

LA TRANSITION NUMERIQUE : IMPACTS ET DEPENDANCES

Rapport établi sous la direction de Claude Revel et Frédérique Vidal

Avec la contribution de Nathalie Bordeau

Rapporteur : Sean Scull

Octobre 2024



skema
THINK TANK

PUBLIKA

SKEMA PUBLIKA

SKEMA PUBLIKA est un think tank international indépendant qui a pour objectif d'anticiper et de penser les transformations sociétales et géopolitiques de demain. Il alimente le débat public et émet des recommandations pour les décideurs nationaux et internationaux.

Adossé à SKEMA Business School, le think tank aborde des sujets portés par les politiques publiques. Il les traite sous l'angle des signes précurseurs et formule des propositions pour « l'après ». Il adopte une approche multidisciplinaire et hybride du traitement de l'information, associant intelligences humaine et numérique.

Retrouvez nos travaux sur : <https://publika.skema.edu/>

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	4
I- Les dépendances déjà identifiées	6
1. Des besoins et des investissements sans fin.....	6
2. Des usages et des coûts énergétiques et environnementaux à ce jour NON-MAITRISES	7
II- Les impacts humains et sociaux à considérer	10
1. Les mutations du travail	10
2. Des coûts éthiques sous-estimés.....	12
3. Les interrogations juridiques	13
4. Le renforcement des inégalités	14
5. Les conséquences individuelles et collectives du « tout dématérialisé ».....	16
III. Prévenir les risques de la dépendance numérique	18
1. Souveraineté et démocratie	18
a) Transition numérique et souveraineté	18
b) Transition numérique et démocratie	19
2. L'Education : le pilier central	21
a) L'éducation par les outils numériques et l'IA : trouver l'équilibre.....	21
b) Eduquer au numérique	23
c) Lutter contre les inégalités	23
d) Complémentarité et subsidiarité	24
3. Développer l'esprit critique	25
4. Pratiquer l'ethics by design.....	29
IV. Construire de nouvelles approches	31
1. Penser une régulation mondiale souple du numérique	31
a) Un cadre géopolitique concurrentiel	31
b) Les positionnements des organisations internationales.....	31
2. Eviter les crises par le maintien d'alternatives	32
V. Récapitulatif des propositions pour répondre aux dépendances du numérique et de l'IA	35
AUTEURS	37

INTRODUCTION

Si comme le dit le comité sur l'Intelligence artificielle générative mis en place fin 2023 en France¹, « *L'intelligence artificielle est une révolution technologique incontournable* », une question essentielle porte sur les impacts sociétaux et les dépendances qui vont en découler. C'est l'objet du présent rapport. Nous analyserons ses effets dans le cadre plus large de la transition numérique, nous porterons des appréciations prospectives et formulerons des propositions.

L'utilisation des technologies numériques permet d'améliorer un grand nombre d'usages et de pratiques dans divers domaines. Notamment dans l'enseignement et l'apprentissage. L'ordinateur et le téléphone portable permet un meilleur accès à l'information des populations isolées. Une autre vertu du numérique est de faciliter l'accès à l'information pour les publics empêchés ou en situation de handicap. Ainsi, 87% des adultes déficients visuels interrogés estiment que les appareils technologiques adaptés à leur handicap remplacent avantageusement une assistance traditionnelle pour les accompagner dans leurs apprentissages. D'où l'importance de maîtriser et d'anticiper les impacts de ces technologies pour optimiser leur utilisation et en conserver les aspects positifs.

Depuis le début du millénaire, le processus de numérisation s'est immiscé dans tous les aspects de l'existence humaine. L'essayiste Yves Marry parle même de *l'homo numericus*, pour illustrer l'impact anthropologique de cette numérisation du monde². Si le terme « transition numérique » est finalement synonyme d'accroissement significatif de l'équipement numérique, l'Intelligence artificielle (IA) élargit et approfondit aujourd'hui son impact sur toutes les sphères de la vie. Selon un rapport de l'OCDE de 2019, un système d'IA se définit comme : « *un système automatisé qui, pour des objectifs explicites ou implicites, déduit, à partir d'entrées reçues, comment générer des résultats en sortie tels que des prévisions, des contenus, des recommandations ou des décisions qui peuvent influencer sur des environnements physiques ou virtuels. Différents systèmes d'IA présentent des degrés variables d'autonomie et d'adaptabilité après déploiement*³. »

Certains impacts et dépendances sont connus, par exemple dans les champs financiers et écologiques, et seront simplement rappelés, d'autres moins évidents, en matière sociale, éthique, politique et géopolitique, démocratique et de souveraineté, donneront lieu à développements.

Les Etats ont bien compris l'importance historique de l'IA et ont commencé à réfléchir à une gouvernance internationale de celle-ci. En octobre 2023 le Royaume-Uni a organisé le premier sommet mondial sur les risques associés à l'IA. La France fera de même en février 2025.

Les questions auxquelles nous allons répondre sont les suivantes.

Quelle est la place des aspects humains, sociaux et de souveraineté dans le paradigme de la transition numérique et de la transition vers l'Intelligence artificielle ? Comment se comporter face à ces changements ? Quelles solutions peuvent être proposées ?

Nous proposerons des solutions pour répondre aux dépendances du numérique et de l'IA. Elles reposent sur l'éducation, le développement de l'esprit critique et du rapport à la vérité, *l'ethics by design* et une réflexion sur la mise en place d'une régulation mondiale.

Nous rappellerons dans une première partie les dépendances déjà identifiées et avérées de la transition numérique et de la transition vers l'IA. Dans une seconde partie nous aborderons et analyserons les dépendances

¹ Le comité sur l'Intelligence artificielle générative a été installé par la Première ministre Élisabeth Borne pour contribuer à éclairer les décisions du Gouvernement et faire de la France un pays à la pointe de la révolution de l'intelligence artificielle. Composé de 14 membres, co-présidé par Philippe Aghion et Anne Bouverot, il a rendu son rapport au président de la République le 13 mars 2024.

² Boucaud-Victoire, K. (2024, 20 mars). Yves Marry : " La numérisation du monde pose beaucoup de problèmes à la démocratie " ; Marianne.

³ OECD legal instruments.

non financières. Puis, dans une troisième et dernière partie nous proposerons des solutions possibles pour éviter les risques liés à la dépendance au numérique et à l'IA.

I- LES DÉPENDANCES DÉJÀ IDENTIFIÉES

1. DES BESOINS ET DES INVESTISSEMENTS SANS FIN

Selon le *Worldwide Digital Transformation Spending Guide de l'International Data Corporation (IDC)* ⁴, les dépenses mondiales dans la transformation numérique devraient enregistrer un taux de croissance annuel de 16,1 % pour atteindre environ 3 900 milliards de dollars en 2027.

Le concept de *smart infrastructure*⁵ s'invite partout dans les grands secteurs comme l'énergie, le ferroviaire, le bâtiment... Il s'agit de poser des systèmes « intelligents », capables de compter et d'anticiper par la collecte et l'analyse des données, par exemple dans la maintenance.

En outre, la transition numérique impose la multiplication des équipements, par exemple toujours plus de *data centers* pour la soutenir. Selon un rapport de l'Agence internationale de l'électricité (IEA), tirés par l'explosion des volumes de données, l'IA et la cryptographie, les besoins en énergie des *data centers* pourraient doubler entre 2024 et 2026⁶.

En même temps, les nouveaux équipements rendent obsolètes les équipements préexistants. L'obsolescence technologique désigne le fait qu'un produit, qui fonctionne encore, soit considéré comme obsolète à cause d'une innovation technologique sur au moins l'une de ses composantes. Ce sujet concerne aussi bien les individus que les entreprises, d'autant que l'obsolescence concerne également les applications gérant les bases de données ou les machines virtuelles. Si celles-ci ne sont pas mises à jour régulièrement, la performance opérationnelle en sera affectée. Ces process sont coûteux et consommateurs de temps.

L'obsolescence et la concurrence permanente posent la question du modèle économique sur lequel reposent les nouvelles technologies du numérique, puisqu'elles requièrent un réinvestissement et un renouvellement sans fin. Ce besoin de mise à jour représente un coût conséquent pour elles⁷... **Les organisations doivent être conscientes de ces limites et se rendre capables de recenser et contrôler la durée de vie des composants technologiques et des applications.**

Ainsi, par exemple, les outils technologiques achetés et déployés dans le domaine de l'éducation le sont souvent pour répondre à une urgence ou pour combler une lacune des systèmes éducatifs, sans toujours s'interroger sur les coûts à long terme, qu'il s'agisse de l'usage ou du stockage des données. L'impact peut être sensible pour les budgets nationaux, notamment pour les pays à faible revenu. Même dans les pays plus riches, les fonds alloués à la numérisation de l'éducation ne sont pas nécessairement bien employés : par exemple aux Etats-Unis d'Amérique, près des deux tiers des licences de logiciels éducatifs ne sont pas utilisés.

En addition à tous ces coûts, il faut citer celui de la cybersécurité, qui occasionne des investissements humains et matériels considérables. Comme le souligne Vince Steckler, CEO d'Avast, « *il y a encore quelques années, le seul problème que vous pouviez avoir avec votre machine à café était qu'elle confonde un americano et un espresso. Aujourd'hui vous craignez davantage la faille de sécurité qui pourrait permettre à un hacker de prendre le contrôle total de votre maison*⁸ ».

⁴ Rédaction. (2023, 23 novembre). Transformation digitale : le budget continuera de croître. La Revue des Transitions.

⁵ Champion, A. (2019, 14 octobre). La « smart infrastructure », clé de notre mutation économique. Les Echos.

⁶ La demande mondiale d'électricité des data centers pourrait doubler d'ici 2026. (2024, 28 janvier). DCmag.

⁷ Gomane, A. (2017, 10 octobre). L'obsolescence technologique, un frein pour la croissance des entreprises. Les Echos.

⁸ HubReport. (2019). Best of Viva Technology.
<https://insights.hubinstitute.com/hubfs/HUBREPORT%20BEST%20OF%20VIVATECH%202019.pdf>

Les entreprises doivent anticiper et sont conscientes que si elles accèdent à ces nouvelles technologies trop tard, elles devront combler à un coût encore supérieur le fossé technologique qui se creuse sans cesse. C'est une véritable dette technologique à laquelle elles peuvent être confrontées⁹.

Cela dit, ce besoin de renouvellement permanent peut ouvrir des opportunités et par exemple conduire à investir localement. Par exemple, en 2022, STMicroelectronics et GlobalFoundries ont annoncé un plan visant à étendre l'usine de puces électroniques à Crolles, dans l'Isère. Puis, en 2023 c'est Prologium qui a opté pour Dunkerque pour implanter son usine de batterie¹⁰. Le sommet Choose France de 2024 a lui aussi suscité de nouveaux investissements (Amazon, Microsoft, Telehouse...).

2. DES USAGES ET DES COÛTS ENERGETIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX A CE JOUR NON-MAITRISES

Comment les solutions technologiques peuvent-elles augmenter la satisfaction du public tout en répondant aux exigences de sobriété numérique et d'intérêt général ? Plus largement, est-il possible de concilier l'appel général à la soutenabilité énergétique et la transition vers l'IA ?

Les nouvelles technologies du numérique représentent 4 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre, deux fois plus que le secteur aérien civil¹¹. Le stockage des données génère une importante consommation électrique. S'ajoute à cela l'accumulation d'objets électroniques qu'il faut être capable de recycler afin de limiter un impact néfaste sur l'environnement¹². Les impacts énergétiques et écologiques du système numérique mondial croissent rapidement et semblent incompatibles avec sa décarbonation. En 2021, *The Shift Project*¹³ affirmait que la croissance des émissions carbonées du numérique était évaluée à + 6 %/an en moyenne au niveau mondial¹⁴.

En outre, contrairement à ce qui était envisagé, l'augmentation de la consommation énergétique n'est pas compensée par une amélioration de l'efficacité énergétique. **Aucun consensus scientifique n'existe à ce jour pour démontrer la compensation de l'empreinte du numérique par une réduction de celle des autres secteurs au global, ce qui implique que le coût énergétique, et donc écologique et économique du numérique, est à ce jour un coût non maîtrisé**, le développement soutenu des infrastructures, parcs et flux numérique est extrêmement polluant¹⁵. La consommation électrique des centres de données (*datacenters* en anglais) est clairement orientée à la hausse. L'*International Energy Agency* (IEA) estime son augmentation à + 10 à 60 % entre 2015 et 2020 au niveau international. Au niveau européen, la Commission estime que la consommation énergétique des centres de données a grimpé de plus de 40 % entre 2010 et 2018, et qu'elle est sur le chemin d'une nouvelle augmentation de 20 % d'ici 2025¹⁶. Or avec la transition vers l'IA le besoin en centres de données augmente. L'utilisation massive de données et le trafic mondial de données échangées sur Internet, qui pourrait passer de 6 à plus de 100 Gigabytes par mois et par individu d'ici 2030, ne va pas vers la sobriété énergétique. Le gigantisme des nouveaux *data centers* en témoigne clairement ; CWL1, à Cardiff, Ouest du Royaume-Uni, représente ainsi 1,4 million de m² alors qu'il n'est que le douzième du marché des centres de données en Grande-Bretagne¹⁷. À cela, vont s'ajouter les objets connectés, notamment dans des bâtiments « intelligents », de plus en plus nombreux. Des études parlent de 100 milliards d'objets connectés en 2030, comme celle de James Bowers, publiée dans *Polytechnique Insights* du 24 septembre 2021¹⁸.

⁹ Elhaik, Q. (2018, août 16). Trois raisons d'investir dans la technologie quand la croissance s'essouffle. Les Echos.

¹⁰ Moreira, E. (2024, 14 février). Réindustrialisation : les grands travaux d'Emmanuel Macron. Les Echos.

¹¹ Graphique: L'empreinte carbone de nos activités numériques | Statista

¹² Boucaud-Victoire, K. (2024, 20 mars). Yves Marry : "La numérisation du monde pose beaucoup de problèmes à la démocratie"; Marianne.

¹³ Think tank français qui œuvre en faveur d'une économie libérée de la contrainte carbone. <https://theshiftproject.org/>

¹⁴ The Shift Project (mai 2023). PLANIFIER LA DÉCARBONATION DU SYSTÈME NUMÉRIQUE EN FRANCE.

¹⁵ ADEME & Arcep, 2023; Bol et al., 2020; European Commission, 2020; GreenIT.fr, 2019; IEA, 2022; The Shift Project, 2021

¹⁶ European Commission, 2020.

