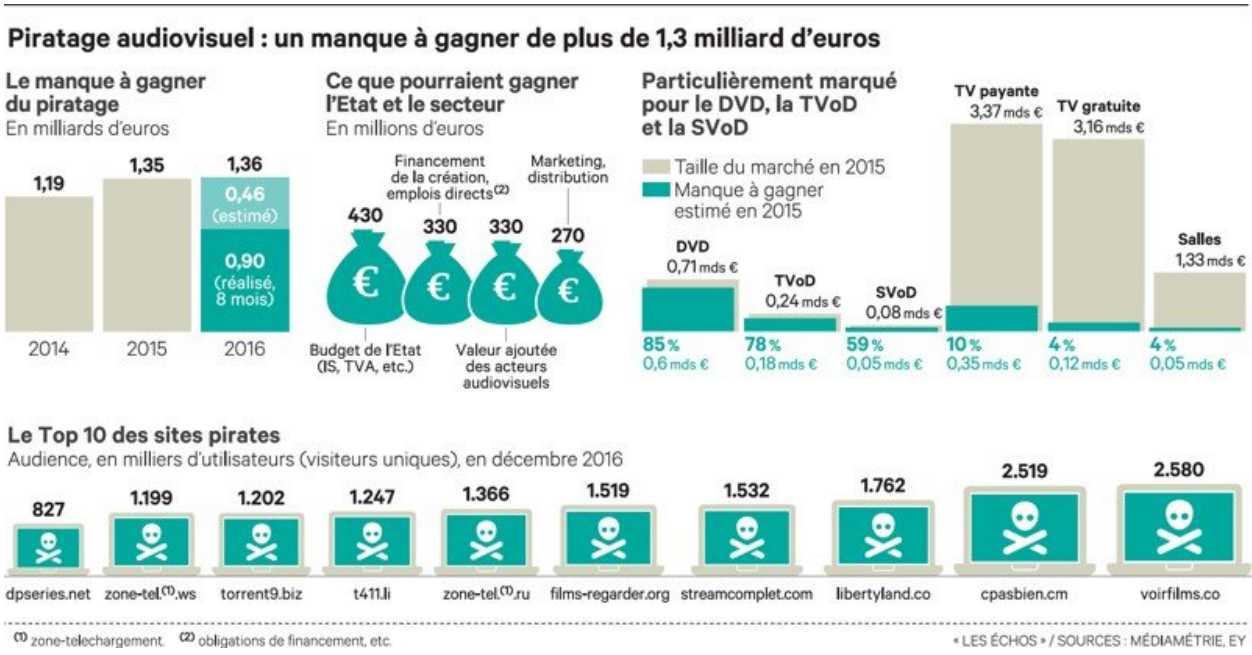
- Monopoles et abus de position : Les grandes plateformes, notamment les GAFA et les BATX[1] sont aujourd'hui en situation de quasi-monopoles. Le réseau Internet, pensé pour être distribué, s'en retrouve centralisé autour de ces services. Une très grande dépendance s'est créée vis à vis de ces acteurs, notamment Google (moteur de recherche), Facebook, Twitter, YouTube (moyen de s'informer), Amazon (recherche de produits à acheter). Pour tenter de contrecarrer cette situation, l'Union Européenne a voté en 2020 deux importants textes réglementaires : le Digital Market Act, et le Digital Services Act.
- Absence de l'Europe : entre les GAFAM américains et les BATX chinois, l'Union européenne compte les points et se contente de consommer (et de défendre ses utilisateurs, notamment au travers de la CNIL). Les enjeux du numérique sont donc concentrés aux USA et en Asie, notamment autour de l'intelligence artificielle, des infrastructures 5G.
- Confiance et régulation : Aujourd'hui, certains géants du numérique ébranlent la souveraineté des États, leur capacité à réguler, à collecter des impôts, par exemple. Le droit a toujours un temps de retard, avec de nombreuses questions : l'utilisation et la protection des données personnelles, la transparence des algorithmes, la manipulation des plateformes, la captation de l'attention (manipulations cognitives)
- Éducation et formation : plus de 50 000 emplois à pourvoir en France dans le numérique en septembre 2023 (source : observatoire GEN_SCAN). De grandes difficultés de recrutement, notamment parmi les femmes, les classes populaires et les minorités.
- Les questions sociales : le travail du clic (abondamment documenté par des sociologues comme Antonio Casilli), les conditions de travail dans certaines entreprises, le droit à la déconnexion, le futur du travail, la dématérialisation des services publics/privés

Le numérique et la culture

L'industrie culturelle a elle aussi été bousculée par le numérique. La diffusion et la reproduction des biens culturels sont devenues gratuites ou presque. L'abondance des contenus crée une concurrence redoutable et déjà évoquée : l'économie de l'attention. Par ailleurs, au tra-

vers des nouvelles capacités de création et de partage que permet le numérique, une nouvelle forme de culture, plus populaire, se diffuse.

Le numérique et Internet ont rendu possible à très grande échelle la duplication de contenus culturels (musiques, films, livres, etc.) sous forme de fichiers numériques, ainsi que le partage de ces contenus. Très vite se pose donc la problématique du piratage.

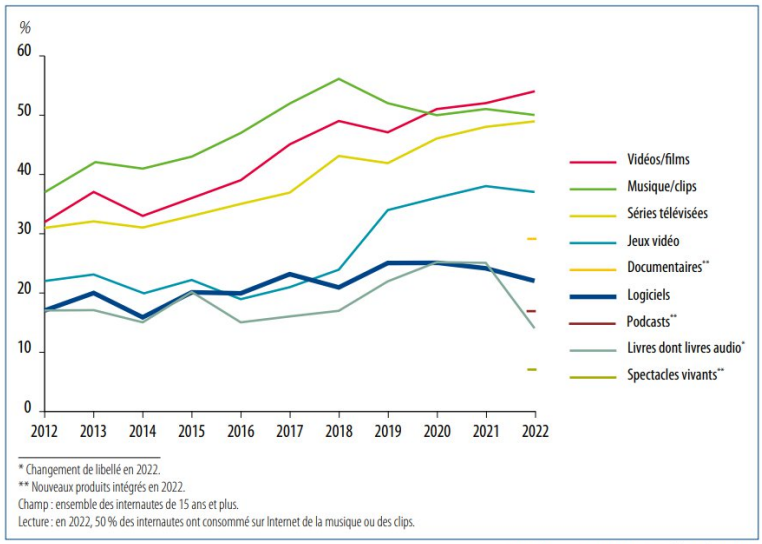


Dans un premier temps (première décennie 2000), la réponse de l'État Français et de l'industrie culturelle est juridique, avec la création de Hadopi[18] en France à partir de 2009. Dans un second temps, une nouvelle offre se créera au travers des plateformes de streaming musical (Deezer, Spotify), puis de streaming vidéo (Netflix).

Le numérique et Internet ont permis à de très nombreux nouveaux créateurs de se lancer, notamment sur les plateformes collaboratives : Youtube ou Dailymotion pour les films, Myspace ou Bandcamp pour la musique, iBooks ou Amazon Kindle pour les livres, Flickr pour la photo, Wikipédia pour l'encyclopédie et la connaissance. Après une phase de très forte créativité, indépendante et artisanale, on assiste rapidement à une stabilisation et une « professionnalisation » des nouveaux acteurs. Aujourd'hui la plupart des Youtubeurs les plus influents travaillent avec une société de production et une régie publicitaire.

[18] Présentation | Hadopi. (s. d.). https://www.hadopi.fr/organisation/presentation

Graphique 3 – Consommation des biens culturels en ligne au cours de 12 derniers mois, 2012-2022



Source : Arcom/DEPS, Ministère de la Culture, 2023

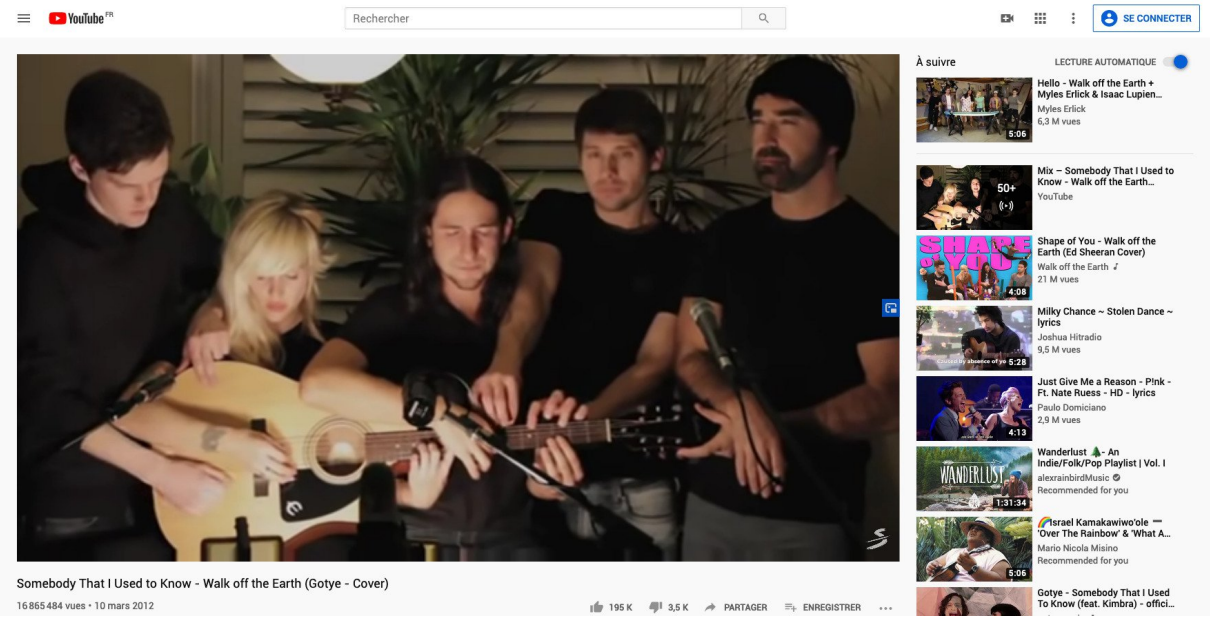
Baromètre de la consommation des biens culturels dématérialisés 2022

