

# Introduction

Marie CAULI<sup>1</sup>, Laurence FAVIER<sup>2</sup> et Jean-Yves JEANNAS<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Université d'Artois, Arras, France

<sup>2</sup> GERiCO, Université de Lille, Lille, France

<sup>3</sup> AFUL, Université de Lille, Lille, France

## Pourquoi un dictionnaire du numérique ?

Le projet d'un *Dictionnaire du numérique* est un défi, tant le terme « numérique » est devenu omniprésent dans nos propos et toujours plus indispensable pour qualifier la pénétration des technologies de l'information dans nos vies. À l'adjectif « numérique » s'est ajouté, en français, un substantif – « le numérique » – qui suscite interrogations et réflexions : « Les dictionnaires restent un peu perplexes devant le numérique, et leurs définitions ne renvoient souvent qu'à l'aspect étymologique et technique – un secteur associé au calcul, au nombre – et surtout aux dispositifs opposés à l'analogique », explique Milad Doueïhi (Doueïhi 2013). Pourtant, tous s'accordent à dire que « le numérique nomme bien autre chose » (*op. cit.*). Cette « autre chose » renvoie à une transformation culturelle dont l'importance ne cesse de s'affirmer : « Un homme numérique n'est pas simplement un homme qui se sert d'outils numériques, mais un homme différent, qui fonctionne différemment, qui a un rapport différent avec ce qui l'entoure : l'espace, le temps, la mémoire, la connaissance... », expliquait Marcello Vitali-Rosati (Vitali-Rosati et Sinatra 2014). Le *Dictionnaire du numérique* propose précisément d'illustrer ces « différences », en commençant par certaines d'entre elles, avant d'accueillir toutes celles qui manquent et pourront s'ajouter au fur et à mesure de versions ultérieures.

## Définition du numérique

Le numérique, comme substantif, est entré dans notre langage pour désigner un mode d'enregistrement de sons, d'images ou de vidéos alternatif à l'analogique. Le CD se substituant au disque vinyle en est un exemple. La numérisation progressive de tous les types d'informations (texte, son, audiovisuel) a instauré progressivement ce que certains auteurs ont appelé « l'écran global » (Serroy et Lipovetsky 2007). À la diversité des dispositifs requis pour produire et lire les informations analogiques se sont substitués à la fois la multiplicité des écrans et le « tout-écran ». Mais l'écran global ne suffit pas encore à construire « le numérique » : le réseau Internet en est l'autre constituant. La généralisation de l'accès à Internet à l'université, au travail, puis dans les domiciles des pays riches a transformé les pratiques humaines, qui se déploient désormais dans un monde hybride, à la fois physique et numérique. Pour Jean-François Abramatic (Abramatic 1999), Internet est le « premier moyen de communication qui ait été conçu dans l'ère numérique ». Sa spécificité est qu'il est « le premier moyen de communication qui associe télécommunications et informatique dès sa conception » (*op. cit.*). En intégrant les signaux audiovisuels, des signaux dépendant du temps qui n'avaient pas été pris en compte à l'origine d'Internet, il devient l'infrastructure du numérique comme phénomène unifié. La convergence des médias en est le résultat : imprimerie, radio, télévision et cinéma ne relèvent plus de technologies différentes, l'universalité du langage numérique s'affirme.

## Le numérique comme culture

Cette infrastructure technique, si elle rend possible « le numérique », ne le résume pas. En anglais, l'usage du terme *digital*, que l'on traduit par « numérique », est rarement un substantif. Quand Niels Bruggen, par exemple (Bruggen 2018), s'intéresse à la digitalité (*digitality*), c'est pour montrer la dualité essentielle à laquelle il renvoie entre une dimension matérielle et des signaux, des *digital bits* (*binary digits*), qui peuvent convoyer différentes couches de textes (ceux qui sont directement lisibles par la machine et ceux qui sont lisibles par l'Homme). Ces deux aspects sont importants, selon lui, car ils établissent le cadre dans lequel les utilisateurs peuvent interagir avec le médium numérique (le dispositif technique ou artefact) et avec le texte numérique (« Knowledge of both aspects of digitality is important, since each in its ways establishes a framework for how users may interact with the digital medium and the digital text »). Ce que « le numérique », en français, introduit, c'est l'idée d'une culture nouvelle qui s'ancre dans des pratiques de lecture, d'écriture et de sociabilité médiatisées par la machine. Il s'agit là d'une révolution non pas tant industrielle, comme le note Dominique Cardon (Cardon 2019), qu'une rupture comparable à celle de l'imprimerie, car « elle est avant tout une rupture dans la manière dont nos sociétés produisent, partagent et utilisent les connaissances ». Comme l'imprimerie a été bien davantage qu'un mode nouveau de production et de reproduction des livres en devenant le vecteur de transformations religieuses (la

Réforme), politiques et économiques, le numérique fabrique un nouveau monde, une nouvelle civilisation selon certains auteurs, dont nous ne savons pas encore où elle peut nous mener.

## Les mots du numérique

Donner à voir et à penser un phénomène si protéiforme par des « vues » lexicales, formant classiquement les entrées d'un dictionnaire, permet de démêler l'écheveau des termes anglais, parfois francisés, désignant des réalités mi-techniques, mi-sociales, et dont on peine à savoir exactement ce qu'ils signifient, alors même qu'ils nous sont si familiers. Le choix a été fait de privilégier le français pour ces termes que nous utilisons souvent en anglais (*smart city, crowdsourcing, hacking, blockchain*, etc.) et qu'il est parfois très difficile de traduire. Ni tout à fait un dictionnaire, ni vraiment un dictionnaire encyclopédique, le *Dictionnaire du numérique* met en lumière les mots et les choses d'une culture non stabilisée, en train de se fabriquer sous nos yeux. Il souhaiterait contribuer à sa façon à ce que certains ont nommé « l'intelligibilité du numérique », car « le numérique est un fait que nous vivons sans être toujours à même de comprendre ce dont il relève, ni le sens qu'il convient de lui conférer » (Bachimont, Verlaet 2020 ; présentation en ligne de la revue *Intelligibilité du numérique*).