¹⁷ R, N. (2022, 17 janvier). Focus sur les dix plus grands data centers au monde. *LEBIGDATA.FR*.

¹⁸ Bowers, J. (2022, 10 janvier). Objets connectés : 50 milliards d'émetteurs de CO2 ; ? Polytechnique Insights.

En France, le numérique représente 2,5 % de l’empreinte carbone du pays en 2020, et 11 % de la consommation électrique nationale¹⁹. Les études prospectives concluent à une hausse tendancielle de plus en plus forte de l’empreinte sur la décennie 2020 - 2030 : + 45 % selon l’Agence de la transition écologique (ADEME) et l’Autorité de Régulation des Communications Électroniques, des Postes et de la Distribution de la Presse (ARCEP). Nous constatons que la baisse tendancielle de la consommation d’électricité, induite par une amélioration de l’efficacité énergétique n’est finalement pas au rendez-vous. D’où l’importance croissante de la production d’énergie décarbonée.

Par ailleurs, on ne peut évoquer le coût énergétique de la transition numérique sans parler de celui de l’énergie grise. Les appareils électroniques sont souvent montrés du doigt pour leur consommation d’électricité, mais aussi pour l’énergie consommée pour leur fabrication et l’extraction des matériaux qui les composent. Cette dépense énergétique lors du processus de fabrication est l’énergie grise. Sa part dans la dépense énergétique est difficile à évaluer, car les industries spécialisées dans ce secteur ont très souvent délocalisé tout ou partie de leur activité en Asie. Les études préparatoires des règlements européens sur l’efficacité énergétique des produits font état de niveaux d’énergie grise représentant 5 % à 50 % de la consommation d’énergie de fonctionnement pour les appareils fixes. Pour les smartphones, qui sont économes en électricité et à faible durée de vie, l’énergie grise peut représenter cinq fois plus que ce que l’appareil consommera sur sa durée de vie, ce qui en change complètement le coût écologique. En ventilant ces valeurs, on aboutit à une énergie grise représentant environ 15 % de l’énergie de fonctionnement totale des équipements numériques en France. Si l’on passe à un raisonnement en termes de bilan carbone, le poids de la fabrication devient encore plus élevé, car elle a lieu essentiellement en Chine, où l’électricité est encore très émettrice de gaz à effet de serre.

L’exemple de l’eau est également significatif. Elle est indispensable au processus de refroidissement des centres de données ou à l’extraction des métaux rares. Un rapport de Microsoft fait état d’une augmentation de la consommation d’eau liée aux centres de données de 34% entre 2021 et 2022. L’entreprise précise qu’elle a consommé un total de 6,4 milliards de litres d’eau en 2022²⁰. Une grande quantité d’eau est également consommée lors de la phase de fabrication des terminaux numériques (ordinateurs etc.) dans un besoin de purification des minerais nécessaires à la fabrication d’objets électroniques²¹. **On peut vivre avec moins d’IA mais pas nécessairement avec moins d’eau.**

Aujourd’hui, la croissance de nos systèmes numériques semble donc difficilement soutenable du point de vue énergétique et environnemental. Selon une publication d’octobre 2023, dans la revue *Joule*, par Alex de Vries, de la Vrije Universiteit d’Amsterdam²², les centres de données alimentant les IA génératives pourraient consommer entre 85 et 134 térawattheures d’électricité annuellement d’ici 2027. C’est à dire à peu près l’équivalent à la consommation annuelle de pays comme l’Argentine, les Pays-Bas ou encore la Suède. **Cela souligne pleinement le paradoxe auquel sont confrontées nos sociétés, quand elles prônent simultanément l’adhésion à la transition numérique et la sobriété énergétique.** Nous pouvons même nous demander, face à l’emprise croissante de l’IA sur la société, **s’il est réalisable d’allier transition vers l’IA et décarbonation du numérique**, sans une vraie politique de décarbonation de l’énergie.

Les principales solutions à ce jour proposées vont dans plusieurs directions.

Au niveau industriel, la soutenabilité énergétique de la transition numérique et vers l’IA impose définitivement de maîtriser les processus de fabrication, son impact ayant tendance à devenir de plus en plus important au fur et à mesure qu’ils deviennent plus efficaces en matière de consommation d’énergie. Ce qui signifie de rendre les appareils électroniques plus durables, réparables, réutilisables, et recyclables. **Il est également essentiel de concevoir des algorithmes plus axés sur la sobriété dès le départ.**

Le sujet demande sans doute une forme de planification globale. *The Shift Project* suggère une planification articulée autour de quatre axes principaux : une quantification des trajectoires et des leviers grâce à des indicateurs quantitatifs et physiques ; une vision systémique, qui agrège les feuilles de route sectorielles et fait

¹⁹ ADEME & Arcep, 2023 ; HCC, 2020

²⁰ Cheminat, J. (11 septembre 2023). La consommation d’eau liée à l’IA générative inquiète. *Le Monde Informatique*. <https://www.lemondeinformatique.fr/actualites/lire-la-consommation-d-eau-liee-a-l-ia-generative-inquiete-91508.html>

²¹ One Ocean Summit : [l’eau et le numérique responsable, quel rapprochement ?](#) Fruggr.

²² Tome 7, numéro 10, 18 octobre 2023, Pages 2191-2194

ressortir les arbitrages inévitables ; une coordination des acteurs ; une gestion des risques (crises, retards industriels, etc.).

Pour favoriser la pratique d'une transition numérique soutenable, l'ancienne Première ministre Elisabeth Borne envisageait en 2023 une réduction des émissions de 80% à l'horizon 2050. L'enjeu est d'accélérer la décarbonation sans entrer dans une logique de délocalisation, permettant ainsi d'envisager de satisfaire les besoins énergétiques liés à la transition numérique sans sacrifier ni l'économie, ni les enjeux climatiques.

A cet égard, il est intéressant de noter que, si les Etats-Unis d'Amérique n'ont pas spécifiquement tendance à s'illustrer par leur tropisme régulateur, il en va autrement en matière de transition numérique. Cette volonté inédite est partie du constat de la croissance rapide de la consommation énergétique. Dès 2015, la Californie prenait des mesures pour réguler la consommation énergétique, notamment dans le bâtiment et le Gouverneur Gavin Newsom a signé en 2023 deux lois qui exigent des entreprises comme OpenAI et Google qu'elles divulguent leur empreinte carbone d'ici 2026.

Le Professeur Roberto Verdecchia, de l'université de Florence, plaide pour une pause réflexive. Selon lui, l'industrie en général, et le secteur du numérique en particulier, devrait « ralentir et appliquer les solutions existantes plutôt que de chercher à développer des modèles toujours plus rapides et précis au détriment de l'environnement²³ ». Une façon de mettre en balance les coûts, notamment économiques et environnementaux, de la transition numérique, et son degré d'utilité dans tous les domaines où l'on en fait usage.

Si l'on considère que, les sept économies les plus avancées au monde réunies au sein du G7 (Allemagne, Canada, Etats-Unis d'Amérique, France, Italie, Japon, Royaume-Uni) plus l'Union européenne, ont adopté en octobre 2023 un code de bonne conduite sur l'IA, **il est presque paradoxal de voir qu'on se soucie tant de l'avenir de l'IA générative alors que sa soutenabilité énergétique est loin d'être garantie**. On peut même se demander si la question de la soutenabilité énergétique ne va pas constituer un plafond de verre infranchissable pour la dynamique de transition numérique et vers l'IA, voire un élément qui obligera à l'inverser pour revenir à des pratiques moins énergivores... ou à en inventer de nouvelles.

²³ Tangermann, V. (2023). AI's Electricity Use Is Spiking So Fast It'll Soon Use as Much Power as an Entire Country The Byte. <https://futurism.com/the-byte/ai-electricity-use-spiking-power-entire-country>

II- LES IMPACTS HUMAINS ET SOCIAUX A CONSIDERER

1. LES MUTATIONS DU TRAVAIL

L'émergence permanente de nouvelles technologies numériques remet en cause la pertinence de secteurs d'activité entiers. Alors même que l'IA n'est pas encore introduite partout, son impact sur le marché du travail en termes de création ou de destruction d'emplois est déjà bien présent, sujet à appréciations diverses.

L'introduction de l'IA dans les logiciels éducatifs qui s'est faite de façon massive lors de la pandémie de Covid 19, a rapidement posé la question de la mutation des métiers de l'enseignement. Les IA génératives seront, selon certains, bientôt capables d'apprendre aux enfants à lire et à écrire. Pour Bill Gates, l'outil fournira « *d'aussi bons tuteurs que n'importe quel humain*²⁴ ». Toutefois, le fondateur de Microsoft voit en l'IA « *un assistant* » pour les enseignants plutôt qu'un remplaçant. Du côté de l'Université de Pennsylvanie, l'enquête a pourtant classé les métiers de l'éducation parmi les plus menacés, la différence entre les deux approches tenant dans la place respective accordée aux processus d'apprentissage pur, potentiellement applicables par une IA, et aux interactions humaines pour créer de l'émulation, faire preuve d'empathie, et adapter les méthodes d'enseignement aux besoins spécifiques de chaque individu. Par exemple, intéresser des enfants à la géographie ne peut se faire de la même façon selon qu'ils privilégient la mémoire visuelle et la mémoire auditive, mais la perception de cette nuance, surtout chez un jeune public, ne peut relever que de la sensibilité humaine, pas d'un choix automatique privilégiant l'approche ayant la meilleure efficacité théorique. De même la composante affective de l'apprentissage repose à ce jour sur des interactions humaines que les IA peinent encore à reproduire même si la simulation de sentiments progresse à grand pas comme en témoigne le récent exemple de ChatGPT 4o.

Si les nouvelles technologies semblent globalement bien vécues et bien acceptées, la fracture numérique, souvent à la fois générationnelle et liée au niveau d'instruction, n'épargne pas le marché de l'emploi. L'employabilité des salariés frappés d'une sorte « d'illettrisme numérique » devient tout aussi problématique professionnellement que l'illettrisme classique et lui est parfois lié. Il ne s'agit pas que de questions générationnelles. Être *digital native* et maîtriser les réseaux ne garantit pas la facilité d'utilisation des plateformes numériques privées et publiques. Le problème n'épargne pas les jeunes générations qui ont grandi avec l'utilisation du smartphone. Des études montrent que parmi les 15-29 ans, 21 % ne se considèrent pas compétents pour naviguer sur les sites administratifs et 14 % se considèrent pas compétents dans l'utilisation d'outils de bureautique²⁵. En effet, l'utilisation des smartphones et des réseaux sociaux diffère des démarches sur un ordinateur classique. Dans l'ère du tout numérique ce constat semble paradoxal. Seule une véritable **éducation au numérique dès le plus jeune âge pourra éviter une plus grande fracture.**

La fragilisation des métiers est une autre réalité. On l'a vue dans de nombreux métiers, d'ouvriers, d'hôtes de caisse, etc. Certains auteurs comme Antonio Casilli dans son ouvrage « *En attendant les robots. Enquête sur le travail du clic* », ou Guillaume Pitron dans « *L'enfer numérique* » ont alerté sur la situation des « travailleurs de la donnée », ou travailleurs du clic, en particulier ceux situés dans des pays à bas coût de main d'œuvre et à faible niveau de réglementation. La transformation numérique a pu apporter de la souplesse et de la flexibilité dans le marché de l'emploi. Avec la numérisation, de nouvelles manières de travailler ont émergé. Aujourd'hui le métier de livreur peut être exercé *via* la plateforme Deliveroo, le métier de chauffeur *via* Uber, d'enseignant *via* Superprof, etc. Toutefois, ces nouvelles plateformes soulèvent aussi la question de la précarisation du marché du travail²⁶. Un rapport du Sénat sur la plateformes du travail constate que les travailleurs concernés pâtissent de précarité et que pour dégager un revenu décent, ils doivent généralement travailler plus longtemps

²⁴ The New York Times. (2023). New A.I. Chatbot Tutors Could Upend Student Learning <https://www.nytimes.com/2023/06/08/business/khan-ai-gpt-tutoring-bot.html>

²⁵ Bamas, A., Pasquier-Avis, L., & Uhart, T. (2022, 28 janvier). Les jeunes Français, victimes insoupçonnées de la précarité numérique. *Le Monde.fr*.

²⁶OCDE. (2022, 15 novembre). Placer l'humain au cœur de la transformation numérique. [https://one.oecd.org/document/DSTI/CDEP\(2022\)13/FINAL/fr/pdf](https://one.oecd.org/document/DSTI/CDEP(2022)13/FINAL/fr/pdf)

que la durée légale du travail en France²⁷. **Qu'il s'agisse des clics ou des nouveaux métiers, il est clair que le risque de précarisation du marché du travail existe et que dans les pays attachés à un droit du travail, il est impérativement à traiter.**

Une autre conséquence de la transition numérique, dans le milieu professionnel, est le télétravail. Cette mutation est difficile à apprécier. Elle semble d'un côté appeler à un constat globalement positif au niveau des salariés en termes d'équilibre de vie personnelle et professionnelle ou de gain de temps au niveau des transports. D'un autre côté, la perte de contacts humains, d'acquisition de compétence voire de sens n'a pas encore été totalement évaluée, alors qu'elle commence à être mises en exergue par les salariés eux-mêmes²⁸. Selon un article des Echos, le télétravail à temps plein entraîne une baisse de productivité de 18% du salarié²⁹. Quoi qu'il en soit, les entreprises semblent se diriger vers un retour au présentiel. Dans les quartiers d'affaires d'Europe occidentale, la reprise de l'immobilier d'entreprise est patente : après un ralentissement drastique en 2020, plus de m² de bureaux ont été vendus en 2022 qu'avant la crise sanitaire, et les chiffres 2023 vont dans le même sens. L'émergence rapide de l'IA va poser la question de sa capacité non seulement à suppléer, mais à remplacer les opérateurs humains dans des tâches destinées à devenir de plus en plus complexes et de plus en plus nombreuses. Un tweet, publié le 10 juillet 2023 par Suumit Shah, le fondateur de Dukaan, une société spécialisée dans le commerce en ligne, illustre pleinement l'urgence sociale comme morale de ce questionnement, puisqu'il s'y vante d'avoir licencié de nombreux salariés pour les remplacer par un chatbot. Désormais, c'est un robot conversationnel géré par une IA qui répond aux questions des clients de cette entreprise. Un choix qui aurait, d'après le dirigeant, amélioré de façon drastique les performances du service. Même constat pour Klarna, le spécialiste d'origine suédoise du paiement différé, qui affirme en août 2024 avoir supprimé des centaines d'emplois et réduit ses coûts depuis que l'IA a été introduit pour gérer les demandes des clients. Selon Klarna l'IA permet de réduire le temps nécessaire pour résoudre les problèmes en effectuant le travail de 700 employés en réduisant le temps de résolution moyen de 11 minutes à seulement deux minutes³⁰. La perspective des destructions d'emploi par l'évolution technologique va devenir beaucoup plus sensible quand elle va affecter massivement les cols blancs (avocats, traducteurs, professeurs...).