Un trait intéressant à noter : alors qu'Internet a été pensé initialement comme un espace ouvert où chacun peut contribuer et partager du contenu, les utilisateurs d'Internet sont très majoritairement des consommateurs de culture. Ainsi, si 86 % des internautes français de 15 ans et plus consomment des biens culturels dématérialisés[19], seule une minorité des Français mettent en ligne leur propre contenu culturel (par exemple, publient des vidéos sur Youtube, contribuent à Wikipedia, partagent de la musique ou du texte). Il existe une disparité très visible en fonction de la classe sociale. Les classes populaires consomment plus et partagent moins, tandis que les classes culturellement et économiquement mieux dotées contribuent plus[20].

Globalement, la consommation culturelle évolue considérablement avec le numérique. Elle croît très fortement, se fait à la pièce (on écoute un morceau et plus un album), non linéaire (on visionne un film quand on le souhaite et plus à heure fixe à la télévision). Elle accompagne également la contre-culture issue des débuts d'Internet et du Web, et qui va profiter de cet espace de création.

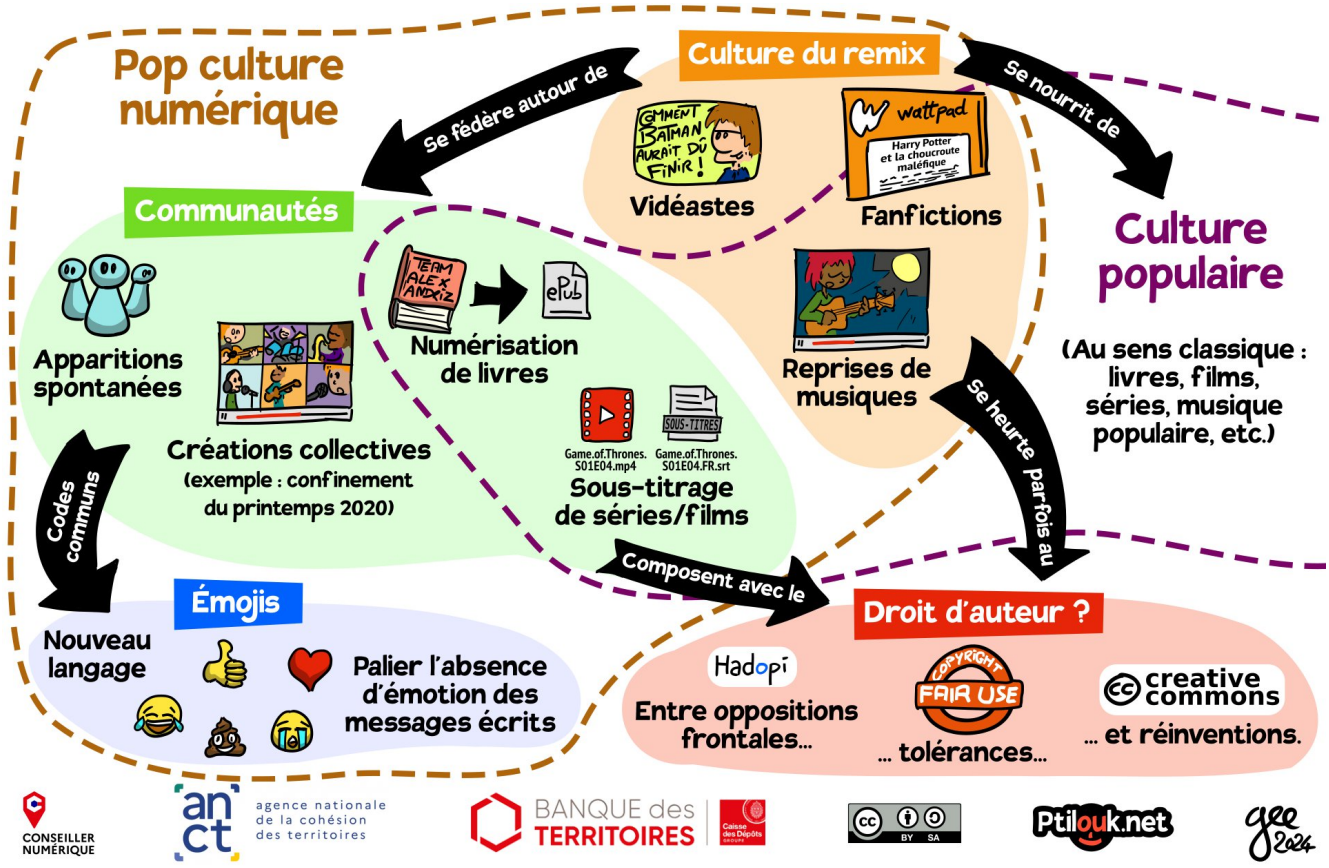
19 Baromètre de la consommation des biens culturels dématérialisés 2022

20 Dominique Pasquier, L'Internet des familles modestes. Enquête dans la France rurale, Paris, Presses des Mines, coll. « Sciences sociales », 2018.



Capture d'écran d'une vidéo de reprise sur Youtube

Les mèmes, GIFS, covers, fanarts et autres objets de pop-culture sont les témoins encore présents de cette nouvelle culture de partage. Sur ce sujet, ne pas hésiter à visionner la série Arte _Underscore[21].



21 _Underscore - Culture et pop | ARTE. (n.d.). ARTE. https://www.arte.tv/fr/videos/RC-022798/underscore/

Les plateformes culturelles, vers une infomédiation algorithmique et une offre dictée par les chiffres ?

Tout comme les médias, les plateformes culturelles mettent en place une infomédiation (c'est-à-dire une intermédiation de l'information) algorithmique. L'accès à l'offre culturelle, autrefois facilité par des humains, que ce soit les conseils d'un vendeur de DVD ou le choix éditorial d'un programmateur d'une chaîne TV, est désormais le résultat de calculs et d'algorithmes. Or nous sommes extrêmement prédictibles, et les algorithmes jouant sur les biais de confirmation bien connus[22], cette infomédiatisation peut réduire notre champ d'intérêt, alors que le Web devrait nous permettre de l'élargir.

Autre enjeu avec les nouvelles plateformes culturelles, c'est que l'offre soit dictée par les chiffres. Les plateformes comme Amazon, Netflix ou Disney + ont accès à énormément de données sur leurs utilisateurs. Aujourd'hui, les choix des productions sont dirigés par les « metrics » de retours sur investissement. Les plateformes n'ont pas d'état d'âme à arrêter une série après sa 1ère saison si elle ne marche pas assez bien. Cela crée un risque d'homogénéisation de l'offre et de standardisation culturelle, d'autant que les budgets ne sont pas comparables entre grandes plateformes et chaînes indépendantes.

Le numérique et les médias

Avec le numérique, les médias et les journalistes ont perdu le monopole de la capacité à informer. Aujourd'hui, tout le monde a les moyens de vivre un événement et de le diffuser, au travers de trois ensembles de technologies :

- Un équipement : le smartphone avec caméra
- Une connectivité mobile : la 3G/4G/5G
- Des canaux de diffusion à capacité virale : les médias sociaux

L'accélération de l'information, corrélée à la croissance du Web, crée une nouvelle tendance : l'information en continu. Les journalistes sont sous la pression de cette concurrence de l'instantanéité des médias sociaux.

Le numérique est venu concurrencer les médias traditionnels, pas seulement sur le contenu, mais surtout sur les budgets publicitaires des annonceurs. Attirés par les promesses d'Internet et du Web, et par les capacités de la publicité ultra-ciblée, les annonceurs délaissent peu à peu les formats papier pour investir dans les publicités numériques. Un marché largement capté par Google et Meta (Facebook et Instagram).

[22] Le codex des biais cognitifs, 2016 https://inertian.wixsite.com/codexbiais

Des médias sociaux qui concurrencent les médias traditionnels sans vouloir tenir leur rôle

Les médias sociaux et Google sont progressivement devenu des infomédiaires, ou intermédiaires de l'information. Ce qui place les médias traditionnels, la presse notamment, dans une situation de forte dépendance à ces plateformes numériques. Au travers de modifications de leurs algorithmes, certains médias sociaux comme Facebook et Instagram ont récemment fait le choix de moins mettre en valeur les publications des médias, pour préférer les publications des amis ou followers. Avec comme effet des baisses de trafic parfois fortes pour des médias qui sont dans une situation globalement très précaire.