## Le pouvoir des usages

Ce dictionnaire, partiel par le nombre de sujets qu'il aborde, éclectique par la diversité des domaines abordés, illustre l'étendue de l'interaction entre l'Homme et les technologies de l'information, telle qu'elle a été voulue par les promoteurs d'Internet. Abramatic (*op.cit.*) expliquait : « Les choix de conception de l'Internet ont repoussé l'intelligence aux extrémités du réseau (c'est-à-dire dans les ordinateurs qui servent d'interfaces avec les utilisateurs ou ceux qui stockent et délivrent l'information). Cette caractéristique permet à l'Internet de tirer parti "en temps réel" des progrès des matériels et logiciels informatiques. C'est cette capacité à évoluer qui permet d'envisager d'exploiter l'Internet pour des usages qui n'avaient pas été pris en compte lors de sa conception. » Les choix techniques ont fait d'Internet un moyen de communication piloté par les applications. Le Web (système de publication hypertexte fonctionnant sur le réseau Internet) aux côtés de la messagerie électronique ou du transfert de fichiers (FTP) restent les applications majeures d'Internet à partir desquelles de multiples usages se créent, adossés à des services en ligne qui font notamment la richesse des entreprises du numérique (notamment les célèbres Gafam, acronyme de « Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft »), mais qui donnent aussi aux amateurs un pouvoir nouveau. En cela, les choix techniques de réseau ont fait des usages un moteur du développement technique « de la société de l'information » aux côtés des technologies et standards (Abramatic, *op. cit.*). Le développement du Web vers le Web 2.0, en offrant

des possibilités inégalées de contenu généré par l'utilisateur, a ajouté à cela une remise en cause de la distinction entre amateurs et professionnels, démultipliant les usages et les catégories d'usagers impliqués par le développement du numérique. C'est donc au Web que l'on doit, pour le moment, le développement le plus spectaculaire de nos pratiques numériques : « Le Web, plus que la simple présence des ordinateurs, a déterminé un changement majeur de nos pratiques et de notre rapport au monde. À la suite de l'omniprésence du Web dans nos vies, le numérique est partout » (Vitali-Rosati et Sinatra 2014).

### **Face au numérique « totalisant »**

Le numérique est partout et personne ne peut y échapper, pour le meilleur et pour le pire. L'exclusion numérique, comme le pointent plusieurs rapports officiels en France (celui de la Cour des comptes en 2020, celui du Défenseur des droits en 2019), est le corollaire d'une dématérialisation généralisée, y compris des services publics qui renvoient la population à Internet pour ne plus recevoir les usagers au guichet, ni autoriser une démarche téléphonique, sauf si elle consiste en une mise en relation avec un robot. Cette exclusion peut avoir des causes multiples : défaut d'accès au réseau (la fracture numérique), handicap, illettrisme. S'y ajoutent non seulement l'omniprésence mais aussi la fragilité des dispositifs numériques et des téléprocédures (démarches en ligne) devenues obligatoires pour effectuer les tâches les plus variées : s'inscrire à l'université, faire des déclarations aux administrations, acheter, payer et parfois même voter... L'exploitation des données personnelles et des traces d'activité en ligne laissées de manière non intentionnelle alimentent la publicité personnalisée. Le vol des systèmes informatiques, leur mise hors d'état de fonctionnement et le vol de données font partie des dangers permanents de notre quotidien numérique. Bref, le caractère « totalisant » du numérique et les difficultés propres à ce nouveau monde qu'il crée exigent une mise en commun des savoirs et leur transmission au plus grand nombre par des médiateurs de toute sorte.

### **À la recherche de l'inclusion**

Pourtant, outre ces difficultés, ce monde numérique est aussi celui qui redistribue la capacité d'action entre les usagers en dépassant l'opposition entre professionnels et amateurs, entre experts et non-spécialistes. Ainsi, l'essor de l'autodidaxie, d'une part, la facilité de conception d'applications, d'autre part, démultiplient les usages non passifs du numérique, qui ne se limitent pas à la publication d'informations dans le cadre du journalisme citoyen ou de l'encylopédisme collaboratif ou encore à la contribution à des projets scientifiques dans la science également nommée « citoyenne ». Le *low code*, voire le *no code* permettant de développer des applications en minimisant l'effort de programmation, permet à des professionnels, peu ou pas informaticiens, de construire

des outils numériques ciblés sur leur activité. Il en va de même pour la construction d'« intelligences artificielles » appliquées à une multitude de domaines. Mais en même temps qu'un usage large et « actif » des outils numériques se déploie en rendant ceux-ci accessibles au plus grand nombre, la nécessité de l'expertise se renforce et un numérique spécialisé s'invente et se perfectionne sans cesse pour transformer la médecine, la science en général (« e-science », humanités numériques), mais aussi l'hôpital, l'agriculture, l'usine (« usine 4.0 »), autant d'aspects que cette première version du *Dictionnaire* commence à peine à aborder... Loin d'être la technologie exclusive d'une société de services, le numérique affecte en effet tous les secteurs d'activité, en même temps qu'il ajoute à l'interconnexion des Hommes celle des objets (Internet des objets). D'une part, le numérique banalise l'usage d'outils de plus en plus perfectionnés ; d'autre part, il renforce le besoin d'expertise, de formation tout au long de la vie. Il induit une course sans fin « à la mise à jour » : des versions, des systèmes, des savoirs... Dès lors, sa dimension ubiquitaire, ou encore ce que l'on nomme « sa pervasivité » (du latin *pervadere*, signifiant « s'insinuer, se propager, s'étendre, envahir »), ne crée pas seulement des injustices : elle exclut ou elle inclut. Le *Dictionnaire du numérique* se veut un outil d'inclusion.