Quelle est la vérité entre constats actuels et réalités à venir ? Olivier Passet, économiste chez XERFI interroge, au-delà de l'emploi, la relation de l'IA au travail et la conséquence sociale voire civilisationnelle sur l'humanité qu'aurait la destruction du travail par l'IA : *« Évidemment, le grand fantasme de l'IA, relayé par Elon Musk, c'est la capacité de créer des spécimens égalant l'homme ou le dépassant sur tous points. Alors pourquoi continuer à s'en remettre à l'homme ? [...] En évinçant le travail, le capitalisme évince son énergie première que constituent le désir humain et toutes les conventions de partage de la valeur. Ne laissant plus entrevoir, dans le meilleur des cas, que la dystopie d'un assistantat universel et d'une société entièrement livrée au jeu »*³¹.

Les emplois qui apparaissent comme les moins menacés pourraient être ceux qui impliquent de savoir gérer des informations nouvelles et des compétences interpersonnelles, ce qui n'est pas sans créer un énorme paradoxe, puisque l'avènement massif de technologies sophistiquées va valoriser des compétences humaines plus que technologiques, des savoir-être et des capacités analytiques plutôt que la capacité à mettre en œuvre des processus déterminés. On assiste d'ailleurs déjà, en particulier pour les cadres, à une valorisation des compétences transverses plutôt que des compétences métier : gestion de projet, capacité à travailler au sein d'équipes pluridisciplinaires, capacité à développer un réseau et à communiquer, bonne compréhension de la stratégie d'entreprise, prise en compte des enjeux commerciaux et stratégique, etc. **Pourtant les compétences métier restent essentielles pour rester capable de poursuivre et de maîtriser ses activités, notamment de vérifier que le recours à l'IA serve toujours les objectifs fixés par l'humain.**

L'IA est également aujourd'hui présentée comme pouvant apporter un gain de temps et de productivité. D'après une étude du cabinet de conseil Boston Consulting Group (BCG) l'IA générative ferait gagner 5 heures de travail

²⁷ Plateformisation du travail : agir contre la dépendance économique et sociale - Sénat. (2021, 29 septembre). Sénat.

²⁸ Kassé, R. Revel, C. (2024, 6 juin). *Le travail des jeunes en transition dans le monde*. SKEMA Publika.

²⁹ Boone, J. (2023, août 8). *Le télétravail intégral nuit significativement à la productivité des salariés*. Les Echos.

³⁰ Rivoli, L. (2024, août 28). *Klarna, spécialiste du paiement différé, réduit encore ses effectifs avec l'IA* - La Revue du Digital. La Revue du Digital. <https://www.larevuedudigital.com/klarna-specialiste-du-paiement-differe-reduit-encore-ses-effectifs-avec-lia/>

³¹ Xerfi. *Xerfi Canal, Stimuler la réflexion sur l'économie, la stratégie et le management*. 2018 Xerfi.

par semaine à 60% des salariés³². Utiliser l'IA permet aux employés de rentabiliser leur temps gagné en effectuant, davantage ou de nouvelles tâches. L'IA représente, en ce sens, une véritable amélioration dans la mesure où cette technologie soulage le travailleur en étant capable de réaliser les tâches répétitives. Selon la présidente du comité sur l'IA générative, la transition vers l'IA va modifier des tâches à la marge, en permettant d'améliorer les services existants, d'augmenter les volumes de production dans une entreprise, de se délester des tâches fastidieuses et de réaliser des gains de productivité³³. Dans le même sens, Dominique Turcq Président de l'Institut Boostzone, estime que « *le rôle de l'homme change, non pas parce qu'il est remplacé par la machine, vision simpliste et taylorienne où, justement, on voulait faire de lui une machine effectuant des tâches mécaniques, mais parce qu'on peut désormais lui donner la machine comme assistant, l'enrichir et augmenter la quantité et la qualité des services offerts dans nos sociétés. Là où le digital a jusqu'à présent surtout détruit des emplois par l'automatisation, l'IA va jouer plutôt en multiplication des emplois. Elle va permettre de créer un escalier mécanique ascendant pour les compétences.* »

La concurrence de solutions utilisant l'IA pour favoriser le développement ou l'émergence de nouvelles entreprises est féroce. Si l'on prend l'exemple des logiciels du numérique éducatif en ligne, ce marché n'existait pas il y a dix ans mais a généré depuis des *success stories* qui en font un secteur économique florissant. On peut évoquer, par exemple, l'application d'apprentissage linguistique Duolingo, qui compte 20 millions d'utilisateurs journaliers actifs en 2023 ou encore l'outil collaboratif Wikipédia qui a enregistré 244 millions de vues en 2021. L'évolution la plus marquante tient probablement aux avancées récentes en matière d'IA génératives, qui sont venues augmenter la puissance des outils technologiques éducatifs et les ont personnalisés.

Qu'il s'agisse de visions optimistes ou pessimistes, on ne peut que souligner le caractère indispensable de l'éducation, de la formation professionnelle et des politiques publiques qui accompagneront cette évolution du marché de l'emploi. Il s'agit d'anticiper pour accompagner une profonde mutation structurelle du marché du travail. La période de transition sera cruciale pour profiter par la suite des apports de l'IA, ou non.

2. DES COÛTS ETHIQUES SOUS-ESTIMES

Les coûts éthiques liés à la transition numérique et à la place grandissante de l'IA en particulier sont de nature variée. Nous n'en citerons que quelques-uns, un recensement complet restant à effectuer. L'article publié en septembre 2023 par Claude Revel et David Fayon au sein du think tank SKEMA Publika, souligne la nécessité de trouver un *modus operandi* pour la mise en œuvre d'une collaboration à la fois efficace et moralement acceptable entre IA et intelligence humaine³⁴.

La préservation de la liberté est un élément central de l'éthique numérique, qui doit être constamment évalué. Le numérique peut y porter atteinte de diverses manières. D'abord de manière insidieuse, par les biais cognitifs transmis par les algorithmes, soit du fait de leur programmation, soit de leurs données. Et l'on ne parle pas ici de la *fake news* volontaire, sujet qui sera abordé plus bas. L'individu peut être *de facto* privé d'une information ou au contraire sur-influencé, cela réduisant ses choix et le privant d'une partie de sa liberté de pensée.

La liberté est également concernée par la traçabilité croissante des individus, qu'il s'agisse de la montée en puissance -parfois de manière exclusive- des moyens de paiement électroniques, des titres de transport, des commandes en ligne, des sorties, etc. La disparition de la monnaie réelle au profit d'une virtuelle pose la question de la traçabilité des activités humaines et donc de la société de contrôle, sans même aborder ici la question de la facilitation des fraudes et trafics à très grande échelle. Le numérique crée de fait de nouveaux outils de surveillance, aux mains d'industriels ou d'Etats. Les dérives possibles vont de la majoration de primes d'assurance en fonction de la nature des consommations, alimentaires, de sport considéré à risques, etc. au « contrôle social » désormais présent en Chine voire ailleurs. Les échanges numérisés ont pour conséquence un traçage digital systématique, même s'il n'est pas nécessairement exploité. On ne peut ignorer ses possibles conséquences individuelles et collectives, évoqués jadis comme des dystopies dans de nombreux ouvrages littéraires. D'un point de vue éthique **le tout numérique va directement à l'encontre de la conservation des**

³² Durand, K. (2024, 4 juillet). *L'IA générative ferait gagner 5 heures de travail par semaine à 60 % des salariés, selon une étude*. Le Figaro.

³³ Commission de l'Intelligence Artificielle (2024, mars 13). *25 recommandations pour l'IA en France*. elysee.fr.

³⁴ Fayon, C. R. & D. (2023, novembre 27). *Artificial Intelligence and Algorithms : Ethics and Fair Cooperation between AI and Human Intelligence*. SKEMA Publika.

espaces de liberté au quotidien³⁵. Ces risques seront évidemment décuplés avec l'utilisation élargie de l'IA et de l'IA générative.

La liberté d'expression est également en cause, paradoxalement menacée, alors qu'Internet et les réseaux sociaux offrent, en théorie, un formidable espace de liberté de parole et d'échanges. Dans les faits, la modération par les algorithmes, pratiquée sans nuance ni humour, voire sans intervention humaine, tend à standardiser les points de vue consultables, créant un politiquement correct qui engendre une standardisation et une invisibilisation des opinions. Puisque les points de vue divergents, en plus d'être stigmatisés, tendent à être invisibilisés. C'est ainsi que certains sujets se trouvent quasi-exclus de tout traitement médiatique. Il ne sert à rien de pouvoir argumenter brillamment quand la voix divergente subit une modération qui peut parfois s'apparenter à de la censure ou générer de l'autocensure préalable. Au fond, cette modération peut vite tendre à une unicité de ce qui est considéré comme véridique, dispensant le citoyen de tout usage de son esprit critique, et le désarmant donc de toute capacité à développer une vision originale, alors même que l'accès instantané à des milliards d'informations et de points de vue devrait le permettre. Il ne s'agit pas de nier la nécessité d'une modération – on ne peut pas, par exemple laisser faire l'apologie du terrorisme-, mais de lui assigner un cadre, destiné à veiller à ce qu'elle n'entrave pas la liberté d'expression. **Une solution pour favoriser la pluralité des opinions et éviter l'uniformisation intellectuelle par l'IA, serait de mettre en place des algorithmes présentant une part de résultats aléatoires pour préserver la curiosité intellectuelle et l'innovation. Cela nécessite une approche en amont de la construction de ces algorithmes au niveau de ceux qui les écrivent, démarche déjà bien analysée que l'on appelle *ethics by design***³⁶.

Il est intéressant de noter que les jeunes, grands utilisateurs du numérique, des réseaux sociaux et des avancées de l'IA sont parfaitement conscients de ces risques. Dans une récente enquête, menée auprès des jeunes par la fondation Higher Education for Good sur l'usage de l'IA dans l'éducation (*Youth Talks on AI*), la question de l'usage éthique des IA est prééminente, qu'il s'agisse de mettre en place des régulations assurant un usage en accord avec les valeurs humaines ou avec la protection des données personnelles. Un usage équilibré, conservant une place prépondérante aux interactions humaines et prémunissant contre le risque d'une pensée unique, est alors perçu comme une réelle plus-value à la fois pour améliorer les méthodes éducatives et pour un accès plus équitable à l'éducation.

3. LES INTERROGATIONS JURIDIQUES

La première interrogation concerne **la propriété intellectuelle**. L'IA est capable de créer du contenu mais sur la base d'éléments déjà existants. Elle fonctionne par la collecte de données souvent protégées par des droits. Les IA sont pensées pour être une imitation de l'intelligence humaine. Il y a donc création de contenu mais l'IA est *a priori* incapable de penser en dehors des créations humaines déjà existantes (ce que contestent certains chercheurs et/ou commerçants). Cette capacité à créer un contenu nouveau à partir d'une base d'éléments déjà existants, donc créés par d'autres, pose la question de la propriété du contenu créé par l'IA sur la base d'une juxtaposition d'éléments provenant d'autres créations. Est-ce qu'une création par l'IA pourrait être attaquée pour plagiat ? L'usage des IA génératives dans la production de cours, de mémoires d'études ou de recherche interroge sur la réalité d'une création originale lorsque celle-ci s'appuie uniquement sur la compilation informatique de données déjà existantes, le plus souvent obtenue sans le consentement des auteurs initiaux. La question d'une régulation, comme c'est le cas dans l'usage de copies de livres ou d'articles mis à disposition des étudiants aujourd'hui, est donc ouverte.

La création d'une œuvre par l'IA ne relève à ce jour pas du droit des brevets ni du droit d'auteur ni des autres protections telles que la marque. Il est donc nécessaire de **faire évoluer le droit de la propriété intellectuelle pour combler le vide juridique existant**³⁷.

³⁵ Fayon, C. R. & D. (2023, novembre 6). Intelligence artificielle, algorithmes, éthique : de la juste coopération entre IA et intelligence humaine. SKEMA Publika.

³⁶ Fayon, D. Revel, C. (2023, 25 septembre). Intelligence artificielle, algorithmes, éthique : de la juste coopération entre IA et intelligence humaine. SKEMA Publika.

³⁷ Cosquer, G. K. L., & Priori, E. (2024, 31 janvier). Opinion | IA : la propriété intellectuelle, grande oubliée ? *Les Echos*.

La transition numérique implique en second lieu **une mutation dans les pratiques professionnelles**. Le rythme de développement de nouvelles technologies diffère sensiblement de celui où elles peuvent être adoptées en toute sécurité dans tous leurs usages envisageables. La méfiance relative de la Justice s'agissant de la signature électronique est, à ce titre, tout à fait illustrative, comme le montre l'arrêt du 8 juin 2023 de la Cour d'Appel d'Orléans, qui souligne que des conditions très précises et très restrictives doivent être respectées pour que la signature électronique soit opposable à l'emprunteur. Quand on analyse l'arrêt en détail, on comprend qu'une telle jurisprudence pourrait être invoquée pour invalider bien des contrats, alors même qu'ils sont de plus en plus nombreux à être signés sous cette forme dématérialisée. Outre les aspects matériels liés à l'authenticité de la signature, le sens de cet arrêt est une crainte certaine de distorsion du consentement si l'on rend l'acte de contractualisation moins solennel en le dématérialisant. La valeur légale d'un acte effectué ou d'un consentement donné par voie électronique pourrait donc dépendre de son appréciation plus ou moins dissemblable par rapport au même acte ou au même consentement donné dans la vie réelle, de façon matérielle. Dans notre société de plus en plus infusée de numérique, peut-être est-il rassurant de savoir que ce même numérique n'est pas- ou du moins pas encore- au pinacle des valeurs de la fiabilité juridique.