Les plateformes principales comme Facebook, Instagram, X (anciennement Twitter) ou Youtube n'endossent pas leur rôle de média. Elles tardent à prendre au sérieux les besoins de modération, ne savent pas (ou ne veulent pas) placer la limite de la liberté d'expression, ont des modèles économiques et des algorithmes qui favorisent le buzz, les fausses informations, les contenus radicaux ou choquants.

Le numérique et la (géo)politique

Au sein du monde numérique, présenté comme technique, froid et neutre, de nombreux projets politiques se confrontent, et parfois s'affrontent.

Différents projets politiques se confrontent dans le monde numérique

Rappelons qui étaient les acteurs des débuts : des scientifiques et chercheurs, des militaires (très discrets), des hippies, des geeks passionnés. Le tout dans un contexte de très forte contre-culture, de rejet des systèmes politiques, des normes, des règles.

Le numérique, les ordinateurs et l'accès à Internet formaient alors un projet politique humaniste, visant un accès de tous à la connaissance. C'était également un projet libertaire (pas de restriction, pas de régulation, pas d'entrave de l'État), ce qui se ressent très fortement aujourd'hui avec des chefs d'entreprises devenus millionnaires ou milliardaires tels qu'Elon Musk (X/Twitter, Tesla, SpaceX)[23], Pavel Durov [24](Télégram), ou encore Peter Thiel[25] (Palantir). Enfin, il perfusait une puissante idéologie de « hackers », qui désiraient pouvoir s'informer, partager, bidouiller, comprendre.

---

23 De Twitter à X : Elon Musk a achevé sa mue de défenseur de la liberté d'expression en champion de la désinformation. (n.d.). RSF. https://rsf.org/fr/de-twitter-%C3%A0-x-elon-musk-achev%C3%A9-sa-mue-de-d%C3%A9fenseur-de-la-libert%C3%A9-d-expression-en-champion-de-la

24 Quénelle, B. (2024, August 26). Pavel Durov, libertarien revendiqué et « Robin des bois » du Web russe. Le Monde.fr. https://www.lemonde.fr/pixels/article/2024/08/25/pavel-durov-le-robin-des-bois-libertaire-du-Web-russe_6294719_4408996.html

25 Peter Thiel, l'homme qui voulait achever la démocratie. (n.d.). https://usbeketrica.com/fr/article/peter-thiel-l-homme-qui-voulait-achever-la-democratie

En 2000, Lawrence Lessig publie l'article *Le code fait loi – De la liberté dans le cyberespace*[26]. Il y écrit notamment : « Le code régule. Il implémente – ou non – un certain nombre de valeurs. Il garantit certaines libertés, ou les empêche. Il protège la vie privée, ou promeut la surveillance. Des gens décident comment le code va se comporter. Des gens l'écrivent. La question n'est donc pas de savoir qui décidera de la manière dont le cyberespace est régulé : ce seront les codeurs. La seule question est de savoir si nous aurons collectivement un rôle dans leur choix – et donc dans la manière dont ces valeurs sont garanties – ou si nous laisserons aux codeurs le soin de choisir nos valeurs à notre place. ». La question que pose Lawrence Lessig, déjà en 2000, c'est celle de l'intervention du politique (et donc de la démocratie) dans les choix en matière de technologies numériques. C'est une voix importante, et qui discorde avec la vision libertarienne dominante dans la Silicon Valley et le reste du monde numérique.

Le monde de la Silicon Valley a d'ailleurs son propre projet politique : « Changer le monde », qui traduit ce qu'on appelle aujourd'hui un fort solutionnisme technologique, cette croyance que la technologie peut et va apporter des réponses à tous nos problèmes politiques, sociaux, économiques. L'idéal de la Silicon Valley est libertaire, libéral et technocrate. Il prône également une vision méritocratique qui a des allures de progressisme sur les différences de nationalités, d'orientations sexuelles, de genres, etc.

Les pouvoirs publics et les États ont mis du temps à former leurs propres projets politiques. Mais, avec du recul, force est de constater que les États-Unis et la Chine ont su, assez vite, asseoir une véritable stratégie, consistant à investir dans leur écosystème numérique pour s'en servir comme outil de souveraineté (numérique) et de puissance. À l'inverse, la France, et l'Europe de manière générale, n'ont pas réussi à imposer de concurrents aux GAFAM américains ou aux BATX chinois. Les mécanismes de l'économie numérique évoqués plus haut (effets de réseaux, rendements croissants), associés aux capacités de financement gigantesques outre-Atlantique notamment, ont rendu difficile tout projet d'acteur français ou européen. Les exemples historiques de Viadeo, Dailymotion, Qwant permettent d'illustrer cette difficulté. Aujourd'hui absentes dans l'espace mondial numérique, l'Union européenne et la France tentent de revenir dans le jeu, en avançant notamment l'impératif de souveraineté numérique[27], qui a contribué à construire d'importantes régulations européennes : le RGPD (règlement général sur la protection des données) d'abord, en 2018[28]. Le Digital Services Act et le Digital Market Act[29], en 2023. Ou encore l'AI Act, qui va entrer en application en 2024.

---

26 Lien de la version traduite : https://framablog.org/2010/05/22/code-is-law-lessig/

27 Entre autres, avec l'émergence de l'Institut de la Souveraineté Numérique, la publication de nombreux articles (Souveraineté numérique : quelles stratégies pour la France et l'Europe ?), ou encore un rapport d'information de l'Assemblée nationale sur le thème « Bâtir et promouvoir une souveraineté numérique nationale et européenne ».

28 Le règlement général sur la protection des données - RGPD. (n.d.). CNIL. https://www.cnil.fr/fr/reglement-europeen-protection-donnees

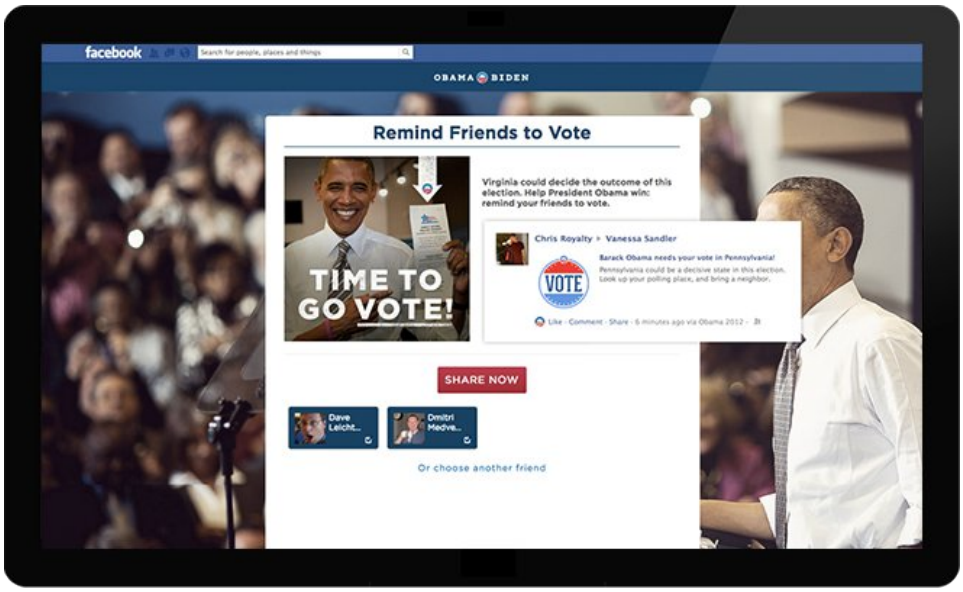
29 Lequeux, V. (2024, May 16). Numérique : que sont le DMA et le DSA, les règlements européens qui visent à réguler Internet ? Touteleurope.eu. https://www.touteleurope.eu/societe/numerique-que-sont-le-dma-et-le-dsa-les-reglements-europeens-qui-visent-a-reguler-Internet/

En France également, plusieurs lois sont venues donner un cadre réglementaire au « monde numérique ». On pense par exemple à la loi pour une République numérique, en 2016[30]. Ou très récemment, à la loi Sécuriser et réguler l'espace numérique (SREN)[31], promulguée en mai 2024.

Le numérique transforme la politique

Parce qu'il permet d'horizontaliser les échanges, le numérique transforme profondément le champ politique. Au travers des réseaux et médias sociaux notamment, il contribue à accélérer l'information, à viraliser les discussions. Rappelons que les médias sociaux ont un modèle publicitaire, basé sur la captation de l'attention et donc l'importance d'encourager les contenus viraux.

À partir de 2008 et la campagne d'Obama aux États-Unis, les outils numériques sont pleinement utilisés dans les campagnes politiques. Pour organiser le porte à porte et le travail militant avec des données toujours plus complètes sur les citoyen·ne·s. Pour faire de la publicité ciblée (dans les pays où c'est autorisé, ce qui n'est pas le cas en France). Pour envoyer des mailings ciblés (en France par exemple, l'équipe de Sarkozy envoie en 2005 300 000 emails à des soutiens potentiels)[32]. Pour s'exprimer au travers des réseaux sociaux avec des contenus plus courts, plus percutants.