## Un objet de recherche pour toutes les sciences

Si le numérique est à la fois un ensemble de techniques et une culture, est-il l'objet d'une science ? En français, le pluriel est de rigueur : on parle de sciences du numérique. Gérard Giraudon les définit ainsi : « Les sciences du numérique sont fondamentalement liées à la microélectronique, aux mathématiques, à l'informatique, aux interfaces Homme-machine, aux traitements de signaux (sons, images...) et à leur communication (protocole, réseaux...) ainsi qu'à la conception de systèmes communicants plus ou moins autonomes (robotique, assistant personnalisé...). » En anglais, on distingue le terme *informatics* de celui de *computer science*, le premier ayant un sens plus étendu que le second (voir la définition du *Dictionnaire de Cambridge*<sup>2</sup>). Bref, si le numérique traverse bien l'ensemble des sciences, il n'est pas lui-même l'objet d'une seule science, contrairement à l'informatique. S'ajoutent aux sciences du numérique plusieurs initiatives cherchant à bâtir un domaine multidisciplinaire pouvant réunir des spécialistes des technologies de l'information et des sciences humaines. C'est l'ambition de la science du Web, conçue en 2006 par Tim Berners-Lee. Elle est adossée au *Web Science Trust*, une association sans but lucratif dont l'objectif est de soutenir le développement mondial de la science du Web, qui a été initialement lancée en 2006 comme effort conjoint entre le MIT et l'université de Southampton. Il existe également un réseau mondial des centres

---

1. INRIA, *Encyclopædia Universalis* [En ligne]. <https://www.universalis.fr/encyclopedie/inria/> [Consulté le 14 mars 2021].

2. [dictionary.cambridge.org](https://dictionary.cambridge.org).

de recherche « Internet et société » (le NOC) dont, en France, le Centre Internet et société du CNRS, composé de l'unité propre de recherche « Internet et société » rattachée à l'Institut national des sciences humaines et sociales (INSHS), créée en 2019, et du groupement de recherche « Internet, IA et société », créé en 2020, fédérant des chercheurs d'horizons disciplinaires différents. Ces quelques exemples illustrent les tentatives de construire le numérique comme un objet multidimensionnel.

## Un guide alphabétique

Le *Dictionnaire du numérique* se propose de recenser les facettes multiples dans lesquelles s'incarne l'objet multidimensionnel qu'est le numérique, grâce aux contributions d'experts, d'universitaires et de praticiens confirmés. Cette visée, nous devons la mener de manière interdisciplinaire. C'est le sens que nous donnons à ce travail qui réunit des contributions venant d'un ensemble de disciplines. Il propose un panorama sur un objet frontière et invite à une démarche intellectuelle collective. En effet, les travaux sur le numérique existent en grand nombre, mais ils sont encore trop peu reliés entre eux. Ainsi, ce dictionnaire rassemble des connaissances réparties en domaines et en lectorats spécialisés qui communiquent encore très peu entre eux. Il se présente comme l'ébauche d'une synergie féconde entre les différents contributeurs et leurs objets de recherche. Dans ce cas de figure, s'il comporte le risque de l'éclectisme ou du manque, il est à même d'identifier les chantiers à reprendre pour des versions futures. Ce dictionnaire comporte plus de 80 entrées. Le choix de limiter le nombre rappelle ce qui est à la base d'un dictionnaire : proposer un certain nombre de notions qui peuvent être lues séparément ou en relation avec d'autres. Une cinquantaine d'auteurs nous invitent à découvrir des concepts et des éclairages nouveaux, technologiques ou sociétaux qu'ils ont extraits de leur champ de recherche. Les entrées comportent des différences de style, d'approche, mais font apparaître les dimensions transversales de la question du numérique. Avec ce guide alphabétique, chacun – formateur, responsable politique, associatif, étudiant, usager – trouvera un socle de connaissances de base pour répondre à sa curiosité, ses interrogations, mais aussi pour éclairer sa pratique, voire infléchir les décisions politiques pour ceux qui ont la charge de responsabilités. Alors que la pandémie de Covid-19 a encore accéléré la numérisation de nos activités, ce dictionnaire souhaite également offrir des pistes de réflexion susceptibles de préparer à une citoyenneté numérique en même temps qu'à un numérique citoyen, qui ne puissent pas être réservés à l'expertise de quelques-uns. En plus d'être équipé et connecté (ce qui demeure une question non réglée pour tous), chacun doit être sensibilisé et formé aux conséquences de ces outils et aux enjeux qu'ils sous-tendent. Pour être et rester dans son temps, pour reprendre la main sur son autonomie et sa liberté, un apprentissage permanent et une posture éclairée sont devenus incontournables.

## Penser le numérique, penser à l'ère du numérique

Favoriser la montée en compétences de chacun suppose de s'interroger sur l'accès aux savoirs et leur diffusion dans le système scolaire et la sphère publique. Du côté de la recherche, la science connaît une refondation à l'échelle planétaire par la densité de production, le désenclavement des contributeurs et la vitesse de la diffusion. Elle renouvelle les pratiques de recherche et intensifie des collaborations interdisciplinaires au vu des emboîtements de problématiques technologiques, éducatives, sociales, éthiques. Pourtant, les sources scientifiques sont sous-exploitées et atteignent difficilement la sphère publique. Elles soulignent l'importance de l'organisation du système de connaissances et le rôle des chercheurs pour diffuser une pensée transversale le plus massivement possible. Du côté du système éducatif, l'enseignement de l'informatique et de la culture numérique rencontre un processus d'adaptation difficile au sein d'une institution qui ne cesse de s'interroger sur ce qu'elle doit transmettre, sur qui doit le transmettre, et reste bloquée dans ses évolutions par une forme d'indécision collective.

À ces éléments s'ajoutent d'autres facteurs. Citons, en vrac, l'usage de l'anglais qui, outre sa terminologie, laisse son empreinte sur notre fonctionnement socio-culturel et nos modes de pensée ; la logique simplificatrice de l'ordinateur qui formate nos façons de penser ; la palette linguistique, insuffisante pour cerner une réalité sans précédent, ainsi que des catégories non prévues qui limitent la formulation des questions ; l'accès inégal aux équipements et à leur exploitation, etc. D'autres problèmes proviennent de la difficulté à se représenter concrètement le monde numérique, pourtant fait de logiciels reposant sur des algorithmes, de routeurs Internet, de connexions par satellites, de téléphones cellulaires, de capteurs. Tous ces objets connectés, entre radiation et matière, masquent des infrastructures matérielles et des enjeux géostratégiques. Par ailleurs, cette perception partielle s'inscrit dans un contexte où la pensée magique se développe, flattant le *continuum* de l'accès plein et immédiat à toutes nos demandes et la perspective d'un futur plein de promesses. Le tout est nourri par un imaginaire de science-fiction audacieux, mobilisé autour des relations humain-machine et de leur possible fusion. La science-fiction est devenue le mode privilégié pour se représenter ce qu'il peut advenir et pour explorer, sur un mode fantasmé, les trajectoires que ces mutations pourraient suivre.