Un troisième sujet est évidemment celui du **respect de la vie privée**. Les régulations nationales et européennes sont nombreuses. Il n'en reste pas moins qu'elles ne sont pas totalement efficaces, à partir du moment où l'individu est invité à fournir ses données dans presque tous les actes de la vie quotidienne et où des législations internationales (américaines par exemple) s'opposent frontalement à d'autres législations (par exemple, Cloud Act vs RGPD). La question se pose dans des secteurs a priori épargnés, comme l'éducation. Dans l'éducation comme ailleurs. Les outils numériques exposent souvent les données de leurs jeunes utilisateurs. Or, seuls 16% des pays garantissent explicitement, à ce jour, la confidentialité des données dans l'éducation par des dispositifs législatifs. Selon une analyse de l'UNESCO de juillet 2023, 89% des 163 outils numériques éducatifs recommandés pour les enfants durant la pandémie pouvaient surveiller ceux-ci et 39 des 42 gouvernements ayant fourni un enseignement en ligne durant la crise sanitaire ont favorisé des utilisations mettant en péril ou enfreignant les droits des enfants.

La donnée personnelle pose une autre question, celle de sa propriété et pourrait-on dire de son usufruit. **La donnée personnelle est-elle un bien réel, peut-on en faire commerce, tout comme d'un bien immobilier ?** Ce dernier point acquiert par exemple une acuité particulière en novembre 2023, quand Meta propose aux utilisateurs de Facebook un abonnement payant pour éviter la divulgation de leurs données, qu'ils autorisent donc implicitement en conservant la version gratuite. Notons d'ailleurs à cet égard que, dès 2017, le rapport du think tank libéral Génération Libre « *Mes data sont à moi. Pour une patrimonialité des données personnelles* », plaidait pour une logique propriétaire des données personnelles. On voit aujourd'hui qu'à moins de faire de cette propriété un droit inaliénable, elle risque d'être battue en brèche par la logique des GAFAs (Google, Apple, Facebook, Amazon), puis GAFAM avec l'adjonction de Microsoft puis GAFAMA, en y intégrant Alibaba, pour qui la collecte et l'utilisation, voire la revente de données personnelles, est la contrepartie de la gratuité de certains services et réseaux.

L'adoption du principe de propriété de toutes ses données personnelles, y compris les plus intimes, pose en conséquence logique la question vertigineuse de la commercialisation de son corps. Si la donnée virtuelle personnelle peut être vendue, pourquoi pas le corps lui-même. C'est la logique libertarienne poussée à son terme.

4. LE RENFORCEMENT DES INEGALITES

Un terme revient souvent : la « fracture numérique ». Le numérique a été pensé à l'origine pour des usages spécifiques, militaires et scientifiques. Puis tous les milieux y ont eu accès et se le sont approprié à leur façon et selon leurs codes. Chacun l'a utilisé, ou pas, selon ses goûts et surtout ses possibilités, dans une gamme de choix plus complexe qu'un clivage clair entre compétence et incompétence numérique. **Le terme de « fracture numérique » est souvent employé pour différencier les pratiques de « classes » et renvoie à une analyse en termes de déficits et de déclassement, fondée mais réductrice. L'usage du numérique correspond à des besoins et valeurs individuels ou de groupe**, entre des non-utilisateurs qui en souffrent, et donc ressentent cette fracture, et des personnes qui exercent un choix personnel d'utilisation, même s'il n'est pas aisé au quotidien, avec toute une gamme de positionnements possibles entre les deux.

De ce point de vue, l'émergence de nouvelles réalités générées par l'IA conduit à des spéculations, aussi génératrices d'enthousiasme que d'inquiétude, et il reste difficile, à ce stade, de savoir si elle constitue ou non un bénéfice pour l'ensemble de la société et, si ce bénéfice est avéré, s'il vient compenser un biais sociologique préexistant ou contribue à le creuser. Ces technologies évoluent trop rapidement pour permettre une évaluation qui viendrait éclairer le législateur et lui permettre de fixer un cadre viable en matière de politique publique. La recherche sur l'impact de ces technologies doit se généraliser avec des méthodes partagées pour obtenir des conclusions généralisables à une échelle systémique.

La fracture numérique renvoie parfois à des inégalités sous une forme plus subtile : **celle qui distingue l'utilisateur averti de l'utilisateur consciemment ou non dépassé par l'outil et par l'offre qu'il utilise**. On a pensé, originellement, qu'en démocratisant l'accès au savoir, le numérique donnerait des clés de compréhension des discours des experts à toutes les populations. Ce n'est pas vraiment le cas, en particulier parce qu'Internet ne permet pas toujours de distinguer vulgarisation scientifique, approximation scientifique, ou propos biaisé ou faux. L'émergence d'experts auto-proclamés sur les réseaux sociaux lors du premier confinement en est un bon exemple, car beaucoup disaient « avoir fait leurs propres recherches », et l'avaient pour la plupart fait, de bonne foi, mais sans assez de recul ou d'esprit critique. Avec la transition vers l'IA, cette fracture entre personnes capables de la questionner et celles qui y croient aveuglément, risque de s'accroître. Citons l'exemple d'un chercheur ayant utilisé une IA pour vérifier l'exhaustivité de la bibliographie de son article : quelle ne fut sa surprise de se voir proposer un article additionnel, dont il était supposé être le premier auteur, et qu'il n'avait jamais écrit ! L'IA, interrogée, a reconnu une erreur et lui a proposé un autre article, existant celui-là, mais sans rapport avec le sujet et avec des co-auteurs inventés ! Le chercheur a pu identifier l'erreur, ce qui ne serait vraisemblablement pas le cas de beaucoup d'autres utilisateurs. Cette inégalité de conscience est d'autant plus importante qu'elle est peu perçue. Nous approfondirons plus bas notre solution liée à l'apprentissage de l'esprit critique et comment le mettre en pratique.

Un autre marqueur de la fracture numérique qui touche les personnes les moins éduquées, même utilisatrices d'Internet, est celui de **la distance à l'écrit**. Les personnes qui ont un faible parcours scolaire mettent en place des stratégies de contournement de l'écrit, où le numérique est approprié, sur un mode de conversation plutôt que d'écriture : il y a peu de mots écrits, une phonétique peu formelle et, à l'inverse, beaucoup d'images et de citations. Les dispositifs les plus utilisés sont d'ailleurs les moins formalisés en termes d'écrit : ce n'est pas Twitter, pas le mail, pas LinkedIn, mais Tik Tok et les textos, avec usage privilégié du fameux « langage SMS ». **La dématérialisation peut aussi être très mal vécue**, en particulier celle des services administratifs ou de prise de rendez-vous médicaux... Quand on sait que certains accèdent en majorité à Internet par des tablettes et des smartphones, cela ajoute à la difficulté, l'ensemble des applications n'étant pas accessible sur ces outils. Ce qui est important pour ces personnes, c'est d'avoir des preuves écrites pour les démarches les plus importantes. Ainsi, avoir accès à ses impôts uniquement en ligne pose un problème. La non-existence d'une réversibilité technologique en cas d'incident est angoissante. *Capital numérique* explique par exemple l'exclusion que génère la dématérialisation de nombreuses démarches administratives, et le rôle de réassurance des guichets d'accueil de proximité. Cette réalité a été prise en compte en France avec l'ouverture de maisons France services³⁸ leur proposant une intermédiation gratuite. Autre exemple, des personnes continuent de venir actualiser leur statut de demandeur d'emploi à l'agence de Pôle Emploi (aujourd'hui France Travail), en physique, quand bien même ils sauraient le faire en ligne, car cela diminue leur crainte de se tromper. **D'où le besoin de développer un principe de subsidiarité du numérique, pour éviter une telle dépendance. Nous le développerons ultérieurement, mais le principe consiste en la sauvegarde de solutions non numériques.**

Un autre aspect des inégalités, sur le plan international, réside dans les conditions de création des données numériques, dans le domaine de l'éducation par exemple : en effet, **près de 90% du contenu des archives de l'enseignement supérieur incluant des ressources éducatives en libre accès ont été créés en Europe et en Amérique du Nord**. 92% du contenu de la bibliothèque mondiale OER Commons est en anglais, alors que 75% de la population mondiale ne parle pas un mot de la langue de Shakespeare ! Sachant que ce biais linguistique se retrouve moins sur l'Internet généraliste -anglophone à 55% néanmoins-, il est surtout un frein à l'accès à l'information la plus qualifiée. On peut, certes, supposer que les applications de l'IA en matière de traduction

³⁸ Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique. (11/12/23). France services : les services publics près de chez vous ! <https://www.economie.gouv.fr/particuliers/france-services>

réglent le problème dans un proche avenir, mais ce serait ignorer qu'au-delà de la langue, le contenu et la manière de transmettre le contenu sont largement influencés par le contexte culturel inconscient de leur créateur. Les sciences dures seront peut-être partiellement en mesure d'être valablement transmises via des traductions, mais les sciences humaines, l'art, la littérature ou l'économie connaissent inévitablement une déperdition d'une partie du sens, ou du moins du sous-texte, quand on transpose simplement les phrases d'une langue à une autre. C'est pourquoi, même si les moyens de traduction simultanée de n'importe quel document deviennent accessibles à tous, la qualité des connaissances délivrées en ligne ne sera pas nécessairement la même pour les non-anglophones.

5. LES CONSEQUENCES INDIVIDUELLES ET COLLECTIVES DU « TOUT DEMATERIALISE »

La dématérialisation généralisée a également des impacts humains, au sens **des interactions humaines**. Prenons l'exemple de la dématérialisation des moyens de paiement, qui crée un monde où l'écrasante majorité de la population n'a, réellement, jamais de monnaie. Comment, dans ces conditions, procéder à des actes du quotidien de nombre de citoyens, comme vendre des calendriers en fin d'année ou des billets de tombola au 14 juillet lorsqu'on est pompier ou écolier, donner à des SDF dans la rue, sans même parler des pourboires. Sans compter ceux pour qui la charité doit être anonyme, ce que le paiement digital ne permet techniquement pas, puisqu'il est traçable. Comment organiser une brocante, quand bien peu des passants disposeront des quelques pièces qui leur permettrait de céder à un coup de cœur à bas prix ?

Outre cet impact humain direct, aisément perceptible et mesurable au quotidien, il en est un plus indirect, qui résulte du fait que, dans les échanges des citoyens et des consommateurs avec les entreprises, les décisions sont de plus en plus fréquemment prises par des ordinateurs qui, quel que soit leur degré de sophistication, ne fonctionnent qu'en fonction de situations dument répertoriées, retirant par-là beaucoup de finesse et de sensibilité à la prise en compte des situations individuelles. Dans le cas d'affectations scolaires par exemple, les algorithmes découlent de politiques publiques visant à la mixité sociale, reflétant la vision des concepteurs, peu ou mal comprise par les utilisateurs. Cela crée des sentiments de frustration. Plus encore, cela supprime peu à peu des caractéristiques humaines. L'IA pourrait arbitrairement chasser des contenus qui manieraient par exemple l'humour et l'ironie ou qui ne rentreraient pas dans une doxa. L'algorithme ne doit jamais être considéré comme neutre, non seulement du point de vue des contenus mais aussi par ses conséquences humaines.

L'impact psychologique et cognitif du tout numérique est sans doute trop peu encore pris en compte. En termes de santé publique, la transition numérique peut entraîner des répercussions directes et indirectes sur la santé mentale, notamment illustrées par le cyberharcèlement sur les réseaux sociaux, mais pas seulement. Un rapport IFOP de février 2023 « L'impact du numérique sur les enfants de 0 à 6 ans » affirme qu'il existe un lien entre usage du numérique et difficultés de développement chez l'enfant. Pour 9 médecins et pédiatres sur 10 ce lien est avéré. Ils expliquent que les difficultés de développement s'illustrent par des troubles du comportement, d'humeur et des problèmes de sommeil³⁹. Toutefois, une étude de l'Inserm démontre que ce n'est pas tant la présence d'écrans qui influence le développement cognitif de l'enfant mais plutôt le moment et la manière dont l'enfant l'utilise. Cette étude a suivi 14 000 enfants en France, de 2 à 5 ans et demi, au sein de leur foyer et pu constater que l'impact négatif des de la durée d'exposition des enfants aux écrans est modeste. L'étude souligne qu'il faut plutôt considérer les autres habitudes familiales comme l'absence d'interactions réelles remplacées par du temps numérique⁴⁰. Le fondateur de Microsoft, Bill Gates, a lui-même abordé la question, dans une célèbre interview au journal britannique The Mirror en 2017 : « *On interdit les téléphones à table quand nous mangeons, nous n'avons pas donné de smartphones à nos enfants avant qu'ils aient eu 14 ans. Ils se plaignaient que leurs amis en avaient déjà tous un* »⁴¹.

En cas d'utilisation inappropriée ou excessive, les technologies numériques peuvent aussi avoir **un effet néfaste en matière d'éducation** : selon une enquête PISA⁴², il existe un lien défavorable entre l'utilisation excessive des nouvelles technologies de l'information (NTIC) et la performance des élèves. Il semble en effet que la simple

³⁹ IFOP. (2023, 15 mai). [L'impact du numérique sur les enfants de 0 à 6 ans](#) - IFOP.

⁴⁰ Campistron, M. (2023, 15 septembre). [Les écrans dangereux pour les enfants ? Une vaste étude conclut à une influence « limitée »](#). leparisien.fr.

⁴¹ Brouste, N. (2017, 25 avril). [Bill Gates a interdit le smartphone à ses enfants avant 14 ans](#). Le Figaro.

⁴² *Programme for International Student Assessment (PISA)* est le programme international pour le suivi des acquis des élèves.

proximité d'un appareil mobile distrait les élèves et est négativement corrélée à la qualité des apprentissages, selon des données collectées dans 14 pays. Reste à déterminer ce qui constitue un usage excessif et qui sera capable de le définir et de le canaliser.

Il a également été relevé que l'utilisation intensive des outils numériques dans l'éducation et singulièrement de l'intelligence artificielle peut mener à une **perte de capacité à mémoriser**. Une des conséquences est l'affaiblissement de l'intuition, qui naît d'un ensemble de souvenirs et d'expériences.

En France, une proposition de loi relative à la prévention de l'exposition excessive des enfants aux écrans est en cours d'examen, dans le cadre d'une politique publique de prévention sur les risques liés aux écrans afin de limiter les troubles psycho-sociaux⁴³.