Capture d'écran de Facebook

30 LOI n° 2016-1321 du 7 octobre 2016 pour une République numérique (1) - Légifrance. (n.d.). https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFSCTA000033202935

31 « Sécuriser et réguler l'espace numérique » (SREN). https://www.economie.gouv.fr/actualites/numerique-loi-protection-citoyens-entreprises-internet

32 Sur ce sujet, regarder la vidéo Datagueule Marketing politique : Démocra-ciblée

En 2018 éclate le scandale Cambridge Analytica[33]. Un lanceur d'alerte de l'entreprise révèle que cette entreprise utilise des données personnelles obtenues en partie illégalement sur Facebook pour influencer le vote des votants. Sans qu'il soit possible de le mesurer précisément, cette entreprise a favorisé l'élection de Trump et le Brexit (la décision du Royaume-Uni de quitter l'Union européenne) en 2016, et a influencé d'autres votes dans le monde, notamment dans des pays du sud. Ces révélations sont l'un des points de départ d'une prise de conscience de la capacité qu'ont les principaux réseaux sociaux à influencer l'espace public, alors qu'eux-mêmes sont des entités privées par nature non démocratiques. En Angleterre, une commission parlementaire qualifie ainsi Facebook de « gangsters numériques[34] ».

Aujourd'hui, il est assez courant de dire qu'au travers du capitalisme de surveillance[35], les réseaux sociaux manipulent nos émotions et sont capables d'influencer les démocraties[36].

Des enjeux géostratégiques à plusieurs niveaux

Les enjeux du monde numérique sont également déterminés par la géopolitique, c'est-à-dire les relations entre les États. C'est le cas du contrôle des réseaux. La Chine, imitée par des États africains, a ainsi réussi à créer son propre réseau Internet. Cet Internet a été construit pour favoriser la surveillance et la censure. La Russie, l'Iran, et d'autres pays travaillent sur les mêmes objectifs de contrôle de leur Internet.

Les affrontements économiques vont également croissant. Les GAFAM, du côté américain, et les BATX, du côté chinois, sont engagés sur la bataille de l'IA ou des infrastructures 5G. La guerre commerciale US/Chine est l'un des grands enjeux des industries numériques. On compte de nombreux procès très politiques entre acteurs américains, européens et asiatiques, ainsi que des atteintes aux brevets, par exemple entre Apple et Qualcomm ou Apple et Samsung.

Enfin, les cyberguerres et le cybercrime sont devenus une réalité tangible depuis le début de la guerre d'Ukraine, même si des opérations se déroulaient avant sur de plus petits terrains d'opération, en Afrique notamment. Par cyberguerres, ou guerres hybrides, on parle de manipulations des populations, de manipulations de l'information (un deepfake faisant croire

---

33 Audureau, W. (2018, 16 mai). Ce qu'il faut savoir sur Cambridge Analytica, la société au cœur du scandale Facebook. Le Monde.fr. https://www.lemonde.fr/pixels/article/2018/03/22/ce-qu-il-faut-savoir-sur-cambridge-analytica-la-societe-au-c-ur-du-scandale-facebook_5274804_4408996.html

34 Haski, P., & Haski, P. (2019, 20 février). « Gangsters du numérique » : Facebook en accusation. France Inter. https://www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/geopolitique/gangsters-du-numerique-facebook-en-accusation-2259733

35 Zuboff, S. (2024, August 3). Un capitalisme de surveillance. Le Monde Diplomatique. https://www.monde-diplomatique.fr/2019/01/ZUBOFF/59443

36 Larousserie, D. (2022, March 24). « Toxic Data », un ouvrage prophylactique contre les réseaux sociaux. Le Monde.fr. https://www.lemonde.fr/sciences/article/2022/03/23/toxic-data-un-ouvrage-prophylactique-contre-les-reseaux-sociaux_6118834_1650684.html

que le président ukrainien appelait à se rendre[37]), d'attaques de bases de données, de fuites orchestrées pour nuire à des personnalités politiques (les MacronLeaks pendant la campagne de 2017[38]), d'espionnage politique ou industriel, de sabotage d'installations sensibles. La palette d'action est large…

Le numérique et les rapports sociaux

Les chercheuses et chercheurs en sciences humaines parlent souvent du numérique comme d'un amplificateur de phénomènes existants. D'un pharmakon, à la fois remède, poison, et bouc émissaire. Pour évaluer l'impact général que peuvent avoir les technologies numériques sur nos sociétés, il est toujours bon de se demander si les technologies numériques sont des causes, des effets, ou des amplificateurs.

Parlons d'un exemple qui revient souvent dans les milieux éducatifs : les cyberviolences, parmi lesquelles on retrouve entre autres le cyberharcèlement, le partage non consenti de photos ou vidéos, ou encore le doxxing (partage d'informations personnelles sans consentement). Force est de constater qu'avec le « cyberharcèlement », on semble redécouvrir collectivement le harcèlement. Alors qu'au fond, la mise en visibilité par Internet et les réseaux sociaux permet surtout de reparler d'un phénomène, le harcèlement, qui a toujours été présent dans les sociétés[39]. Ainsi, des études très documentées sont publiées dès les années 70, avec notamment le travail du psychologue Dan Olweus, grand spécialiste du sujet[40]. Ici, les technologies numériques sont bien des amplificateurs d'un phénomène existant, contrairement à ce qui en est souvent dit.

Dans un autre domaine, des sociologues, comme Pierre Mercklé ou Dominique Cardon, ont permis de mesurer que les réseaux sociaux numériques n'avaient pas fondamentalement transformé la nature de nos sociabilités[41]. Nous avons globalement toujours en moyenne deux confidents, 18 à 25 liens forts dans une vie, 200 personnes à qui nous pouvons demander de nous présenter quelqu'un, 5000 connaissances. Les réseaux sociaux numériques n'ont pas altéré cette socialisation, ils l'ont amplifiée et parfois étendue. Par exemple, les liens faibles rendus possibles par des réseaux sociaux personnels comme Facebook, ou profession-

---

37 Beaudonnet, L. (2022, 23 mars). Guerre en Ukraine : Qu'est-ce que le deepfake de Zelensky laisse craindre pour la suite du conflit ? www.20minutes.fr. https://www.20minutes.fr/arts-stars/culture/3258303-20220323-guerre-ukraine-deepfake-zelensky-laisse-craindre-suite-conflit

38 Untersinger, M. (2019, 7 décembre). Les preuves de l'ingérence russe dans la campagne de Macron en 2017. Le Monde.fr. https://www.lemonde.fr/pixels/article/2019/12/06/macronleaks-des-hackeurs-d-etat-russes-ont-bien-vise-la-campagne-presidentielle-de-2017_6021987_4408996.html

39 Lire la fiche Le cyberharcèlement, c'est la faute des réseaux sociaux ? Avec Jocelyn Lachance.

40 Prediction of aggression. On the basis of a projective test in SearchWorks catalog. (s. d.). https://searchworks.stanford.edu/view/96515

41 Cardon, D. (2010). Les réseaux sociaux en ligne et l'espace public. *L'Observatoire*, 37, 74-78. https://doi.org/10.3917/lobs.037.0074

nels comme LinkedIn, peuvent permettre de trouver plus facilement du travail ou un conseil. Ce sont aussi ces liens faibles qui permettent à l'information de circuler plus rapidement.

Comme cela a été rappelé dans le chapitre sur l'histoire du numérique, le progrès technique n'est pas déterminé. Les inventions technologiques sont les produits de leur époque, et de leur société. En ce sens, les technologies numériques se sont développées en même temps qu'une société qui s'horizontalisait, rejetant les hiérarchies et les carcans (contre-culture hippie, mai 68), qui s'enrichissait dans les pays industrialisés (société de la consommation, du divertissement), qui se complexifiait, qui était de mieux en mieux éduquée. En ce sens, les technologies numériques sont autant le produit de cette société, des effets, que des amplificateurs de ces effets.

L'intelligence artificielle, aboutissement de la numérisation

L'intelligence artificielle est une illustration parfaite du niveau d'aboutissement de la numérisation de la société. Si on reprend l'histoire du numérique, évoquée dans le chapitre précédent, l'histoire de l'intelligence artificielle commence avec celle de l'informatique, dès les années 50. Ce n'est pas un phénomène récent !

D'abord, qu'est-ce que l'intelligence artificielle ? Comme « le » numérique, voilà un terme qui renferme de nombreux sens. Une définition devenue commune, c'est que l'intelligence artificielle repose sur des techniques algorithmiques et statistiques visant à imiter, reproduire, ou encore simuler l'intelligence humaine[42].