Ce défaut de connaissance n'épargne ni le commun des mortels ni les décideurs impliqués dans l'élaboration et l'application des politiques, qu'il s'agisse des membres des administrations ou des élus, les poussant à prendre des décisions au regard des seules considérations budgétaires, ou pire, sous l'égide de communicants numériques plutôt que d'experts du sujet.

Pourtant, nous sommes dans des années charnières, à la fois dans l'histoire du numérique, mais sans doute également dans celle de l'humanité. Toutes ces questions ne doivent pas rester aux mains d'un petit nombre. Elles doivent entrer dans la sphère

publique, et le citoyen doit disposer d'une culture numérique générale suffisante pour se faire une idée la plus complète possible de la puissance des changements et en appréhender tous les enjeux.

## Changement de paradigme

En effet, la transversalité absolue du numérique entraîne une véritable rupture de paradigme dans la forme et dans le fond. Ces transformations distendent les frontières, favorisent les décloisonnements, déplacent les hiérarchies, modifient les représentations spatiales et temporelles. Aujourd'hui, les informations et les images sont disponibles et instantanées dans le monde entier sans intermédiaire ni objet (ouvrage). Elles amorcent une espèce de sidération face à l'« infobésité ». L'espace se contracte et rapproche de plus en plus les sociétés les unes avec les autres, mais crée paradoxalement de la distance et de l'exclusion dans le vivre ensemble. Tous les domaines et toutes les activités humaines sont concernés. De nouvelles significations sont accordées à la propriété, à l'intelligence, à l'information (ou à la désinformation), à la confiance, à l'amitié, etc.

## L'économie

Le numérique change en profondeur les manières de produire, d'échanger, de consommer, et redistribue les cartes entrepreneuriales et les modèles d'affaire. Dans le tourisme, par exemple, Internet est devenu incontournable : aucun hôtel ne peut se passer de TripAdvisor ou de Booking.com. De même, le consommateur, peu formé ou informé des alternatives et des enjeux, peut difficilement échapper aux services de Google, Facebook ou Apple pour se déplacer, communiquer, se divertir, rechercher de l'information ou commander des produits. Ce nouveau modèle, qui fait baisser le coût marginal des biens et des services, fonctionne sur trois principaux ressorts : la donnée (*data*), la copie à coût presque nul et la multitude. Il permet des volumes croissants de données, facilite les capacités de gestion, de transmission et de traitement des informations toujours plus massives, rapides, puissantes, grâce aux dernières générations d'algorithmes. Cette appropriation exponentielle d'informations permet une mesure très précise des phénomènes et de leur suivi. Elle est utilisée dans des champs d'application extrêmement variés. Mais la « révolution numérique » ne se réduit pas à la technologie, elle est indissociable de la libéralisation du secteur des télécommunications à l'échelle mondiale, dans laquelle les États-Unis, au travers de quelques acteurs, ont pris une place hégémonique. De plus, l'économie numérique renvoie au secteur façonné par les industries de l'informatique, d'Internet, de l'audiovisuel, etc., mais aussi aux effets induits en termes de multiplication des biens et des services, de dématérialisation, de rentabilité et de productivité (utilisation performante des infrastructures existantes, comme les chambres hôtelières, les voitures professionnelles ou personnelles, etc.). Principal moteur de cette

métamorphose qui perturbe l'économie classique, Internet ouvre à une clientèle planétaire une économie de services à travers de grandes plateformes. En intégrant un service ou une compétence utile dans le produit (le matelas offre une qualité de sommeil), en diversifiant la gamme, il génère un système qui part du principe que plus il y a d'applications et d'utilisateurs, plus les coûts décroissent. Mais pendant que l'utilisateur accède à un volume d'informations, souvent en payant les services, les opérateurs s'emparent des données personnelles des utilisateurs. Ces nouvelles formes de contribution ou de conditionnement permettent d'ultra-individualiser le rapport offre-demande. Elles multiplient les produits, les offres et les services qui s'apparentent à un luxe devenu « naturel ». Mais simultanément, elles captent et orientent les consommateurs avec des techniques de profilage. Par ailleurs, l'économie numérique est l'un des premiers recruteurs en France. Elle développe de nouvelles formes d'organisation, plus horizontales, mobilisant le travail en équipe, la multidisciplinarité, bouscule la hiérarchie sans toutefois la supprimer, fait cohabiter les générations sans instaurer la parité, active la « collaboration » avec les partenaires et les sous-traitants dans le monde entier. Elle diversifie et facilite les moyens de paiement, développe des cryptomonnaies qui offrent l'hypothèse d'une alternative à la monnaie officielle de l'État (comme le *bitcoin*). Elle développe de nouveaux moyens de stocker et d'échanger de la valeur sur Internet sans intermédiaire centralisé, présentés comme un processus infaillible pour sécuriser et archiver les transactions (comme la *blockchain*).