Les réseaux sociaux imposent également un **poids de la norme sociale** et un principe de « normalisation » des comportements des jeunes dans le monde. Dans une forme de contrôle social insidieux, les réseaux sociaux influent sur le comportement des jeunes en renforçant l'idée d'une norme à laquelle se conformer. C'est ce qu'affirme le rapport EYES de SKEMA Publika, les jeunes évoquent la pression psychologique d'adopter une posture « élégante » et « riche » sur les réseaux sociaux⁴⁴. Le numérique par le biais des réseaux sociaux projette une réalité perçue qui s'oppose à la réalité du monde. Aujourd'hui avec l'émergence de l'IA cette distorsion de la réalité s'accélère car l'utilisateur est guidé vers la norme et la normalité virtuelle par le système des algorithmes. Cette distorsion de la réalité par l'IA est d'autant plus inquiétante, qu'avec l'avènement de ChatGPT 4O il est possible de converser de vive voix avec une IA. Le législateur s'est également préoccupé des mésusages du numérique dans la loi du 21 mai 2024 visant à sécuriser et à réguler l'espace numérique. Il s'agit de maîtriser les risques relatifs aux usages d'Internet, garantir que ce qui est illégal hors ligne le soit également en ligne et faire en sorte que la concurrence sur les marchés numériques soit juste et équitable au bénéfice du consommateur, de l'innovation, et de la souveraineté des États⁴⁵.

⁴³ Vie Publique. (2023, 8 mars). Proposition de loi relative à la prévention de l'exposition excessive des enfants aux écrans.

⁴⁴ Vallée, S. Revel, C. (2022, 27 avril). RAPPORT EYES : quelles sont les préoccupations des jeunes internationales ? SKEMA Publika.

⁴⁵ Projet de loi visant à sécuriser et réguler l'espace numérique - Assemblée nationale.

III. PREVENIR LES RISQUES DE LA DEPENDANCE NUMERIQUE

1. SOUVERAINETE ET DEMOCRATIE

a) Transition numérique et souveraineté

En avril 2024, le Premier ministre français Gabriel Attal a présenté le nouvel outil d'IA français, Albert, qui devrait révolutionner les services publics. L'objectif est d'améliorer l'efficacité et de supprimer les tâches administratives chronophages des agents. Cela pour qu'ils puissent se concentrer sur des missions plus importantes⁴⁶. Cette transformation du service public pourrait poser des questions de souveraineté puisque les logiciels de l'IA s'exécutent sur les processeurs américains de Nvidia. Un enjeu de souveraineté similaire avait été souligné, en 2019, sur le projet du gouvernement français de centralisation des données de santé, le *Health Data Hub*. L'Etat français a fait le choix de Microsoft pour héberger les données des Français. Néanmoins, des voix de la société civile se sont élevées pour mettre un terme à ce partenariat dans un souci de souveraineté. En effet, Microsoft, étant une entité américaine, est lié par le *Cloud Act*. En outre, les lois FISA (*Foreign Intelligence Surveillance Act*) de 1978 et FISAA (*Foreign Intelligence Surveillance Amendments Act*) de 2008, systématiquement renforcées au cours des ans, permettent au gouvernement américain d'obliger les entreprises américaines à fournir l'accès aux données de citoyens américains mais aussi de citoyens et entreprises étrangers, que l'entreprise héberge. Les agences américaines sont ainsi à même de collecter sans mandat des données étrangères à partir du moment où des étrangers utilisent les services d'entreprises américaines. Cette loi a été prolongée de cinq ans en 2018 et sa section 702 re-prolongée en 2023 pour deux ans. Au sujet de l'hébergement, le même risque de menace à l'encontre de la souveraineté se pose quand Bpifrance choisit Amazon Web Services pour stocker les données de la banque publique. **Ainsi, si nous n'y prenons pas garde, le prix à payer est l'accroissement de nos dépendances et le sacrifice de notre souveraineté face aux risques de cyberattaques et d'espionnages.**

Un autre enjeu de souveraineté lié aux multinationales du numérique est leur emprise croissante sur l'Internet depuis son apparition, encore accrue depuis la création de l'IA. Selon l'ouvrage prospectif du National Intelligence Council, *Le monde en 2040 vu par la CIA*, les multinationales du numérique risquent de concurrencer les services de renseignement des États en termes de collecte de données. Elles sont aussi à même de fixer leurs normes. Les GAFAMA sont en quelques années passés de la fonction de prestataires de service à celle d'acteurs non gouvernementaux capables d'établir un rapport de force avec les Etats. Dans un monde où tout se numérise, ces entreprises amassent des quantités d'informations et de données de populations entières. Qui aura accès à ces données ? Qui pourra empêcher les multinationales du numérique de les vendre au plus offrant ? En juin 2024 OpenAI a annoncé le recrutement de Paul Nakasone, ancien directeur du *National Security Agency* (NSA), dans son conseil d'administration pour aider l'entreprise à renforcer sa cybersécurité. Cette nomination soulève la question de la connivence entre multinationales de la Tech américaine et services de renseignements américains⁴⁷. **Ces questions soulignent le besoin urgent des gouvernements à encadrer les activités de ces entreprises. En somme, il est pertinent de se poser la question : dans quelle mesure la souveraineté numérique n'incarne pas le nouveau prérequis de la souveraineté étatique ?**

La dépendance aux équipements et infrastructures du numérique doit être prise en compte en termes de politique industrielle. La production de semi-conducteurs est un enjeu majeur de souveraineté numérique. La majorité des semi-conducteurs sont fabriqués par la *Taiwan Semiconductor Manufacturing Company*, principale fonderie de semi-conducteurs au monde. Un total de 60 % de la production mondiale et 90 % pour les semi-conducteurs les plus sophistiqués sont ainsi produits à Taiwan⁴⁸. Les Etats-Unis d'Amérique ont bien saisi cet enjeu de souveraineté. A travers le *Inflation Reduction Act*, ils ambitionnent de rapatrier et sécuriser cette

⁴⁶ La Revue du Digital. (2024, avril 25). *L'IA générative chargée de révolutionner les services publics par le Premier Ministre - La Revue du Digital*.

⁴⁷ OpenAI appoints former top US cyberwarrior Paul Nakasone to its board of directors | AP News. (2024, 14 juin). AP News.

⁴⁸ Saïllofest, M. (2023, 10 janvier). *Guerre technologique : 10 points sur les semi-conducteurs | Le Grand Continent*. Le Grand Continent.

production, indispensable pour la souveraineté numérique. La *Taiwan Semiconductor Manufacturing Company* a en 2024 le projet de construire en ce moment même une usine dans l'Arizona, qui devra être opérationnel en 2025⁴⁹. Il semble cependant se heurter à la question de l'approvisionnement en eau.

Un autre exemple est celui de l'implantation des centres de données Microsoft dans l'Est de la France. Lors du sommet Choose France à Versailles de mai 2024, Microsoft a signé un accord sur un investissement de quatre milliards d'euros dans ses infrastructures de centres de données. C'est l'investissement le plus important réalisé dans l'Hexagone avec l'ambition affichée de participer à l'accélération de l'adoption de l'IA, des compétences et de l'innovation. De prime abord, cet investissement est perçu comme une bonne nouvelle mais dans une perspective plus large, il suscite des interrogations. En effet, en considérant les lois américaines extraterritoriales *Cloud Act* ou *FISA*, l'implantation des centres de données des géants de la tech américaine pourrait représenter une menace pour la souveraineté. Elle est aussi un obstacle pour la mise en place d'une IA et d'un cloud souverains.

Dans l'Hexagone, l'ambition de développer une IA française existe. Pour éviter la fuite des cerveaux, les hommes d'affaires Xavier Niel, Rodolphe Saadé et Eric Schmidt (ancien président de Google) ont créé Kyutai, un laboratoire de recherche en intelligence artificielle en « *open science* » à but non lucratif. Celui-ci est basé à Paris et l'objectif est de proposer une offre attractive aux talents français⁵⁰. **Car éviter la fuite des cerveaux est un autre enjeu majeur dans la bataille pour la souveraineté de l'IA en France et en Europe.** Selon les statistiques, les Etats-Unis d'Amérique ne produisent plus assez d'ingénieurs et en conséquence la Silicon Valley vient puiser ses besoins en ingénieurs en Europe voire investit directement dans le Vieux continent à cette fin. Cette stratégie de la Silicon Valley est facilitée par les plus prestigieuses écoles d'ingénieurs qui initient des partenariats avec les grands groupes américains⁵¹.

Enfin, un autre aspect lié à la souveraineté est celui de la perte de richesse induite par le départ gratuit des données vers des propriétaires étrangers leur servant à alimenter et améliorer leurs modèles d'IA. Quand on sait que la donnée (*data*) est la matière première reine comme l'étaient les sources d'énergie fossile à une époque, on ne peut que s'étonner de la légèreté avec laquelle sont passées des commandes, notamment publiques, à des entreprises qui ainsi les acquièrent, non seulement gratuitement mais en étant au surplus payé pour ce faire. Comme mentionné plus haut, le *Health Data Hub* ou le partenariat entre Amazon Web Services et Bpifrance sont des exemples devenus célèbres qui cachent une forêt de pratiques de ce type.

Concrètement, une grande partie de ces problématiques peut être traitée par le biais d'une stratégie de la commande publique à mettre en place. Les Etats-Unis ont su inciter leur secteur privé (les *start ups* de la Silicon valley des années 1980) à créer et développer des produits et services numériques innovants, non par des subventions mais *via* des commandes des grandes agences gouvernementales (DARPA, NIH, etc.). Aujourd'hui ces petites entreprises sont devenues les géants mondiaux que l'on sait. L'exemple est bien connu mais ne parvient pas à être répliqué en France ni en Europe. Et le temps creuse un fossé tellement difficile aujourd'hui à combler qu'il apparaît plus facile pour nos maîtres d'ouvrage de recourir à ces géants, également très bien outillés pour les séduire de diverses manières. En termes de recherche développement, il est également plus facile de recourir à l'outil fiscal (comme le crédit impôt recherche, ouvert à tous, y compris aux entreprises étrangères qui ne payent pas l'impôt, ou peu). C'est cette tendance à la facilité qu'il faut combattre, sur le plan national et européen. En France, le code de la commande publique le permet déjà en partie, il serait pertinent de l'affiner, mais d'ores et déjà, encore faut-il former les agents en charge à l'utiliser. Les critères environnementaux, d'innovation, des responsabilité sociale ne doivent pas rester de vains mots. Les agents ne seront incités à le faire que par une politique volontariste. Les entreprises françaises et européennes ont la capacité de répondre à la plupart des besoins. Encore faut-il leur donner les moyens de le faire.

b) Transition numérique et démocratie

⁴⁹ Lesnes, C. (2024, 19 février). *L'Arizona, le « Silicon Desert », dopé par la guerre des semi-conducteurs.* *Le Monde.fr*.

⁵⁰ Manens, F. (2023, 17 novembre). *Kyutai : Xavier Niel, Rodolphe Saadé et Eric Schmidt lancent un OpenAI à la française.* *La Tribune*.

⁵¹ Krim, T. (2024, 14 mai). *La France laboratoire de la Silicon Valley 2.0.* Éditions Cybernetica.

La question de l'impact démocratique de la transition numérique et de la transition vers l'IA est légitime. En particulier lorsque l'on prend conscience de la concentration du marché numérique au sein d'une poignée d'acteurs, surnommés les GAFAMA. Ce « cartel » du numérique soulève la problématique d'oligopole ou de concentration d'entreprises qui aujourd'hui dominent la course à l'IA. Cette concentration inquiète jusqu'au sommet de la *Federal Trade Commission* puisque récemment la justice Américaine s'est penchée sur d'éventuelles pratiques anticoncurrentielles de Microsoft, Open AI et Nvidia⁵². Cette hégémonie des GAFAMA sur l'industrie du numérique est problématique dans la mesure où leur poids économique leur donne des moyens colossaux qui leur permettent une influence politique majeure hors des instruments de la représentation démocratique.

Autre aspect, on peut se demander dans une perspective plus philosophique si cette transition numérique ne va pas à l'encontre du modèle démocratique français d'universalisme et de cohésion nationale. La République française est une et indivisible. Or, le numérique est fondé sur une logique de communautés de *fans* ou de membres communiquant entre eux par circuit fermé. C'est une tendance à la communautarisation où dans l'espace numérique les individus se retrouvent dans des cercles de pensée qui leurs ressemblent. Ces communautés obéissent à leurs propres règles et échappent au contrôle des Etats. Les nouvelles technologies du numérique et les méthodes de communication qui en découlent poussent à la segmentation et à l'individualisation. Le numérique devait rassembler mais aujourd'hui on se rend compte qu'il divise avant tout. Il favorise également l'apparition d'une culture du *clash* et de l'instantané avec des discours simplistes, agressifs et binaires au détriment de la parole tempérée, nuancée et réfléchie. En ce sens, la société numérique de l'information, dont les prémices laissaient espérer qu'elle formerait des citoyens plus pertinents dans leurs choix, car mieux informés, s'avère *a contrario* un vecteur de polarisation des points de vue sur tous les sujets. Il est légitime de se demander de quelle manière cette fragmentation communautaire de l'espace numérique constitue une menace à l'encontre de la République une et indivisible.

La transition numérique favorise également la diffusion des théories du complot, qui ont existé de tout temps (souvenons-nous entre autres du triste exemple du *Protocole des sages de Sion*) mais qui aujourd'hui sont en mesure d'élargir leur audience à travers l'exposition de leur contenu sur des sites web ou des réseaux sociaux. Le problème réside sur le fond dans la nouvelle logique qui s'est développée chez les adeptes de ces théories. C'est le **renversement ou l'inversion des preuves**. Pour convaincre ou démontrer un fait il ne suffit plus de montrer des preuves ou de développer une argumentation soutenant une affirmation. Il s'agit de demander aux tenants de preuves notamment scientifiques de démontrer qu'elles sont justes. Le discours se fonde donc sur la remise en question du discours officiel et sur le renversement de preuve pour le délégitimer. Une telle logique qui repose sur le doute systémique (et non scientifique ou cartésien) peut représenter une menace pour la démocratie.

L'utilisation de l'IA va accroître la production de *fake news* ou de *deepfakes*, en contenu et peut-être encore plus en image. La vidéo montrant Kamala Harris et Donald Trump ensemble est un exemple particulièrement frappant mais certainement non isolé. Cela est d'autant plus important que le débat public s'est déplacé vers les réseaux sociaux, souvent au détriment des médias traditionnels ou pire, avec leur soutien dans le cadre d'une recherche effrénée du *scoop*. Selon plusieurs études, la durée passée devant la télévision a diminué de 30 minutes par personne entre 2020 et 2022⁵³.