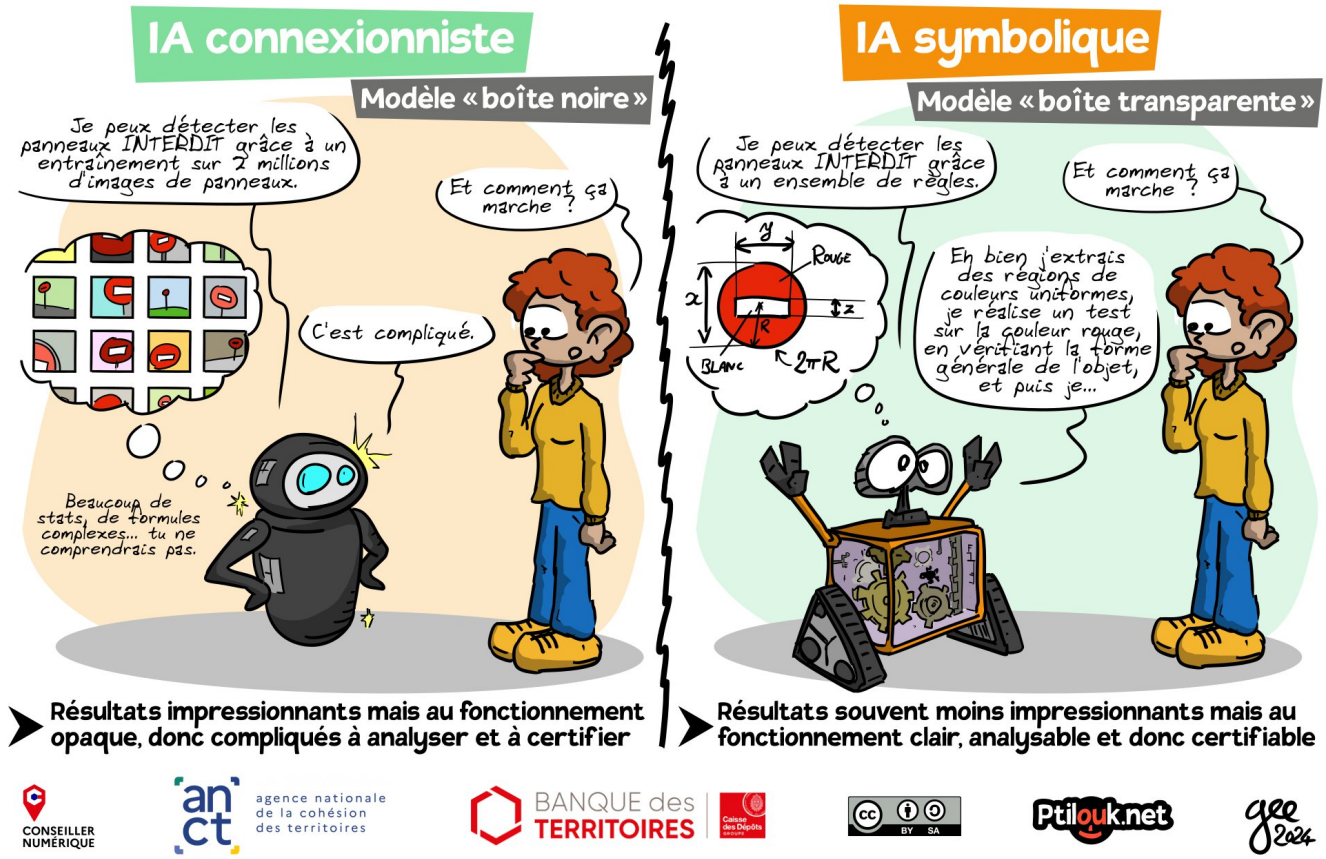
Au début, l'idée des chercheurs en intelligence artificielle était d'essayer d'expliquer (programmer) la logique humaine dans un ordinateur, pour lui permettre de réaliser des tâches cognitives, comme traduire un texte. Par exemple, expliquer la grammaire française à un traducteur automatique. Globalement, c'était laborieux, car le monde est complexe, rempli d'exceptions, ce qui rend la programmation exhaustive d'une machine presque impossible.

Données et puissance de calcul : les deux ingrédients de l'IA d'aujourd'hui

À partir des années 2000, deux phénomènes ont ouvert de nouvelles opportunités. D'abord, l'immense succès du Web et d'Internet ont généré le traitement et le stockage de quantités astronomiques de données (ce qu'on a appelé le « big data » en anglais, terme largement repris tel quel en Français). Ensuite, l'augmentation de la puissance des ordinateurs a permis de lancer des tâches de calcul toujours plus exigeantes à un coût modéré. C'est ce qui a permis de développer un nouveau modèle, dit statistique et connexionniste. Puisqu'il était impossible d'expliquer la logique humaine à des machines, nous allions utiliser la puissance de cal-

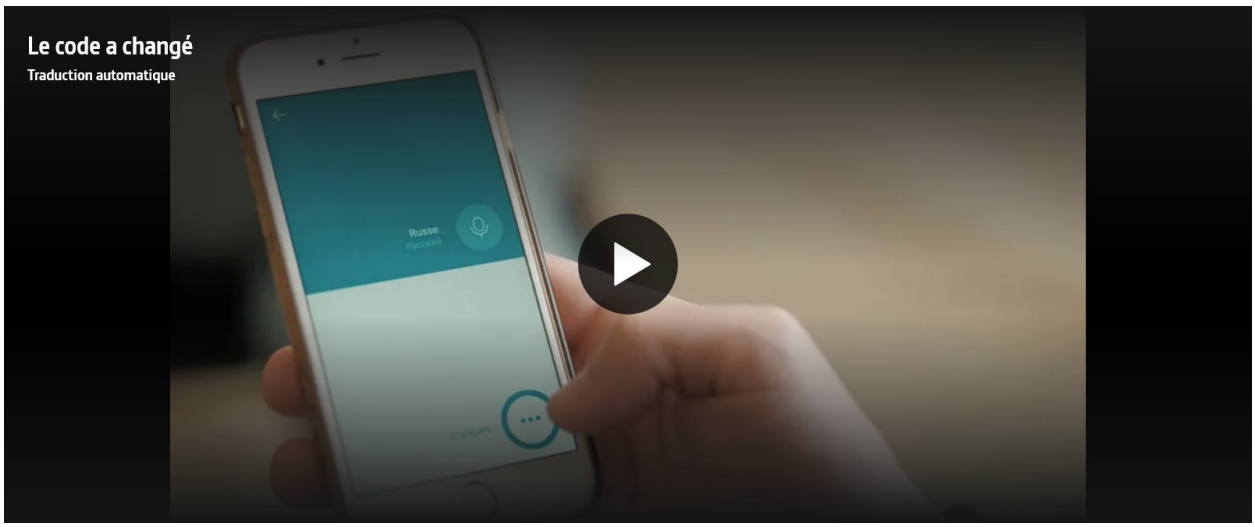
42 Lire par exemple le rapport Villani de 2018 : Donner un sens à l'intelligence artificielle (Lien)

cul des ordinateurs et les données du Web pour les entrainer, avec ou sans supervision humaine.



Les traducteurs automatiques peuvent fournir un exemple compréhensible. Avant 2018 environ, ces traducteurs (Google Traduction et Microsoft Translator notamment) étaient programmés par des humains avec des données et des modèles, on leur donnait les règles de grammaire, de syntaxe, et du vocabulaire. Ces traducteurs étaient très mauvais, ils faisaient beaucoup d'erreurs avec des phrases traduites qui n'avaient aucun sens. À partir de 2018, la startup Linguee[43] franchit une étape très importante en changeant d'approche. A l'aide d'un réseau de neurone, elle a fait ingéré à ses modèles des quantités énormes de textes traduits dans différentes langues par des humains, afin que les modèles « apprennent par eux-même », ou plus précisément, établissent des modèles statistiques permettant de prévoir quel contenu peut se traduire par quel autre contenu dans une autre langue. Et cette logique statistique a très bien fonctionné pour les langues ! C'est d'ailleurs cette même approche (quantité astronomique de donnée + modèles d'apprentissage profond) qui a permis de développer des outils comme ChatGPT.

43 Le code a changé - Traduction automatique - Regarder le documentaire complet | ARTE. (s. d.). ARTE. https://www.arte.tv/fr/videos/110863-004-A/le-code-a-change/



Capture d'écran du site Arte

L'IA est (déjà) partout, et pose (déjà) de nombreux enjeux

En réalité, les intelligences artificielles sont dans nos vies depuis de nombreuses années déjà, et ce bien avant la frénésie autour de ChatGPT. Au sein des traducteurs de contenus,des assistants personnels sur nos ordinateurs et smartphones, des fils d'actualités des réseaux sociaux, des GPS ou encore des voitures autonomes, des modèles plus ou moins perfectionnés d'IA sont déjà à l'œuvre, et se perfectionnent.