## Le travail

L'économie numérique s'étend aussi dans le cadre du travail. Bien souvent, les évolutions des activités professionnelles sont affichées uniquement sous l'angle des bénéfices. Ainsi, le progrès technique a jusqu'à présent affecté les tâches de production matérielle avec la mécanisation et l'automatisation, mais de plus en plus d'opérations « intellectuelles » peuvent être effectuées par des systèmes de traitement d'information (télécoms, hôtellerie, distribution d'eau, etc.). D'autres métiers ont vocation à se reconfigurer avec l'intelligence artificielle (formation, droit, médico-social, etc.). Les emplois stratégiques (organisation de la complexité, emplois informatiques, emplois au contact direct des usagers) vont augmenter. Le *crowdwork* (l'exécution de micro-tâches en ligne et en télétravail, payées à l'unité) se développe, de même que des activités de travail traditionnelles (livraison, ménage, transport, etc.) passant par des plateformes numériques et assurant souvent la majorité des revenus. Ces dernières cristallisent les difficultés auxquelles sont confrontés les travailleurs, obligés de se déclarer comme micro-entrepreneurs, tandis que l'employeur revendique sa vocation d'être « un intermédiaire neutre », chargé de la seule mise en relation et échappant aux obligations du droit du travail ou de la fiscalité. Ainsi, le numérique catalyse et amplifie les mutations organisationnelles déjà largement engagées : organisation, standardisation, centralisation, enchaînement et découpage des tâches, essor des coordinations en réseau. Il accroît aussi, pour les travailleurs, le risque de présence et de connectivité permanente assorti d'un devoir de

réponse immédiat. La croissance du travail en ligne et du travail mobile multiplient les sujets d'inquiétude : la surveillance accrue des travailleurs, les changements d'emploi plus fréquents, la gestion du travail par les algorithmes, les risques ergonomiques causés par les interfaces Homme-machine, les conséquences psychosociales issues des nouvelles organisations du travail qui en découlent, ainsi que la remise en question du droit du travail et de la protection sociale des travailleurs. Enfin, une attention particulière doit être portée à la sous-représentation des femmes dans ce secteur pour éviter une régression sociale au vu de la croissance et de la nécessité des emplois.

## Changements techniques et champs d'application

Au quotidien, la tendance est à la manipulation de plus en plus massive d'équipements, ordinateurs, *smartphones*, tablettes et autres objets connectés. Ceux-ci invitent à toujours plus de simplification, de convivialité. Intuitif, plus ergonomique, l'écran tactile en est l'exemple le plus abouti. La course aux applications possédant la capacité de descendre à une granularité des usages au plus près du consommateur nous incite à imaginer un avenir où les objets connectés s'occuperaient d'anticiper nos besoins avant même qu'ils soient formulés. L'idée qu'ils soient « malins » s'insinue et est rendue possible par la miniaturisation des dispositifs (enceintes enregistreuses de vie privée, téléphone portable, téléviseur, voitures, Vélib', alarmes, surveillance, comptes bancaires, etc.). Pire, les interfaces des systèmes comportent en elles-mêmes le conditionnement de l'utilisateur, avant même qu'il ait accès aux contenus des outils.

Par ailleurs, l'ensemble des secteurs dans lesquels nous sommes amenés à évoluer ou que nous approchons dans notre vie quotidienne ou professionnelle sont impactés. Dans le domaine de la santé, des modèles algorithmiques performants se développent (diagnostic, suivi d'une épidémie), et il en est de même dans l'agriculture de précision (irrigation, météo), dans le domaine policier (gestion des forces de l'ordre) ou militaire. Leur impact soulève des questions sur les ruptures profondes qu'ils provoquent. Car l'introduction croissante d'automatismes dans les machines et le niveau d'autonomie des systèmes interrogent le processus de décision et, en conséquence, les instances de régulation qui lui sont associées. Par exemple, l'évolution des techniques de combat avec des machines plus rapides que l'Homme et jamais fatiguées pose la question de la décision déléguée lors de l'exécution de certaines tâches, de la maîtrise d'ensemble de la manœuvre ou de la possibilité pour l'Homme de reprendre la main. L'art est aussi un champ d'application de l'intelligence artificielle. Sa capacité à analyser et à reproduire l'ensemble des propriétés d'une œuvre interroge la frontière entre l'imitation et les œuvres inédites, dont il faudrait reconnaître juridiquement l'originalité esthétique. De nouveaux dispositifs d'exposition ou d'accès aux collections réinventent la visite au musée et les activités touristiques à travers la réalité virtuelle ou augmentée, ou encore à travers les applications mobiles, expérimentant de nouveaux concepts culturels. De même, les interactions entre les outils numériques et le fonctionnement mental des utilisateurs

(novices ou experts), entre les démarches intellectuelles et les processus artificiels, peuvent faire surgir de profondes modifications dans les comportements des experts en termes de surconfiance, de complaisance, de perte d'adaptabilité et d'expertise. Une autre dimension de l'outil concerne les extensions, les implants psychiques et corporels remplaçant ou augmentant les fonctions déficientes de l'être humain. Ainsi, les interfaces cerveau-machine ouvrent des perspectives autour de nouvelles formes d'interaction susceptibles d'accroître les performances humaines, notamment la capacité de contrôler les assistants matériels ou la communication des personnes handicapées. Mais contrairement aux représentations du cyborg, les ICM ne décodent pas les intentions ni ne lisent dans les pensées, et plusieurs défis techniques, humains, éthiques restent à surmonter pour améliorer leurs usages. De même, le robot, hors du temps et hors de l'espace social conventionnel, est susceptible de rencontrer l'empathie et même l'adhésion à ses sollicitations. En reproduisant le fait naturel humain, le robot n'est pas tenu de suivre les conventions sociales. Présenté comme neutre, il peut servir de renfort aux personnes handicapées, doublement pénalisées par les conventions sociales et le regard des autres. Il fait oublier que c'est bien un être humain qui contrôle la machine.

## Les usages du numérique et les effets sur l'utilisateur

Le numérique entraîne une véritable transformation des comportements humains, aussi bien dans l'accès à l'information, la consommation ou les loisirs. Le changement passe par les usages. Ceux-ci se développent à travers un processus de transition digitale et varient selon le genre, le statut, l'âge, mais aussi les potentialités offertes par l'environnement. Aussi, le numérique ne va pas de soi pour tout le monde. En dehors des promesses de désenclavement, de substitution, voire de réenchantement, nombreux sont les risques de vulnérabilité, de fragilité, voire d'exclusion. Dans la mesure où il est désormais une composante majeure de notre écosystème, il pose de réels enjeux en matière d'inclusion, qui ne sont pas dénués d'ambivalence entre effets positifs et risques de fracture cognitive et sociale.