On ne peut cependant réduire la relation du numérique et de l'IA à l'information à ses seuls aspects négatifs. Il faut tout de même noter que **la recherche en général et le lancement d'alertes citoyennes en particulier sont aussi renforcés**, par le recoupement de sources à un niveau impossible jusqu'alors. Les Panama Papers et autres alertes sont fondés sur cette exploitation numérique. Certes cela représente aussi un risque pour les « services » des Etats, provoquant une redoutable problématique entre l'accès à l'information pour le bien commun et la nécessaire sécurité des Etats. Les affaires Assange et Snowden en témoignent.

Au-delà du défi des fausses informations c'est la question de **la qualification de l'information** qui apparaît désormais fondamentale, dans un contexte d'abondance de l'information. Si auparavant les citoyens avaient du mal à s'informer ils sont aujourd'hui confrontés au défi inverse, celui de gérer la masse d'informations qui leur parviennent. Il est donc urgent d'armer les citoyens face au volume croissant de communication et

⁵² Samain. M. (2024, 7 juin). [Le gouvernement américain a Nvidia, Microsoft et OpenAI dans le viseur](#). Les Echos.

⁵³ Louis.Maurin. (2023, 22 septembre). [Assistons-nous à la fin de la télévision ?](#) Centre D'observation de la Société.

d'informations, par le développement de l'esprit critique et du doute cartésien, dès le plus jeune âge, afin que la population soit capable de questionner une source.

Enfin, **la numérisation des services publics s'exerce toujours dans le cadre d'une vision politique et soulève la question du rapport à la citoyenneté.** Nous choisirons deux exemples.

Le premier est celui de l'Estonie, qui a numérisé la quasi-totalité de ses services publics dès 2001, les rendant accessibles depuis une plateforme unique, peut être intéressant, dans la mesure où il permet d'avoir un recul de deux décennies sur les conséquences de ce changement de paradigme technologique et sociétal. Le changement a été rude, notamment pour les générations plus âgées mais il semble avoir été expliqué et accepté. Cependant, on peut se demander si derrière cette évolution présentée comme un plus pour les citoyens, la véritable stratégie d'attractivité économique qui la soutenait a été expliquée et si elle a laissé place aux considérations de dynamique démocratique ou de valeur intrinsèque de l'appartenance à la communauté nationale. L'objectif de l'*e-residency* est de recruter à terme « 10 millions d'e-Estoniens », c'est-à-dire en fait de faciliter l'enregistrement d'entreprises étrangères sur son territoire, déjà attractif du fait d'un système fiscal avantageux. Ainsi, c'est avant tout la logique économique qui prime dans ce projet.

Le second exemple est celui du vote électronique. Des communes françaises ont fait le choix de la mise en place de machines de vote en lieu et place des urnes et des bulletins papier, arguant de l'aspect écologique, ainsi que du gain de temps et de main d'œuvre. Citons également le cas des Français de l'étranger qui ont accès au vote électronique. Il n'est pas déraisonnable d'évoquer des doutes éventuels sur la sincérité des résultats, sur les risques d'erreur voire sur la traçabilité des votes, sans qu'à ce jour des modes de sécurisation et de recours soient spécifiquement envisagés. L'atteinte possible à l'un des grands principes du vote, son caractère secret, n'est pas seulement un fantasme. Nul site, même ceux d'agences de renseignements des pays les plus pointues en la matière, ne se sont révélés capables de protéger parfaitement toutes leurs données contre le risque d'intrusion, alors que dire d'une simple machine de vote ? Plus encore, la numérisation induit une désolennisation du processus de vote dans son ensemble, et la moindre implication des citoyens, pour qui voter revient à un « clic » comme un autre. Ils ne sont plus sollicités puisque la machine « sort » les résultats dès la clôture du scrutin et qu'il ne reste plus qu'à les reporter sur le procès-verbal avant de le signer. Or, participer au dépouillement était souvent la première implication citoyenne volontaire avec une forte dimension symbolique de citoyen doublement actif.

2. L'ÉDUCATION : LE PILIER CENTRAL

a) L'éducation par les outils numériques et l'IA : trouver l'équilibre

Un enjeu majeur est celui de la place du numérique et de l'IA dans l'éducation, et en particulier dans les premiers apprentissages. Les nouvelles technologies du numérique peuvent s'avérer être de très bons outils d'accompagnement dans l'apprentissage mais elles ne doivent pas se substituer à l'apport humain. Par exemple, intéresser des enfants à la géographie ne peut se faire de la même façon selon qu'ils privilégient la mémoire visuelle et la mémoire auditive, mais la perception de cette nuance, surtout chez un jeune public, ne peut relever que de la sensibilité humaine, pas d'une approche numérique, qui privilégiera nécessairement l'approche ayant la meilleure efficacité théorique. Aux Etats-Unis d'Amérique, une analyse portant sur les résultats de plus de deux millions d'élèves a révélé que les inégalités d'apprentissage s'étaient creusées durant la période où l'enseignement avait été dispensé exclusivement à distance, les élèves les plus brillants étant généralement les plus autonomes et les plus aptes à travailler de cette façon, et souvent aussi les plus susceptibles de recevoir un accompagnement scolaire au sein de leur foyer⁵⁴. La clef est bel et bien dans l'accès à des enseignements de qualité ; les outils numériques peuvent en être un vecteur, mais rien n'indique à ce jour qu'ils en soient le seul, ou même le meilleur. Pour garantir que les nouvelles technologies numériques, y compris l'IA, soient utilisées au mieux dans le système éducatif, il est indispensable qu'élèves et enseignants y soient formés, tant du point de vue technique que de celui des bonnes pratiques. Compte tenu de la rapidité de l'évolution des outils mis à disposition, ces formations nécessiteront des mises à jour régulières, et ne pourront être tenues pour acquises. Dans le *Rapport mondial de suivi sur l'éducation* (2023), l'UNESCO souligne qu'étudier l'apport des technologies numériques dans l'éducation est fort peu aisé, en raison du manque de données. En effet, le rythme rapide de

⁵⁴ UNESCO (2023). *Rapport GEM 2023 : Les technologies dans l'éducation : qui est aux commandes ?*

l'évolution des technologies rend leur évaluation et celle de leurs répercussions fort difficile, les produits technologiques éducatifs changeant, en moyenne, tous les 36 mois. De plus, les données existantes sont partiellement biaisées, car elles proviennent quasi exclusivement de pays riches, et très majoritairement de l'aire de civilisation occidentale ; elles ne reflètent donc pas des réalités universelles. Une évaluation objective des impacts du numérique dans l'éducation restera donc difficile tant qu'il n'existera pas un référentiel commun à cette fin, doté de critères non biaisés culturellement, ou apportant un correctif à d'éventuels biais culturels.

L'adoption du numérique dans l'éducation ne peut être considérée comme une réalité unique et uniforme. En effet, outre les spécificités liées à chaque pays, c'est très clairement au niveau de l'enseignement supérieur que l'on adopte le plus rapidement les technologies numériques, et que ces dernières entraînent le plus de transformations. Ainsi, plus de 220 millions d'étudiants ont assisté à des cours en ligne ouverts à tous en 2021, dynamique *a priori* positive, mais qui n'est pas sans soulever de nouvelles interrogations et de nouveaux défis, en particulier parce que les plateformes numériques qui délivrent ces cours remettent en partie en cause le rôle des universités, conduisant à des questionnements réglementaires et éthiques, notamment, en lien avec des offres d'abonnement exclusives, ou encore concernant le traitement et l'utilisation des données des étudiants. Les récentes avancées en matière d'IA, sont venues augmenter la puissance des outils technologiques éducatifs. L'émergence de cette nouvelle réalité conduit à des spéculations sur le fait que la technologie puisse remplacer les interactions humaines dans l'éducation. A ce jour, cela semble très largement impensable pour les plus petits, pour qui les apprentissages sont largement liés à l'affect et à la volonté de faire plaisir à l'adulte qui leur transmet son savoir. Mais jusqu'à quel âge est-on trop jeune pour se détacher de cette prépondérance de l'affect dans l'acquisition des connaissances ? Et qui peut garantir que l'on mobilise de la même façon, lorsqu'elles sont utiles, les savoirs acquis avec et sans affect ?

Dans les faits, la tendance qui prévalait, voici quelques décennies, à penser que la mise à la disposition de tous, gratuitement ou presque, sans déplacement nécessaire, de si précieuses données, reviendrait à généraliser un accès universel à l'instruction, voire à l'éducation, a fait long feu. **S'instruire nécessite un processus de construction**, une sorte de voyage initiatique où les clefs de compréhension ne surviennent qu'en confrontant l'information au monde... ou au point de vue de ses maîtres, qu'ils tiennent implicitement ou explicitement ce rôle. Or, la bienheureuse pléthore documentaire désormais mise à disposition de tous ne livre pas d'outils pour intégrer les connaissances qu'elle délivre à la construction intellectuelle et morale de l'être humain, et il serait fort douteux – et probablement fort dommageable, que l'émergence de l'IA puisse y changer quoi que ce soit. En ce sens, c'est l'accès à la culture qui se trouve grandement facilité ; mais si la culture est une part indispensable de l'éducation, celle-ci ne s'y résume pas. La transition numérique, dans ce domaine, offre donc de formidables opportunités, à condition qu'on ne les surestime pas et qu'il n'y ait pas confusion sur leur nature.

Ainsi, il ne faut pas numériser totalement l'éducation mais trouver un équilibre avec l'enseignement traditionnel avec le livre et le stylo. En 2023, après 10 ans de stratégie tout-numérique, la Suède tire un bilan plus que mitigé de son usage en classe, avec un recul général de niveau dans toutes les matières. La ministre de l'Éducation suédoise, Lotta Edholm, constate une crise généralisée de la lecture. Selon les experts, le pourcentage d'enfants suédois de 10 ans éprouvant des difficultés à lire est passé de 12% à 19% en cinq ans⁵⁵.

En outre, l'utilisation d'outils numériques dans les salles de classe, comme les smartphones, peuvent représenter une source de distraction pour les élèves. D'un point de vue pratique, la limitation de l'usage des smartphones pourrait se faire tout simplement en installant des brouilleurs dans les salles de classe. Cela éviterait de prohiber l'objet, tout en rendant impossible l'usage dans l'enceinte scolaire.

Comment s'étonner, compte tenu de cet exemple sur la Suède, que les avis divergent grandement quant à la mesure dans laquelle les technologies numériques peuvent améliorer la qualité de l'éducation ? Pour certains, ces technologies créent des environnements d'apprentissage stimulants, dynamisent les performances des élèves et simulent des situations. Pour d'autres, elles tendent à favoriser une approche individualisée de l'éducation, réduisant les opportunités qu'ont les apprenants de créer du lien social et de développer les compétences interpersonnelles afférentes, les détachant par ailleurs des situations réelles. C'est bien à une recherche d'équilibre dans l'intérêt des élèves que nous confronte collectivement la dynamique de transition numérique dans l'éducation. Par ailleurs, on ne résout pas totalement la question du bon usage du numérique

⁵⁵ Ink, R. (2023, août 21). La Suède arrête l'enseignement via le numérique et revient aux manuels scolaires. *RMC*.

dans l'éducation en disant qu'il est pertinent là où il est bénéfique, en raison de l'absence de consensus sur ce qui est bénéfique. C'est pourquoi nous proposerons ci-dessous les notions de **complémentarité** et de **subsidiarité**.

Il est rassurant de constater que les jeunes internationales manifestent une vraie conscience de ces questions. En attestent les données de la récente étude de Youth Talks sur l'IA et la jeunesse. Les jeunes ont une approche modérée de l'IA dans la mesure où ils ont conscience des avantages mais également des limites de cette nouvelle technologie. L'IA incarne une avancée positive dans les domaines de la santé, de lutte contre les discriminations ou contre le dérèglement climatique. Néanmoins, ils ont conscience des limites qu'elle comporte, notamment son influence néfaste sur les interactions sociales, la dépendance ou la capacité à développer un esprit critique. En résumé les jeunes défendent la création d'une IA pour le bien commun qui soit éthique et soutenable.

b) Eduquer au numérique

Dans le contexte des nouveaux médias du numérique, l'évaluation de la fiabilité de l'information, fondée sur des critères tels que le consensus et l'expertise, est devenue plus difficile à réaliser. Par exemple, les idées exprimées via les médias sociaux et les sites école peuvent être approuvées sous forme de likes. Les moteurs de recherche du Web classent les réponses aux requêtes d'une manière qui suggère un ordre de qualité, ou du moins de pertinence. Les utilisateurs qui ignoreraient la nature des likes (comment ils sont attribués, s'ils peuvent être falsifiés, etc...) ou la façon dont les moteurs de recherche ordonnent leurs réponses (les critères utilisés, qu'ils soient basés sur la pertinence pour l'utilisateur ou sur la popularité de la réponse, etc...) risqueraient d'utiliser ces index de manière incorrecte, par exemple en attribuant à la source une qualité supérieure à ce qu'elle mérite. Une meilleure compréhension de ces aspects d'Internet et des nouveaux médias est alors une condition nécessaire pour en faire un bon usage comme source d'information, alors même que les éléments nécessaires à cette compréhension sont forts peu connus en dehors des milieux de l'informatique, de la communication et des *community managers*. Dans des cas pareils, où nos capacités d'évaluation nous font défaut par manque de connaissances, il est du moins indispensable que nos mécanismes d'évaluation métacognitive viennent à la rescousse, en nous faisant savoir que nous évoluons dans un domaine inconnu et que nous devons rester modestes et prudents. Il faut donc enseigner dès le plus jeune âge un **bon usage et une bonne compréhension du numérique**.