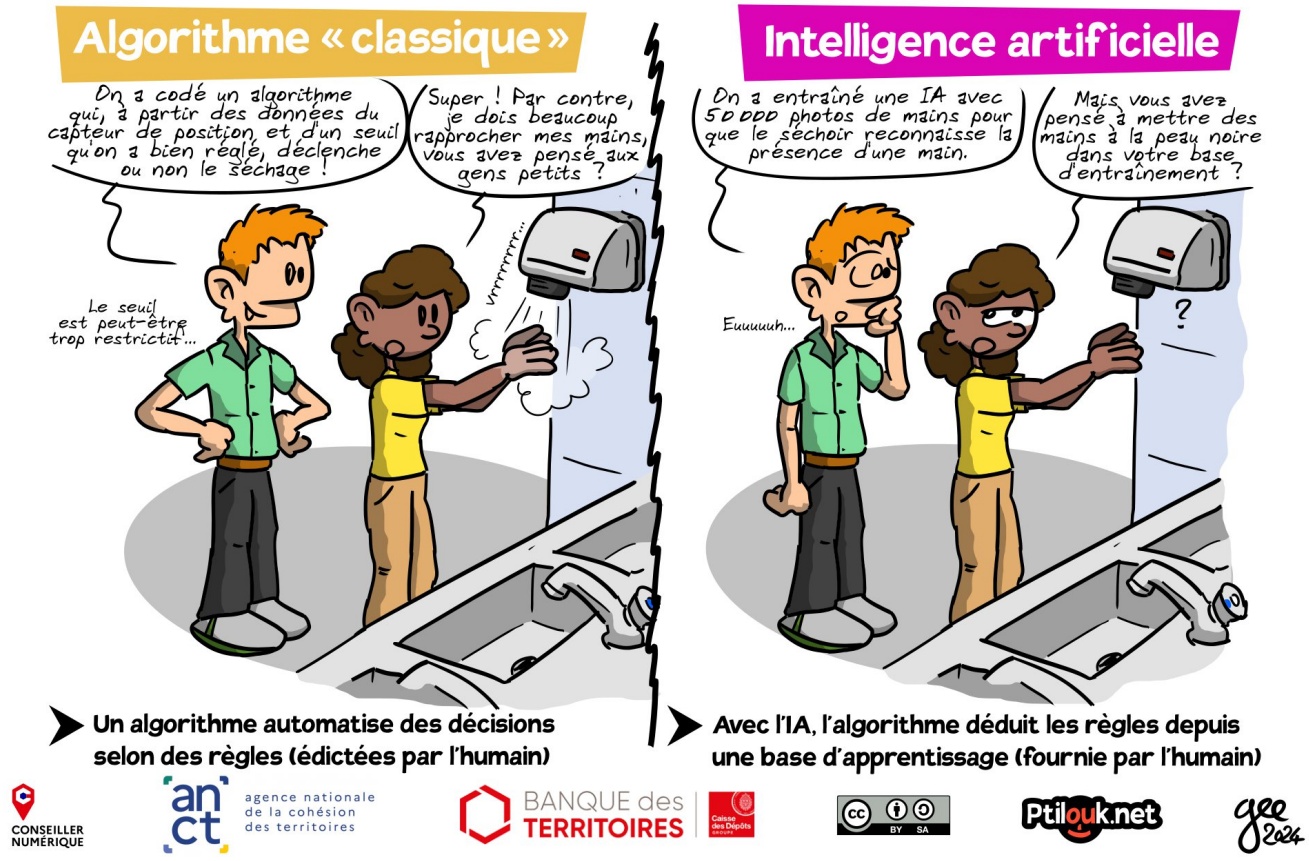
Avec la nouvelle rupture technologique apportée par les LLM (pour Large Language Models, ou grands modèles de langage) qui sont à la base des IA génératives comme ChatGPT (Open AI), Le Chat (Mistral AI) ou encore Copilot (Microsoft), les applications et l'engouement (les investissements aussi) autour des intelligences artificielles ont repris de plus belle. En matière de technologies en général et en particulier en matière d'IA, les choses évoluent extrêmement vite. Une partie des annonces tient de l'exagération ou du marketing, mais une autre tient d'avancées réelles. Il faut donc tirer le vrai du faux, en s'intéressant notamment aux domaines où les IA sont déjà fonctionnelles, par exemple :

- la traduction automatique, si possible en temps réel ou très légèrement différé
- la reconnaissance de formes, des visages et la vision en général, etc.
- la reconnaissance automatique de la parole : conversion de parole en texte
- l'intégration automatique d'informations provenant de sources hétérogènes, (fusion de données)
- l'aide aux diagnostics, dans la santé notamment[44]
- la résolution de problèmes complexes, tels que les problèmes d'allocation de ressources

44 Intelligence artificielle et santé · Inserm, La science pour la santé. (s. d.). Inserm. https://www.inserm.fr/dossier/intelligence-artificielle-et-sante/

- l'automatisation de tâches

L'essor des IA s'accompagne également de nombreux enjeux. Certains déjà communs à la numérisation, comme l'amplification des inégalités ou l'impact écologique (consommation d'énergie et d'eau notamment) et social. D'autres propres au fonctionnement des IA, comme le fait que certaines IA puissent faire des erreurs sans qu'il semble être possible de réduire le risque à zéro. Les intelligences artificielles amplifient également des effets de la numérisation, comme les biais[45], puisqu'elles sont programmées par des humains biaisés, et alimentées par des données elles-aussi biaisées, ne serait-ce que parce qu'elles proviennent d'un monde passé raciste, sexiste, inégalitaire. Citons enfin le fait que la chaîne de valeur de l'intelligence artificielle, qui va de la fabrication de processeurs graphiques (ce sont eux qui fournissent la puissance de calcul), aux laboratoires qui conçoivent les modèles, en passant par les structures qui fournissent les données, est largement sous domination américaine et chinoise[46].



45 Bloomberg - Are you a robot ? (s. d.). https://www.bloomberg.com/graphics/2023-generative-ai-bias/

46 Piquard, A. (2024, 28 juin). IA : l'Autorité de la concurrence met en garde contre la domination des géants du numérique. Le Monde.fr. https://www.lemonde.fr/economie/article/2024/06/28/ia-l-autorite-de-la-concurrence-met-en-garde-contre-la-domination-des-geants-du-numerique_6244990_3234.html

Pour les IA comme pour le numérique en général, il est essentiel de bien comprendre de quoi on parle, pour pouvoir développer ensuite des pratiques émancipatrices à l'échelle individuelle, et une stratégie industrielle intelligente à l'échelle collective et politique.

Pour aller plus loin

- #ConfMAIF - Intelligence artificielle : histoire et prospectives avec le sociologue Dominique Cardon
- Toutes les IA ne sont pas les mêmes, arrêtez de les comparer
- Livre blanc IA générative de Data for Good
- Quelques ressources utiles et accessibles à tous pour comprendre l'intelligence artificielle (IA)

Le numérique et ses paradoxes

S'il est bien une technologie, ou un ensemble de technologies, aux prises à de nombreux paradoxes, c'est bien le numérique. Ainsi, et c'était l'objectif de cette ressource que de le montrer, les technologies numériques ont une histoire sociotechniques intéressantes. D'abord, l'ordinateur personnel et Internet (puis le Web), sont des technologies venues « d'en bas ». Elles ont été inventées par leurs propres utilisateurs « early adopters[47] » (primo adoptants en français), ce mélange un peu étrange de hippies technophiles, de hackers et de chercheur·se·s. Ces innovations ne sont pas venues du monde économique pour conquérir un marché, contrairement au smartphone, aux réseaux sociaux. Elles ne sont pas non plus venues initialement des États, qui ont même mis bien longtemps à comprendre ces innovations pour ce qu'elles étaient[48].

47 Boitmobile. (n.d.). Early adopter - Définitions Marketing » L'encyclopédie illustrée du marketing. Copyright Définitions Marketing - Boitmobile. https://www.definitions-marketing.com/definition/early-adopter/

48 benjaltf4. (2014, January 14). Une contre histoire de l'Internet [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=MUTABXD8f24

Le premier paradoxe tient au caractère simultanément émancipateur et aliénant du numérique. Car si l'ordinateur personnel est venu d'une utopie d'émancipation individuelle, et Internet d'une autre utopie d'accès et de partage infini de connaissance, force est de constater que de nombreuses technologies et pratiques numériques sont de plus en plus aliénantes. Pour se le figurer, il suffit de penser à ces réseaux sociaux dont les fils d'actualité défilent selon des algorithmes opaques et selon des logiques économiques qui échappent totalement aux utilisateur·ice·s. Mais plus largement, se rappeler la réalité : surveillance de masse dans de nombreux pays, y compris démocratiques, tentatives de manipulation et de désinformation par les réseaux sociaux, etc.

Le second paradoxe tient au caractère choisi et/ou subi du numérique. Car là encore, l'histoire nous rappelle que l'ordinateur personnel, l'iPod ou encore l'accès à Internet sont trois ensembles de technologies numériques dont le succès foudroyant est venu de l'adhésion du public, de leur choix, de leur désir même d'accéder à des technologies émancipatrices (ce qui nous ramène à notre premier paradoxe). Le succès formidable des smartphones est une autre illustration de cette adhésion venue d'en bas, des consommateur·ice·s et utilisateur·ice·s, à grand renfort de marketing certes. N'oublions pas que c'est le smartphone qui a consacré la massification des technologies numériques, dans les pays riches mais aussi dans les pays du sud, plus pauvres. C'est donc très paradoxal que le numérique, cet ensemble de technologies largement choisies à la base, soient devenues progressivement cet environnement imposé par le haut, partout et à chacun, sans réelles discussions ou débats démocratiques. Ce numérique subi, dont la numérisation des services publics est en quelque sorte

l'arbre qui cache la forêt, est de plus en plus dénoncé, tant par des associations[49] que par la défenseure des droits[50].