Par ailleurs, alors que le concept classique d'identité se fonde sur des caractéristiques externes, à savoir le nom, la date de naissance, le lieu de résidence, la signature et des éléments biométriques immuables, tels que la couleur des yeux et les empreintes digitales, l'identité sur Internet résulte tout d'abord des traces numériques que nous laissons : les traces de communication, les informations de localisation, les preuves de consommation, mais aussi les choix contraints. Elle découle également de la façon dont nous nous mettons en scène et de la quête de visibilité accentuée dans le monde interconnecté. Cela crée un besoin de visibilité qui peut être assouvi sur les réseaux sociaux ou sur les blogs, porté par les *likes* de nombreux « amis ». Tous ces éléments ont un impact sur la vie privée, sur une carrière, sur les relations, changent le rapport au réel, tendent à faire disparaître l'intime, la confidentialité. Son effet amplificateur accroît la vulnérabilité des plus fragiles. Enfin, les valeurs de liberté, de démocratie, de justice et de confiance

ont été malmenées par des services numériques. La propriété des renseignements personnels et leur contrôle doivent être garantis par la loi. De même, la collecte des données ne devrait pas être possible sans le consentement éclairé des usagers (qui, bien souvent, acceptent les conditions d'utilisation sans les lire, car le texte est incompréhensible ou volontairement trop long), et les moyens d'obtenir ce consentement devraient être loyaux. L'anonymat doit être préservé. La législation porte une attention spéciale pour les maintenir et les renforcer, définissant par là même la notion de « loyauté d'un service en ligne ». En France, l'entrée en vigueur du RGPD (Règlement européen général de protection des données) a été une nouvelle réponse pour ralentir la quantité d'envois d'informations non sollicitées. Elle inaugure l'ensemble des défis juridiques inédits que la Cnil a identifiés et pour lesquels elle s'affirme comme une référence.

## **L'avenir et ses risques**

Une véritable réflexion s'impose autour de l'avenir du numérique, à la fois sur le plan scientifique et technique, et sur le plan social et politique. Considérées comme des sujets d'experts, les différentes implications du numérique doivent être estimées à leur juste mesure, d'autant plus que leurs effets s'accroissent, s'amplifient et que d'autres « révolutions » sont en cours (l'intelligence artificielle, les nanotechnologies, etc.). C'est pourquoi, face aux conséquences individuelles, sociales et politiques du développement des technologies et de leur renouvellement continu, face aux enjeux qui entourent les effets transformateurs du numérique, il est indispensable d'acquérir les bases de ce que l'on nomme maintenant « les sciences du numérique », se préparer à des évolutions professionnelles continues, se donner une vision globale des applications possibles de l'informatique à tous les niveaux de la société et reprendre la main dans un domaine qui nous échappe, afin de conserver ses bienfaits sans en subir les effets pervers.

## **La mémoire des savoirs et la transmission de la culture**

Le numérique n'est pas seulement un espace de communication. Il est aussi devenu le dépositaire essentiel des savoirs produits. Non seulement les publications de toutes formes se numérisent mais aussi les bibliothèques qui les capitalisent. Loin d'être seulement des espaces de stockage, elles sont des lieux autant réels que virtuels où l'on retrouve ce qui n'existe plus sur le marché culturel (livres, photos, films, musiques et tout produit culturel), tout en découvrant les nouveautés. Les systèmes d'accès, qu'il s'agisse du moteur de recherche sur le Web, du mécanisme de sélection des contenus dans les chaînes de télévision ou des catalogues en ligne des bibliothèques, conditionnent la visibilité numérique de la culture passée et présente. Ils sont déterminants pour la transmission de la culture et des savoirs, aujourd'hui et demain. L'accès aux publications scientifiques sur le Web est, par exemple, un enjeu essentiel pour surmonter la crise sanitaire de la Covid-19 que nous vivons depuis mars 2020. De même, la possibilité de

retrouver archives et documents non réédités est essentielle pour la formation des générations futures. La numérisation des bibliothèques, de même que les systèmes d'organisation des connaissances créés pour le monde numérique au travers des divers systèmes de classement des documents sont des domaines où logique marchande et logique culturelle ne doivent pas se superposer. La visibilité numérique et, derrière elle, le référencement et l'indexation, mais aussi l'interopérabilité (la possibilité de faire communiquer des systèmes différents) mettent en œuvre des mécanismes qui reconfigurent les logiques traditionnelles de la transmission de la culture et de l'accès à l'information. La manière dont les systèmes numériques classent et restituent l'information n'est pas exempte de biais, ce que seule met en évidence l'étude pluridisciplinaire de ces systèmes sur le plan technique mais aussi éthique. Plus rien n'est et ne sera accessible aujourd'hui et demain s'il n'est visible d'une manière ou d'une autre sur le Web. C'est dire à quel point la conception du numérique conditionne la construction et la mémoire des savoirs de l'humanité.

## Défi pour la société

Une première question concerne la sécurité. Dans une société où de plus en plus d'éléments sont informatisés, les failles de sécurité sont nombreuses. En l'absence de réponse des pouvoirs publics, ou de son insuffisance, l'autodidaxie et l'accompagnement associatif construits en marge des institutions doivent donner les moyens d'éviter la prise de contrôle de systèmes par des pouvoirs divers. Les industries elles-mêmes peuvent être la proie facile de cyberattaques (centrales nucléaires, hôpitaux), d'autant plus qu'elles n'ont pas les compétences ni les moyens suffisants pour y faire face. Celles-ci peuvent être spectaculaires, mais ne doivent pas faire oublier, en proportion, le nombre d'arnaques lucratives dont sont victimes de nombreux particuliers qui doivent s'en protéger. L'arrivée à maturité de la recherche vocale et de la recherche visuelle entre petit à petit dans les mœurs, à mesure que le parc de *smartphones* est renouvelé. Ces nouveaux usages vont se transformer en usages réguliers, puis en attentes et, enfin, en exigences, présageant une perte d'expertise dans certains domaines. Or, parallèlement, ils généralisent des possibilités de surveillance et de contrôle. Tous ces petits changements et nouveaux usages, mis bout à bout, masquent un pouvoir caché qui institue une forme de culture de surveillance susceptible de devenir un mode de vie. Ils représentent un danger pour notre liberté. Sans être alarmiste, une véritable réflexion autour de la perte ou du vol de données, ainsi que du contrôle des procédures effectué par le numérique, doit être menée afin de les réguler sur le plan politique, juridique et éthique. Alors que certaines entreprises sont devenues plus puissantes que les États, qui va protéger les informations ? Comment empêcher leur exploitation ?