Avec l'accélération de la transition numérique, de nombreux pays commencent à définir les compétences numériques qu'ils souhaitent prioriser dans les programmes d'enseignement et les normes d'évaluation. Au niveau mondial, ils sont ainsi 54%, en 2023, à disposer de normes en matière de compétences numériques⁵⁶. Cependant, elles ont souvent été définies implicitement par des acteurs non étatiques, principalement commerciaux, avec en filigrane une optique de placement de produits. Cela n'est pas anodin quand on souhaite parler de société numérique, ou d'éducation numérique. D'où le besoin d'une **éducation au numérique neutre, qui est une nécessaire adaptation au monde où nous vivons**.

c) Lutter contre les inégalités

L'apprentissage en ligne s'est avéré un vecteur précieux pour limiter l'effondrement de l'éducation pendant la période de confinement liée à la pandémie de COVID-19, même si les disparités liées au taux d'équipement informatique des foyers et à la fracture numérique ont été particulièrement sensibles à cette occasion, même dans les pays riches, où les ordinateurs domestiques, s'ils sont courants, ne sont pas présents dans la totalité des foyers, en particulier des foyers moins favorisés économiquement. Durant cette crise sanitaire, l'enseignement à distance n'a ainsi pas été accessible à près d'un demi-milliard d'élèves, soit 31% des élèves du monde entier ; 72% des élèves issus des foyers les plus pauvres ont même été exclus de cette « école numérique »⁵⁷. Comment s'étonner de cette fracture numérique, quand, d'après les chiffres de l'ONU, en 2019, 3,6 milliards de personnes n'avaient pas accès à Internet ; elles sont encore 2,7 milliards, soit un tiers de la population mondiale, en 2022.

⁵⁶ UNESCO. (2023). *Rapport GEM 2023 : Les technologies dans l'éducation : qui est aux commandes ?*

⁵⁷ COVID-19 : *Au moins un tiers des élèves dans le monde n'a pas eu accès à l'enseignement à distance lorsque les écoles étaient fermées, selon un nouveau rapport de l'UNICEF.*

Le manque d'accès au matériel, voire à l'électricité reste une des principales sources d'inégalités numériques. Une raison essentielle pour **choisir des infrastructures adaptées et non dictées par les modes ou la facilité**.

Si les cours en ligne sont ouverts à tous, ils profitent avant tout à un public éduqué issu de pays développés, et sont souvent plus faciles d'accès et pertinents pour les anglophones. En ce sens, la démocratisation de l'accès à la connaissance promise par Internet se cantonne à l'accès à l'information, mais creuse encore le fossé en matière d'éducation. L'éducation en mode numérique devient ainsi un sujet à part entière, où les anciens repères de l'enseignement ne disparaissent pas mais doivent cohabiter avec des méthodes spécifiques. L'une d'entre elles est de garantir **la complémentarité et non l'unique paradigme du numérique et de l'IA dans l'éducation**.

d) Complémentarité et subsidiarité

L'IA générative est la continuatrice des technologies appliquées au domaine de l'éducation depuis au moins quarante ans, toutes présentées successivement comme ayant le potentiel de le transformer. Le tout est de se garder du travers du tout numérique, pour ne l'employer que là où sa valeur ajoutée surpasse ses travers, comme pour le suivi individualisé des progrès des élèves, permettant de cibler des trajectoires d'apprentissage optimal sans nécessairement remettre en cause la place de la transmission humaine dans le processus d'apprentissage. **L'utilisation du numérique est légitime lorsqu'il apporte une plus-value à l'élève ou à l'étudiant**. Par exemple en bas âge, des outils numériques peuvent être utilisés pour illustrer de manière ludique les deuxièmes et troisièmes dimensions en géométrie. Il faut surtout utiliser le numérique comme un outil et non le présenter comme une dépendance ou une fatalité. Pour cela, quelques conditions sont nécessaires.

Disposer d'infrastructures adaptées

Dans un contexte de numérisation croissante de l'éducation, la qualité de celle-ci nécessite que de nombreuses conditions soient remplies, aux premiers rangs desquelles la disponibilité d'infrastructures technologiques adéquates en quantité suffisante, des enseignants formés à l'usage de ces technologies, mais aussi à leur bon usage, là et seulement là où il apporte un plus, un contenu pertinent, dont la maîtrise serait évaluée scolairement, et une évaluation d'impact sur les apprentissages fondamentaux individuels, a minima en lecture et en mathématiques.

La mise en place de ces technologies numériques dans l'éducation doit être étudiée très sérieusement en amont, à la lumière des besoins spécifiques de chaque unité d'enseignement et non dans des approches bureaucratiques de marchés globaux. Elle a en effet des coûts directs celui des investissements informatiques eux-mêmes, mais aussi indirects, en plus des dépenses énergétiques afférentes. Ces coûts indirects sont par exemple la diminution des ressources disponibles pour l'entretien et la modernisation des salles de classe, ou encore de celles consacrées aux enseignants, qu'il s'agisse de leur rémunération ou de leur formation, rendant ainsi les postes moins attractifs et les recrutements plus difficiles et parfois moins qualitatifs au moment même où des profils très qualifiés, maîtrisant pleinement à la fois leur discipline et les nouveaux outils technologiques, seraient nécessaires.

Reconnaître les plus-values humaines

La crainte des nouvelles technologies numériques en matière d'éducation prendra fin si l'on place l'apprenant dans une position où ces technologies seront toujours à son service, mais où on l'aura poussé à cultiver l'apport humain, non imitable et non évitable.

Au lieu d'essayer d'égaliser l'IA en matière de processus, jusqu'à se faire remplacer par celle-ci, il semble plus pertinent de reconnaître que la plus-value humaine est dans ses caractéristiques propres, y compris celles qu'on présente généralement comme des faiblesses. Comment, par exemple, former un bon négociateur ou un bon diplomate si on ne lui apprend pas à cultiver sa subjectivité, qui lui permettra de sentir l'ambiance, de trouver le bon argument, ou la boutade hors processus de négociation qui lui permettra de faire pencher la balance ? Rien de tout cela n'est programmable, mais c'est désormais là que va se situer la valeur ajoutée. Pour développer ces compétences purement humaines, les interactions avec des enseignants et des camarades, les réseaux de sociabilité complexe, seront plus indispensables que jamais.

Cela soulève la question suivante : comment lutter contre le « rétrécissement numérique » sans intervention humaine ? Internet tend à réduire la variété des échanges et des situations, et à les standardiser, ce qui impacte négativement la capacité d'écriture et de lecture des jeunes. Ce rétrécissement du vocabulaire, dans une société toujours plus tournée vers le numérique, est aussi le constat formulé par le linguiste Alain Bentolila, qui souligne qu'au regard des études PISA, les jeunes Français, bien qu'issus d'un pays traditionnellement fier de la richesse de sa langue, s'en sortent tendanciellement moins bien, dans les tests de vocabulaire, que leurs homologues étrangers d'âge et de niveau scolaire équivalent. Or le lien est connu entre l'incapacité de la nuance dans l'expression et celle de la radicalisation des comportements.

Ce constat de rétrécissement du champ lexical est d'autant plus inquiétant que l'on commence à entendre évoquer la possible disparition, à plus ou moins brève échéance, des dictionnaires papier, dont certains considèrent qu'ils seront avantageusement remplacés par des moteurs de recherche. A qui profite le crime ? On peut d'ailleurs s'interroger sur la valeur du substitut : on ne feuillette pas un moteur de recherche comme un ouvrage papier. Donc, par définition, on n'y trouve que ce que l'on y cherche, et il a peu de chance d'y apprendre par hasard un nouveau mot qu'on aura plaisir à réemployer. De ce point de vue, le tout numérique empêche une forme d'innovation de la pensée.

Force est de constater que, dans bien des cas, les outils technologiques achetés et déployés dans le domaine de l'éducation le sont pour combler une lacune qui n'est pas nécessairement technologique. Sans s'interroger sur les coûts à long terme, financiers mais aussi pédagogiques et, on l'oublie un peu, en termes d'exposition des données des enfants.

3. DEVELOPPER L'ESPRIT CRITIQUE

Le rapport à la vérité est central face à la déferlante du numérique et de l'IA.

Face aux quantités d'informations sur Internet il faut être en mesure de questionner l'IA, de ne pas croire aveuglément en la machine, de contextualiser, de problématiser et de développer des controverses. Il s'agit de développer l'esprit critique et son corollaire, le discernement dès le plus jeune âge jusqu'aux études supérieures.

La transmission des connaissances face aux données numériques

L'émergence des moyens techniques nous conduit d'abord à devoir nous interroger sur ce qu'il est capital de transmettre. Il est souvent dit que tout moteur de recherche peut restituer plus rapidement et plus précisément des données, des diagnostics, des jugements même, que n'importe quel cerveau humain. Et que donc, la transmission de connaissances et de savoir n'est plus très utile. Nous ne le pensons pas.

Pour pouvoir exercer l'esprit critique, il est impératif de disposer personnellement d'une base de connaissances et d'un minimum de notions de toutes disciplines. Dans cette optique, aux côtés des compétences informatiques désormais incontournables, et des compétences scientifiques associées, il ne serait pas insensé de renforcer les apprentissages en philosophie, en histoire, en géographie, disciplines qui permettent d'intégrer les données dans une perspective, un contexte, de comparer et de détecter même confusément des signaux faibles. La littérature également, souvent décriée, permet d'acquérir via l'écrit des expériences de tous ordres qui enrichiront la capacité à analyser. On peut y ajouter la sensibilisation dès l'enfance à la créativité, la pratique artistique et la culture générale. Enfin, l'apprentissage du doute scientifique au travers notamment de l'expérimentation est primordial, car il apprend une méthode, celle de la recherche de la preuve.

Ces disciplines fournissent en elles-mêmes les bases de l'esprit critique. Cependant, compte tenu de leur faiblesse dans de nombreux systèmes, il nous faut mettre au point des méthodes propres qui pourront être transmises simplement. D'abord, qu'entendons-nous exactement par esprit critique ?

Comment se construit l'esprit critique ?

Le doute est le fondement de l'esprit critique. Entendons-nous sur le doute. Si le doute est le fondement de l'esprit critique et doit être enseigné, il doit s'exercer dans un cadre argumentaire. Le doute méthodique, scientifique ou cartésien, n'est pas la remise en cause sans fondement. Ce doute est rigoureux et maîtrisé, ce

n'est pas le doute systémique vis-à-vis de tout, qui peut être instrumentalisé pour au contraire faire passer des opinions, possiblement motivées par d'autres intérêts. La bascule entre liberté d'expression et désinformation ne tient parfois qu'à un fil à l'heure des réseaux sociaux !

Aux antipodes du doute systémique, l'esprit critique doit donc permettre un accès plus sûr à la connaissance, et donc être conçu comme un ensemble de capacités qui amènent à l'enrichissement de la vie cognitive, pas au repli sur soi-même.

L'avènement d'Internet, des moteurs de recherche, puis de l'IA générative, crée de formidables opportunités de s'informer, d'obtenir des données et d'avoir accès à des connaissances dans tous les domaines, le plus souvent gratuitement et où qu'on soit dans le monde. Nul ne peut le nier. Cependant, données vraies, fausses ou biaisées, information et désinformation, s'y côtoient sans qu'il soit toujours aisé de distinguer entre les unes et les autres. Ces confusions culminent sur les réseaux sociaux, où elles sont d'autant plus pernicieuses qu'elles sont largement utilisées par un public jeune, ou faisant peu usage d'autres sources documentaires, et donc peu armé pour distinguer le vrai du faux, et même tout simplement peu armé pour songer à cette distinction. Selon le rapport SKEMA Publika *EYES : quelles sont les préoccupations des jeunes internationales ?* les jeunes sont aujourd'hui méfiants envers les réseaux sociaux, les médias et les *fake news*. Ils appellent à une meilleure formation individuelle à l'appréciation de l'information et au sens critique⁵⁸.

Ainsi, le bon usage de la source de données que constituent les nouveaux outils numériques dépend très largement de la capacité à faire le tri dans les informations obtenues, et à les mettre en perspective. En ce sens, l'esprit critique est plus indispensable que jamais, alors même que les compétences sociales qui permettent généralement de le développer reculent, avec la raréfaction des interactions humaines complexes. La nécessité d'éduquer à développer son esprit critique et à en faire largement usage apparaît donc comme certaine, et il semble rationnel de postuler qu'un tel apprentissage devrait trouver sa place dès l'école primaire, afin qu'il soit contemporain de la découverte d'Internet, et y soit automatiquement associé.

Si la mise en œuvre systématique d'initiatives concrètes allant dans ce sens tarde à se faire jour, le sujet n'en est pas moins pris au sérieux par les instances concernées, puisque le Conseil Scientifique de l'Education Nationale a produit en 2021 un rapport intitulé *Eduquer à l'esprit critique : bases théoriques et indications pratiques pour l'enseignement et l'information*, sous la direction d'Elena Pasquinelli et Gérald Bronner. Des initiatives de terrain se développent. Il est intéressant de souligner que cette éducation est une compétence purement humaine dont il semble inimaginable qu'il puisse être enseigné par des outils numériques, qui peuvent certes fournir et croiser des données, mais pas en évaluer la pertinence, si ce n'est à l'aune de la fréquence de leurs occurrences. Ni avec l'IA, à l'aune de la confection de contenus qu'elle peut produire sur la base de ses données et de ses filtres (humains).

La désinformation n'est pas nécessairement issue d'une volonté malveillante. Elle peut aussi se construire par l'absence même de capacité à analyser, par exemple, si on lit une information obsolète sans se demander de quand elle date. Or la date de l'information, qui fonde grandement sa fiabilité, n'est pas nécessairement très clairement mise en avant sur Internet.

Plus complexe, les appels à l'ouverture d'esprit eux-mêmes peuvent amener à effacer les critères qui permettent de distinguer entre de simples opinions, des témoignages fiables, et des connaissances fondées sur des preuves solides. Pour illustrer cet état de fait, on peut citer l'exemple de l'important pourcentage d'enseignants en biologie qui, aux Etats-Unis d'Amérique, pensent faire preuve d'une légitime et louable ouverture d'esprit en présentant à leurs élèves théorie darwinienne de l'évolution et théorie créationniste en les mettant sur le même plan. Dans cette démarche, ils cherchent à laisser leurs élèves décider, pour que la science n'apparaisse pas comme une discipline dogmatique, mais pour finir, cela donne la même légitimité à la théorie scientifiquement étayée et à celle qui ne l'est pas. L'enseignant qui renonce à son esprit critique ne permet pas, par cette seule action, à l'apprenant de développer le sien.

Si l'on voit bien que l'esprit critique doit s'exercer de manière sélective, cette sélectivité ne peut se forger que sur l'expérience de chacun. Le seul moyen de bien situer le curseur semble donc de s'entraîner, dès le plus jeune

⁵⁸ Vallée, S. Revel, C. (2022, avril 27). RAPPORT EYES : quelles sont les préoccupations des jeunes internationales ? SKEMA Publika.