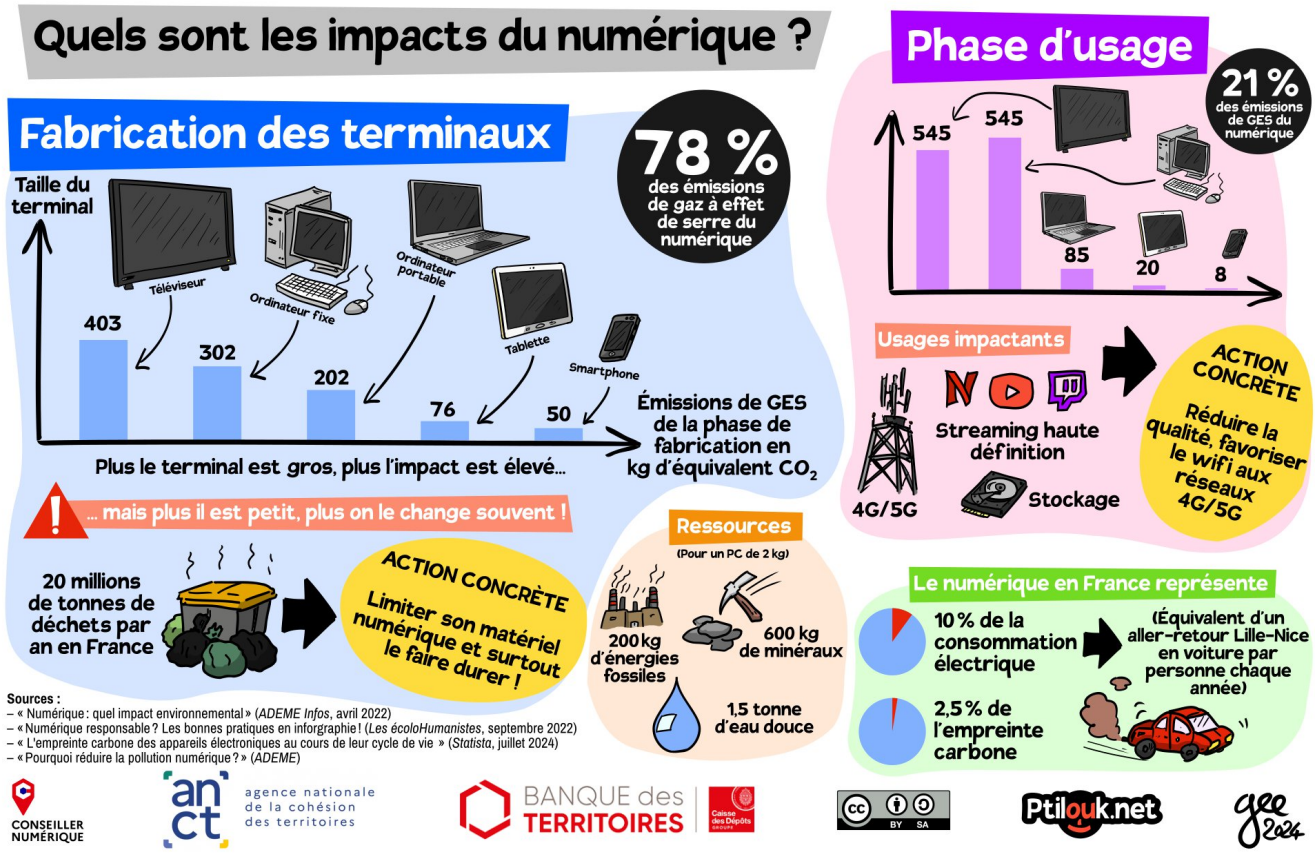
Le troisième et dernier paradoxe porte sur la soutenabilité écologique et sociale du numérique. Là encore, l'histoire du numérique a montré comment des ingénieurs ont réussi l'exploit (semblable à celui de l'électricité) de rendre l'infrastructure numérique « invisible », sans aspérité ou bug[51]. En somme, « magique ». Cette invisibilisation de la technique, accompagné d'un marketing croissant au fur et à mesure de la massification des appareils numériques, nous a amené à parler de « dématérialisation », de « nuage » (cloud en anglais), mais aussi de « simplification » (administrative), d'« économie » (de papier), etc. Or, c'était un peu vite oublier que derrière l'infrastructure numérique, il n' y a que du matériel : des centres de données, peuplés de serveurs qu'il faut remplacer tous les 4 ou 5 ans au mieux, des câbles, des antennes, des routeurs. Et là, on ne parle que des infrastructures réseaux. Ensuite, il faut parler du gros de l'impact : les utilisateur·ice·s et leurs équipements personnels. Pour donner un seul chiffre, 10 milliards de téléphones portables ont été vendus dans le monde depuis 2007, comme l'évoque l'illustration de l'ADEME partagée ci-dessous. Sur le plan écologique, le numérique a donc un très gros impact. Il est consommateur en énergie et en eau, notamment pour extraire les matières premières nécessaires à la fabrication d'appareils, et pour alimenter les centres de données. Il contribue à l'artificialisation des sols, à la pollution des eaux. En bref, au rythme actuel, il n'est pas soutenable écologiquement. Sur le plan social également, des questions se posent, tant pour les conditions de travail des travailleurs du numériques (allant des mineurs en Afrique, aux ouvriers dans les usines d'Asie, en passant par les livreurs Uber Eats partout dans le monde). Mais également sur notre capacité à faire société avec les technologies numériques actuelles, à commencer par les réseaux sociaux, et leur capacité à transformer le lien social, l'accès à l'information, à la vérité.

---

49 Mouton, L. (2023, 13 avril). Dématérialiser pour mieux régner. Le Mouton Numérique. https://mouton-numerique.org/dematerialiser-pour-mieux-regner/

50 Rapport - Dématérialisation des services publics : trois ans après, où en est-on ? | Défenseur des Droits. (s. d.). Défenseur des Droits. https://www.defenseurdesdroits.fr/rapport-dematerialisation-des-services-publics-trois-ans-apres-ou-en-est-265

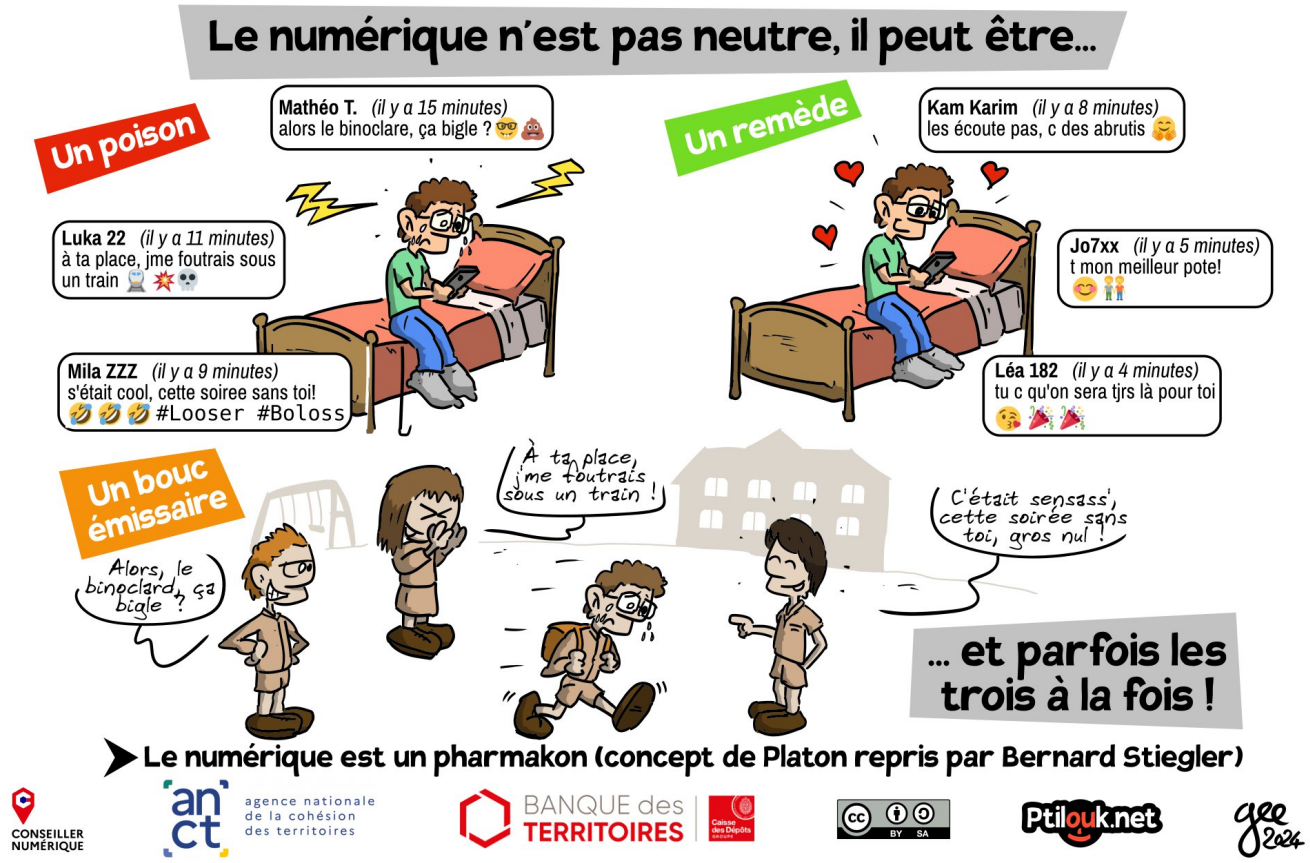
51 Marcello Vitali-Rosati. Éloge du bug. Être libre à l'époque du numérique. La découverte, 2024



Le numérique, un pharmakon

« Toute technologie est, dit-on après Platon [ndr : dont le concept a ensuite été repris par le philosophe français Bernard Stiegler], un pharmakon, c'est-à-dire à la fois un poison et un remède : la mondialisation technologique n'échappe pas à l'ambivalence : elle définit l'utopie d'une communication généralisée (entre les hommes, entre les nations, entre les objets…), mais elle crée aussi quantité d'opacités, de fractures, d'inégalités et même des formes de violence insidieuse [52]».