La hausse et l'intensité des risques sont également identifiées autour des phénomènes hégémoniques, concentrés et concurrentiels d'acteurs économiques puissants (les Gafam

et les sociétés qui ont le même modèle). Ceux-ci s'imposent comme les premières capitalisations boursières du monde et ont été en mesure de réorganiser le champ économique en imposant de nouveaux modèles et de nouveaux types de compétitions qui étouffent toute forme de concurrence. Plus importants qu'un État, ces acteurs déplacent les lieux de pouvoir. Il en est de même des ressources permettant la fabrication du matériel technologique, et qui sont détenues par quelques pays : la Chine, les États-Unis, la Russie et, dans une moindre mesure, le Canada et l'Amérique du Sud. S'ajoute au monopole des ressources matérielles l'enjeu crucial du devenir et de la stabilité des infrastructures tenues en main principalement par les États-Unis, en passe d'être contrebalancés par la montée en puissance de la Chine et de la Russie. Elle soulève des interrogations politiques majeures, complexifiées par la concurrence de nouveaux entrants plus rapides. Ainsi, l'espace virtuel est traversé par des enjeux géopolitiques cruciaux, portant en germe de profondes redistributions des cartes géopolitiques qui constituent des facteurs de tension et font l'objet de batailles juridiques inédites. Par ailleurs, la stratégie de contrôle global s'est étendue, d'une part, à de nombreux États qui ont mis en place des procédures d'accès, de blocage et de surveillance, pratiquant de la « censure d'État » et, d'autre part, à des pays démocratiques installant des processus compromettant la liberté. Elle appelle à de nouvelles formes de régulation économique et de gouvernance, susceptibles de desserrer l'emprise que les fournisseurs ont sur les données, rendant obligatoire un partage des données avec le consentement des utilisateurs ou prenant en charge de nouveaux services dans une logique de biens communs. Elle questionne l'efficacité des règles encadrant la puissance de ces entreprises, et notamment l'inefficacité actuelle des sanctions.

## Défi pour l'État

Le retour sur l'histoire nous fait aussi prendre conscience du changement du rapport à l'État et même de la notion d'État, qui sont à redéfinir. Celui-ci se transforme progressivement en État-plateforme, pourvoyeur d'applications, et on ne peut que constater le retrait de l'administration publique face à ses obligations classiques. Cela se traduit par la dématérialisation de la relation administrative, et son pendant de relation et d'accompagnement du citoyen. Ainsi, dans le secteur public comme dans le secteur privé, les relations humaines sont supprimées au profit d'un Web qui propose une aide standardisée, laissant souvent l'utilisateur seul, démuné ou désenchanté. Enfin, la protection sociale nous fait prendre conscience de la nécessité de repenser le contrat social. Forgé à l'origine sur l'idée d'un citoyen considéré comme unique, ce principe est désormais remis en cause par l'obligation de transparence et la volonté de prédiction. Car, si nous savons que certains courent davantage de risques que d'autres pour leur santé, sera-t-il possible de conserver un traitement égal pour tous ? Le numérique interroge aussi les changements radicaux de perspective du monde juridique, qui devrait protéger les citoyens. Il bouleverse le mode classique d'interprétation des sources du droit, et en particulier des

lois, face à une justice prédictive basée sur les statistiques, qui met de côté la compréhension sémantique des textes et le jugement individualisé des cas particuliers.

## Émergence de modèles inédits

Personne ne peut nier les bienfaits des technologies numériques, mais de nouveaux modèles doivent être pensés. Le bénéfice principal est le développement des connaissances et leur mise à disposition. Chacun peut se forger une expertise sans diplôme. Si le numérique rend captif, il permet aussi à la créativité de s'exercer. S'il produit de l'abandon et du désinvestissement, de la soumission, voire de l'addiction, le numérique agrège des individus et non des sociétés. Il fait émerger de nouvelles formes de mobilisation et d'organisation citoyenne ou politique. De nombreux acteurs impliqués, travaillant en réseaux, s'articulant autour de communautés, ont construit un trésor d'expériences, de compétences, de références dans lequel chacun peut puiser. Ils contribuent à transformer les territoires et mettent en œuvre une culture de partage et de coopération qui se diffuse à bas bruit et qui peut être mise au service de la démocratie. Toutefois, l'idée d'un nouvel âge assumé par des dynamiques sociales auto-organisées doit être réfutée et doit faire place à un modèle inédit associant méthode ascendante et méthode descendante. Par ailleurs, l'économie numérique favorise l'innovation. Les citoyens peuvent désormais interagir directement « de pair à pair », que ce soit dans les échanges marchands ou dans la recherche de fonds. Ils peuvent collaborer, coconstruire, etc. Ces fertilisations d'intelligence collective représentent des opportunités inédites (consommation collaborative, coproduction Wikipédia et diffusion de connaissances, communautés). Dans ce sens, en favorisant les liens sociaux, ce modèle numérique nourrit un mode coopératif et réactive la notion de biens communs. Par ailleurs, on évoque souvent l'apathie civique et politique, le débat public miné par les fausses informations, la violence ou la radicalisation en ligne et, pourtant, de nouvelles figures de la citoyenneté numérique apparaissent. Celles-ci s'expriment de différentes façons : un partage d'informations inédites déjouant la censure, une forme de résistance à la connexion généralisée, des non-usages volontaires. Face au contrôle et à la censure, face au modèle économique exporté qui s'est imposé, de nouveaux moyens alternatifs se développent et les canaux d'informations instantanés modifient les moyens de conduire des actions de masse. Si ce n'est pas le cas, il est toujours possible de refuser les invitations à suivre les sites ou de rejeter les produits et les services inutiles, de faire un bon usage des mots de passe, d'avoir le contrôle des outils que l'on utilise. Des logiciels et des licences libres ont été produits de manière bénévole, permettant de faire fonctionner le programme comme on le souhaite, modifier le code source pour faire faire au programme ce que l'on veut, pour les redistribuer à qui l'on veut. Ces systèmes « libres », bénéficiant de licences spécifiques, permettent d'éviter le contrôle par le développeur ou le commanditaire. Le numérique donne donc aussi les moyens de ne pas se laisser tout à fait enfermer dans les monopoles considérables qu'il a créés.