52 Besnier J. (2013). « Quelles utopies à l'ère du numérique ? » Études, (Tome 419) (7), 43-51. https://doi.org/10.3917/etu.4191.0043.



Ensemble vers un numérique d'intérêt général

Le tableau dressé par cette ressource de culture numérique peut sembler négatif ou sombre par certains aspects. Le monde numérique se trouve effectivement à un âge de raison, loin des utopies initiales, qui promettaient sans doute beaucoup trop. D'où un sentiment de fatigue, et même de rejet pour certain·e·s. Il est important de se rappeler que le numérique est une technologie profondément amplificatrice. Si elle est rarement la cause directe de tel effet positif (le partage) ou négatif (les violences en ligne), elle amplifie positivement et négativement les aspects économiques, sociaux, politiques de nos sociétés.

Mais comme le prédisait déjà Lawrence Lessig en 2000, le code fait la loi, et comme le rappellent la plupart des acteur·ice·s de l'écosystème, le numérique est politique[53]. Le choix d'un algorithme joue beaucoup sur la manière dont un réseau social fonctionne. Le modèle économique d'une entreprise du numérique joue beaucoup de sa manière de collecter des données et ses choix de design d'interfaces. Il est donc tout à fait possible de faire le choix d'un numérique d'intérêt général.

Ce numérique serait résolument éthique, plus responsable, plus respectueux de ses utilisateur·ice·s plus transparent, plus émancipateur. C'est le numérique du logiciel libre, des com-

53 Numérique en Commun[s]. (2023, March 27). Parlons-nous ! Les enseignements des débats sur le numérique en France. #NEC22 [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=sdJiMPpdzHE

muns numériques, des associations et des entreprises sociales et solidaires. C'est Firefox, Duckduckgo, Openstreetmap, Wikipedia, Mailo, kDrive ou Framapad. Ce sont les CHATONS, collectif d'hébergeurs de services numériques éthiques. C'est l'éducation populaire, la médiation numérique, les bibliothèques et les tiers-lieux. C'est le numérique exploré chaque année aux différents événements Numérique en commun, et partagé sur Les Bases du numérique d'intérêt général. C'est vers ce numérique que le monde de l'inclusion et de la médiation numérique a tout intérêt à orienter ses bénéficiaires. La bonne nouvelle, c'est que le numérique d'intérêt général existe déjà, et qu'il prend même de la puissance. Il ne tient qu'à nous de nous en servir et de le soutenir, individuellement et collectivement.

Pour aller plus loin

- « Nous voulons un numérique émancipateur, conçu pour tous, humain, porteur de capacités et de choix »
- C'est quoi un accompagnement émancipateur au numérique ?
- Campagne Dégooglisons Internet
- MOOC Numérique Responsable
- Liste des ressources ADEME sur le numérique responsable

Conclusion : De l'inclusion numérique au pouvoir d'agir

On sait à peu près où commence l'inclusion et la médiation numérique (a minima rendre autonome les citoyen·ne·s dans leurs démarches administratives de base, notamment pour leur permettre d'accéder à leurs droits), mais il est plus difficile de savoir où elle s'arrête. À une époque où la numérisation du monde se poursuit, où les transformations technologiques se multiplient à un rythme effréné (l'émergence des IA génératives n'en est que le dernier épisode), l'inclusion numérique peut-elle se limiter à développer des compétences techniques basiques, ou doit-elle permettre à ses bénéficiaires d'aller plus loin, de développer une culture numérique commune et un pouvoir d'agir ?

Évidemment, cette question dépendra du contexte, du public, des moyens, du temps disponible, etc. Mais il est tout de même intéressant de décomposer l'inclusion numérique, et plus largement l'éducation au numérique en trois dimensions :

- Éduquer/former aux compétences techniques, pour répondre avant tout à des enjeux d'employabilité et de vie quotidienne
- Éduquer/former aux humanités numérique, pour répondre à des enjeux de littératie et de culture numérique
- Éduquer/former au questionnement critique (controverses), aux alternatives (imaginaires), pour répondre à des enjeux de pouvoir d'agir et de citoyenneté

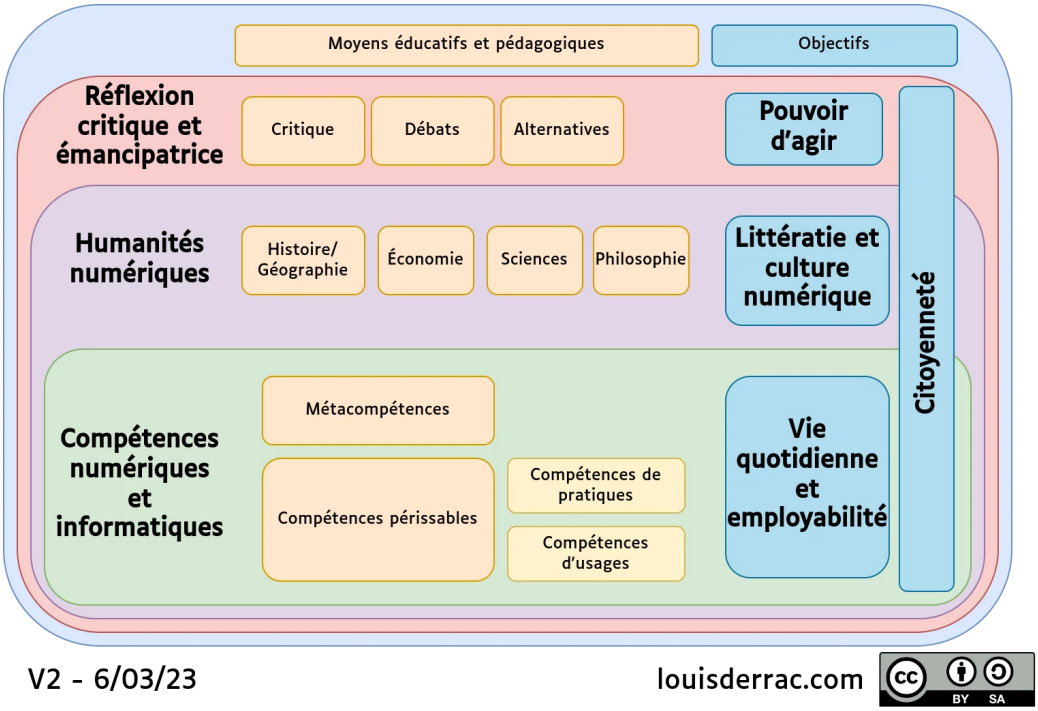


Illustration issue de l'article [Éduquer au numérique, lequel](), publié sur le site de Louis Derrac

Ce tableau permet de détailler ces trois différentes dimensions. Il faut garder en tête que chacune d'entre elle peut être adressée de manière décorrélée, et pas nécessairement dans un parcours progressif. Par exemple, il est tout à fait possible de préparer un dispositif de médiation numérique permettant de développer la réflexion critique (au travers d'un exposé, suivi d'un débat, par exemple), alors que le public est largement dépourvu de compétences numériques. Dans le cas de débats et de discussions sur l'IA, c'est même quasiment systématiquement le cas. De la même manière, il est tout à fait possible d'expliquer l'histoire et les enjeux contemporains et futurs des technologies numériques sans rentrer dans la pratique, même si dans l'idéal, les deux activités peuvent aller de pair.

Dans tous les cas, et pour paraphraser André Tricot[54], il nous semble clair que les acteurs et actrices de l'inclusion numérique ont besoin de beaucoup de culture numérique pour exercer leurs missions. Dans cette optique, nous espérons que cette ressource vous aura été utile.

Pour aller plus loin

- De l'inclusion numérique au pouvoir d'agir : nouvelles approches (Fing)
- De quoi l'inclusion numérique est-elle le nom ?
- Les Bases du numérique d'intérêt général
- Les ressources NEC

Bibliographie

Une bibliographie complète et contributive se retrouve sur le site contributif Numériquoi. Voici quelques essentiels :

- Dominique Cardon. Culture numérique. Presses de Science Po, 2019
- Dominique Boullier. Sociologie du numérique. Armand Collin, 2016
- Fred Turner. Aux sources de l'utopie numérique : De la contre-culture à la cyberculture, Stewart Brand, un homme d'influence. C & F éditions, 2012
- Hervé Le Crosnier. Introduction à la culture numérique. Y a-t-il un éditeur dans l'algorithme ? NumerHibou, université de Caen, 2023
- Isabelle Collet. Les oubliées du numérique. Le Passeur. 2019

54 Saltiel, F., Devaux, J., Legras, P., & Turcan, M. (2022, 2 septembre). Éducation : comment la technologie peut-elle (vraiment) aider les enseignants ? France Culture. https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/le-meilleur-des-mondes/education-comment-la-technologie-peut-elle-vraiment-aider-les-enseignants-9129451

Ressources

De nombreuses ressources permettant de développer sa culture numérique sont référencées sur les Bases du numérique d'intérêt général, ainsi que sur le site contributif Numériquoi.

Illustrations

Les illustrations ont été créées par Gee et diffusées sous licence CC BY SA. Elles ont été conçues pour pouvoir être imprimées (idéalement, au format A3). Les images peuvent être téléchargées sur le site Numériquoi.

CC BY SA