## Éducation, citoyenneté et culture numérique

C'est pourquoi la formation à la culture numérique pour tous n'est plus une option mais une obligation. Elle doit nous inciter à déchiffrer plus justement notre environnement technologique face à la désorientation dans laquelle les progrès technologiques nous conduisent, d'autant plus qu'ils sont ambivalents. Supports de surveillance, ils rendent aussi possible la liberté de s'exprimer et de créer pour des millions de personnes autrefois réduites au silence. Parce que le numérique est devenu une condition de l'épanouissement de l'individu, qu'il est au cœur de l'avenir économique, social et culturel de notre pays, chacun doit se munir de son trousseau numérique afin d'agir en conscience dans l'environnement numérique, de comprendre les rudiments de l'informatique et d'Internet, de se représenter le fonctionnement physique de l'ordinateur, de s'emparer d'un lexique anglophone qui lui échappe doublement par la distance de la langue et les nombreux néologismes, de discerner les précautions à prendre pour éviter la dépossession des données personnelles, mais aussi pour en saisir les opportunités. Cette démarche est indispensable pour éviter une vision simpliste ou réductrice basée sur des clichés et générant des réactions défensives, bref, pour se munir des outils disponibles afin d'approprier les techniques et les mobiliser comme vecteurs de développement collectif. Pour cela, le numérique, omniprésent et addictif, doit être appréhendé autrement que par le bout de la lorgnette des objets et services quotidiens et familiers. Cela suppose une forme de culture capable de résister aux stratégies dominantes et d'influencer les prises de décision technologiques. Dans ce cadre, l'école occupe une place importante dans la diffusion de la culture numérique, même si cet objectif dépasse cette seule institution. Par exemple, avec les cours massifs en ligne que sont les MOOC<sup>3</sup>, l'enseignement a été élargi, ces derniers ouvrant de nouvelles voies d'apprentissage. La relation maître-élève peut laisser place à l'interaction, voire à l'intercréation. L'enseignement des disciplines et leur évaluation se sont transformés. Les outils numériques peuvent devenir un remède pour faire face à l'échec scolaire. Toutefois, cette nécessaire culture numérique implique de bien comprendre ce qu'elle recouvre. Même si les repères se brouillent et si les niveaux d'expertise sont hétérogènes, tout le monde est concerné : si certains seniors pouvaient être démunis face au numérique, d'autres sont devenus très actifs sur les réseaux et sont conscients des enjeux. Quant aux *digital natives*, nés avec l'outil, ils le manipulent intuitivement mais ne comprennent pas nécessairement le sens des transformations et ne maîtrisent pas nécessairement les enjeux. En effet, si nous sommes fascinés par l'habileté numérique de certains jeunes, cela ne veut pas dire qu'ils en ont une compréhension sociale et politique. Or, la pratique d'une technologie a des conséquences sur les visions et représentations du monde. De plus, si l'accès et l'équipement sont pratiquement assurés, même si certaines zones restent encore mal desservies, nombreux sont ceux qui peinent à utiliser les outils avec efficacité, à résoudre les problèmes informatiques qui subsistent (bugs, mises à jour, etc.), à saisir les procédures en ligne

---

3. MOOC : *Massive Open Online Courses*.

ou à faire un choix raisonné sur des offres publicitaires douteuses. Cette énergie dépensée à éclaircir les offres obscures voire inintelligibles des grands opérateurs, ou à régler des problèmes techniques multiples, se traduit par un découragement général qui aboutit à la cécité vis-à-vis des conséquences néfastes dont il faut se protéger. Cela suppose une stratégie éducative initiale, continue et permanente face au renouvellement perpétuel des technologies numériques. Elle est le premier pas pour fabriquer une conscience collective sur ce sujet, et tirer parti des bénéfices qu'elle peut apporter. La culture du libre, des biens communs, de l'intelligence collective devrait en être une composante à part entière. Toutefois, une victoire contre les menaces que le numérique fait peser sur nos sociétés, au bénéfice d'un numérique citoyen et émancipateur, implique une culture numérique à plusieurs dimensions : scientifique et technique, politique, éthique et juridique. Telle est la mission de sensibilisation que les concepteurs de l'ouvrage se sont donnée.

## Bibliographie

- Abramatic, J.-F. (1999). Rapport de la Mission développement technique de l'Internet [En ligne]. Disponible à l'adresse : <http://mission-dti.inria.fr/>.
- Bachimont, B., Verlaet, L. (s.d.). Présentation de la revue *Intelligibilité du numérique* [En ligne]. Disponible à l'adresse : <http://intelligibilite-numerique.numerev.com/>.
- Brügger, N. (2018). *The Archived Web: Doing History in the Digital Age*. The MIT Press, Cambridge.
- Cardon, D. (2019). *Culture numérique*. Les Presses de Sciences Po, Paris.
- Cour des Comptes (2020). Rapport public annuel [En ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.ccomptes.fr/fr/publications/le-rapport-public-annuel-2020>.
- Défenseur des droits (2019). Rapport annuel d'activité [En ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.defenseurdesdroits.fr/fr/rapports-annuels/2020/06/rapport-annuel-dactivite-2019>.
- Doueïhi, M. (2013). *Qu'est-ce que le numérique ?*. PUF, Paris.
- Giraudon, G. (s.d.). INRIA. *Encyclopædia Universalis* [En ligne]. Disponible aux adresses : <https://www.universalis.fr/encyclopedie/inria/> ; <https://www.universalis.fr/encyclopedie/inria/2-des-sciences-du-numerique-aux-sciences-numeriques/> [Consulté le 24 août 2021].
- Lipovetsky, G., Serroy, J. (2007). *L'Écran global : culture-médias et cinéma à l'âge hypermoderne*. Le Seuil, Paris.
- Vitali-Rosati, M., Sinatra, M.E. (dir.) (2014). *Pratiques de l'édition numérique*. Presses de l'université de Montréal, Montréal.