âge, à qualifier l'information, à repérer les signaux faibles qui pourraient alerter quant à sa fiabilité, à s'interroger pour savoir à qui elle profite, ou si elle s'inscrit dans un courant de pensée spécifique. Comment, donc, faire confiance à bon escient ?

Il faut dire aussi que les connaissances dont nous bénéficions aujourd'hui et auxquelles nous accordons notre confiance sont le fruit de notre histoire culturelle, et du consensus relatif qu'elle induit autour de la notion d'exactitude, de réalité, voire de vérité.

Quelques méthodes adaptables à tout âge

Pour pouvoir placer correctement sa confiance en une information, nous pouvons nous inspirer des méthodes de ce qu'on appelle management de la connaissance ou *knowledge management*, lui-même base de l'intelligence économique. Il est avant tout nécessaire d'être capable d'évaluer cette information sous l'angle de la fiabilité, en s'interrogeant sur les points suivants :

- Est-ce que l'information est appuyée par des arguments clairs, structurés, étayés ?
- Est-ce qu'elle est cohérente avec des connaissances solidement établies ? (qu'il faut donc connaître même confusément ou en partie)
- Si elle est étayée par des preuves, s'agit-il de preuves de bonne qualité, obtenues par des méthodes rigoureuses ?
- Quelles sont les sources (préférables à une seule source) ? S'agit-il d'une ou de sources compétentes en la matière ?
- Est-ce qu'on peut raisonnablement exclure que la source ait un conflit d'intérêt par rapport au contenu, ou qu'elle agit avec la volonté d'induire en erreur ?
- L'information est-elle trop systématiquement reprise ? (interrogation sur la possibilité de répétition en chaîne de messages calibrés par des *spin doctors* ou dans le cadre d'opérations d'influence).

Il semblerait rationnel de former les écoliers, dès le plus jeune âge à adopter systématiquement cette démarche de questionnement sur la fiabilité, par des exercices critiques portant sur des articles et des publications, évidemment adaptés à leur âge et à leur degré de compréhension. Cela est praticable dès l'école primaire, dès lors que la lecture et la compréhension de la chose lue peuvent être tenues pour acquises. Cela permettrait alors d'enseigner simultanément qu'on ne peut interdire les publications partisans, corollaires indispensables de la liberté d'expression, mais qu'il faut savoir différencier un propos partisan d'un article factuel – ce qui est d'ailleurs moins aisé qu'il n'y paraît, dans la mesure où le factuel ne saurait être défini par le seul consensus. Ainsi, pendant les dix siècles de la période médiévale, le géocentrisme faisait consensus, ce qui n'empêchait pas la Terre de tourner autour du Soleil, et non l'inverse. Pourtant, les autorités morales et scientifiques les plus reconnues du temps auraient confirmé de bonne foi le sentiment populaire en la matière... Le test de fiabilité n'est donc pas une garantie absolue, mais limite simplement le risque d'adopter naïvement une fausse croyance... selon l'état de l'art au moment où l'on en prend connaissance.

Il s'agirait donc d'enseigner aux élèves à mettre systématiquement en pratique une démarche visant à ajuster leur niveau de confiance selon l'évaluation de la qualité des preuves à l'appui et de la fiabilité des sources.

Distinguer le vrai du vraisemblable et du relatif

Enfin, il faut souligner la difficulté de différencier le vrai du vraisemblable dans un marché de l'information foisonnant. Il y a plusieurs raisons à cela. Ces informations nous sont présentées de manière séduisante pour nous en faire « consommer » toujours plus. D'autre part, les informations à contenu faux, les rumeurs, les *fake news* deviennent si familières qu'on s'habitue à elles et qu'elles peuvent ainsi nous paraître plus plausibles qu'elles ne le devraient. Cela ne doit pourtant pas pousser à une logique de censure, dans laquelle on aurait droit de citer qu'une vérité officielle, par essence réductrice. Il ne faut pas non plus écarter le fait que, lorsqu'une logique de vérité officielle est adoptée, elle peut parfois s'avérer fautive, soit qu'elle soit involontairement dans l'erreur, soit que des intérêts viennent l'orienter dans telle ou telle direction. Songeons aux théories de Lyssenko présentées comme totalement scientifiques par le pouvoir stalinien.

Si l'on rejette cette approche par la censure, on accepte implicitement qu'information et désinformation se côtoient et soient largement accessibles via les nouvelles technologies numériques, et donc qu'il faille, plus que jamais, former à l'esprit critique l'ensemble des individus – pour leur propre bien, mais aussi parce qu'ils sont ou seront tous un jour des citoyens actifs, susceptibles de voter, et dont il est par conséquent préférable pour la société dans son ensemble qu'ils forgent leur intime conviction sur une vision du monde la plus factuelle possible. Cette formation à l'esprit critique est absolument essentielle car si les *fake news* ne datent pas d'hier, la puissance du numérique les rend aujourd'hui bien plus délétères, en force et en immédiateté et peut s'accompagner de démarches plus complexes quant à la recherche de la vérité.

Bien avant l'avènement de l'ère numérique, les *Protocoles des Sages de Sion*, texte inventé de toutes pièces par la police secrète du Tsar et publié pour la première fois en Russie en 1903 présentait un plan de conquête du monde établi par les Juifs et les francs-maçons. Traduit en plusieurs langues et diffusé à l'échelle internationale dès sa parution, il devient un best-seller, mais est pris au sérieux par nombre de ses lecteurs. Sans moyen numérique ce document n'a cependant touché qu'un pourcentage faible de la population, contrairement à ce que pourraient faire les outils numériques actuels.

Des philosophes comme Edward Glaser dès 1941 ont souligné la nécessité pour les formateurs à l'esprit critique d'accompagner la démarche critique d'une démarche rigoureuse fondée sur le respect des règles du raisonnement et sur l'éthique.

Aujourd'hui, les graves tensions géopolitiques, les difficultés à s'écouter et à dialoguer, obligent à analyser avec attention les effets de l'usage massivement répandu des réseaux sociaux. Dans leur ouvrage « *Médias dits sociaux ou médias dissociants ?* » Elisabeth Gardère et Philippe Viallon proposent ainsi une analyse des transformations sociales induites par le monde numérique. Ils soulignent ainsi que la liberté d'expression est vitale pour les sociétés démocratiques, mais elle leur deviendra fatale, si l'on en use pour saper les fondements même du cadre social, pour déchirer le tissu social. « *Chaque individu se construit une réalité qui ne correspond pas forcément à celle que les autres ont construite et c'est la source de nombreux problèmes de communication. (...) clic après clic, les internautes se construisent un monde qui leur ressemble, qui leur plaît, les moteurs de recherche mémorisant leurs intérêts et modulant leurs offres en fonction, (...) sans prendre conscience que ce monde miroir est un monde qu'ils se sont eux-mêmes construits.* » Dès lors, plus les représentations divergent et moins les individus ont conscience de la réalité d'un monde commun.

Un relativisme s'installe. « *Toutes les opinions se valent puisque chacun peut avoir sa vision du monde. Même les connaissances scientifiques sont renvoyées à des constructions sociales résultant des interactions entre chercheurs* ». Il faut donc prendre aujourd'hui la mesure de l'extraordinaire fragilisation de notre société lorsque la vérité est sacrifiée sur l'autel de l'opinion. Pourtant, c'est le consensus social autour de la notion de vérité qui conditionne la possibilité d'un ordre social, d'une vie commune en société au sein de laquelle chaque membre bénéficie de la sécurité de cet ordre social autant qu'il doit prendre sa part pour le défendre. La liberté d'expression n'est jamais aussi bien défendue que lorsqu'elle est accompagnée d'une instance critique et d'une volonté d'apprécier en raison ce qui méritera d'être partagé ou au contraire contredit.

Il semble d'ailleurs que le législateur ait quelques doutes sur la capacité de nos concitoyens, à faire un usage pertinent de leur esprit critique, puisque la *Loi n° 2023-451 du 9 juin 2023 visant à encadrer l'influence commerciale et à lutter contre les dérives des influenceurs sur les réseaux sociaux*, parmi beaucoup de mesures parfaitement compréhensibles et protectrices du spectateur, dispose que la mention « Communication à caractère commercial » doit apparaître clairement durant toute la partie sponsorisée d'une vidéo, et non en simple introduction de celle-ci, ce qui aurait semblé suffisant face à des consommateurs avertis. Cet excès de précaution vise visiblement à interdire toute ambiguïté, mais revient à dégainer l'artillerie lourde sans nécessité avérée, sauf à penser que, si le message d'avertissement disparaît quelques secondes, le spectateur risque d'oublier cette donnée, et de tout prendre pour argent comptant. Cela n'est pas sans poser quelques problèmes pratiques aux créateurs de contenus : s'ils créent une vidéo sur l'Histoire d'une ville avec le soutien de la Mairie du lieu, la nouvelle réglementation leur impose cette mention de communication commerciale sur toute la vidéo, alors que personne ne vend rien !

Mieux vaudrait, décidément, former les citoyens et futurs citoyens, dès leur plus jeune âge, à l'exercice de leur esprit critique, plutôt que d'éprouver l'irrépressible besoin de les protéger d'une défaillance de celui-ci. Ce serait

à la fois plus efficace et moins condescendant, même si l'intention est bonne. Il faudrait également introduire une notion d'éthique dès la fabrication des algorithmes ou leur filtrage.

4. PRATIQUER L'ETHICS BY DESIGN

L'*ethics by design* représente une autre solution aux dépendances au numérique et à l'IA. L'approche *by design*, c'est lier une réflexion éthique généraliste et une réflexion éthique opérationnelle dès la conception technique ainsi que lors du déploiement de la digitalisation. Il s'agit d'adopter une éthique déontologique pour guider l'intention lors de la création d'algorithmes. Mais l'*ethics by design* c'est aussi considérer la réflexion morale des effets de la création d'algorithmes. Selon Claude Revel et David Fayon l'*ethics by design* ne doit pas être laissée au seul jugement de ceux qui écrivent les algorithmes, mais répondre à des standards, certes suffisamment larges pour ne pas devenir des impératifs rigides⁵⁹. La note de 2023 mentionne un certain nombre de travaux de chercheurs et de comités notamment européens sur le sujet. La réflexion autour de la conception éthique du numérique doit être une réflexion qui nous concerne tous.

Comme nous l'affirmons plus haut, une bonne pratique à mettre en place pourrait être d'imposer à l'annonceur de systématiquement faire figurer une mention explicite que le contenu a été généré par IA. Adopter de telle réflexes dès la création des algorithmes est un cas concret d'*ethics by design*.

Il faut à ce stade souligner l'importance de **la mise en place de standards communs validés par les Etats et les professionnels et non laissés à l'appréciation d'une entreprise**. L'exemple de Google est éloquent, qui en septembre 2023, se penche, pour l'encadrer, sur l'influence du numérique sur nos processus démocratiques⁶⁰ ; il ne s'agit pas ici du vote en lui-même, mais des campagnes diffusées sur Internet, qui prennent des formes toujours plus variées et toujours plus susceptibles d'induire en erreur le citoyen spectateur. C'est pourquoi la plateforme, en amont des échéances électorales, notamment américaines, de 2024, édicte de nouvelles règles concernant les publicités politiques. Puisque, en considérant les récentes évolutions techniques, beaucoup de lois électorales à travers le monde n'encadrent pas tous les aspects des campagnes politiques en ligne. Ainsi, les annonceurs souhaitant diffuser des publicités politiques générées par l'IA devront faire apparaître dorénavant une mention explicite. Cela est notamment le cas lorsque la publicité (contenu, son ou image) dépeint de manière non authentique des personnes ou des événements réels ou d'apparence réaliste. Sont par exemple visées des annonces comportant un contenu tel qu'il donne l'impression que quelqu'un a dit ou fait quelque chose alors que ce n'est pas le cas, ou encore des annonces comportant du contenu avec une représentation réaliste d'un événement afin de montrer des scènes qui n'ont jamais eu lieu. Dans pareille situation, l'annonceur devra faire figurer une mention explicite du style « Ce contenu audio a été généré par ordinateur » ou « Ce contenu a été généré par l'IA ». Ce qui est particulièrement intéressant, et source de questionnements, c'est le fait que la plateforme ait été plus réactive à encadrer ces pratiques de campagne que les Etats, pourtant concernés au premier chef, mais dont beaucoup semblent considérer tout le processus électoral, campagnes comprises, comme un processus immuable autour duquel les évolutions technologiques passent sans l'atteindre.

C'est donc Google qui encadre des campagnes électorales, puisque c'est la multinationale qui valide la publication d'un discours politique sur ses plateformes sous la rubrique « **validation des annonces électorales** ». Cette pratique représente un glissement dangereux puisqu'une élection ressortit de l'intérêt général et doit en conséquence être encadrée par les pouvoirs publics. Cet exemple de Google vient illustrer notre propos développé précédemment, au sujet de la capacité d'influence politique des GAFAMA.

Si la démarche de Google se veut prudente et vertueuse, elle n'en constitue pas moins une forme de **dépossession d'un sujet régalien**, faute que les législateurs s'en soient emparés dans un grand nombre de pays. Ce point est crucial car il va dans le sens, voulu par certains, mais probablement inconscient pour beaucoup d'autres, d'une dépossession de l'Etat de ses prérogatives au profit d'entreprises multinationales bien plus puissantes que la plupart d'entre eux. Des entités privées non légitimes démocratiquement se voient donc confier la mise en place et le contrôle de règles en principe d'intérêt général. On retrouve là à grande échelle la

⁵⁹ Fayon, C. R. & D. (2023, novembre 6). Intelligence artificielle, algorithmes, éthique : de la juste coopération entre IA et intelligence humaine. SKEMA Publika.

⁶⁰ *Political content - Advertising Policies Help*.

question du choix de société entre intérêt général exercé par des représentants des citoyens s'appuyant sur l'Etat ou « assuré » par le jeu du libre marché.

En France, la question de l'éthique est déjà largement abordée par les autorités. Un rapport du Conseil d'Etat français de mars 2022 souligne la nécessité pour l'administration de n'utiliser l'IA, notamment dans ses versions les plus avancées, que dans l'intérêt de la collectivité humaine, en garantissant l'accessibilité pour tous. Il insiste sur l'importance d'analyser les conséquences à long terme dès la phase de préparation de la loi. Toujours en France, Cédric Villani propose dans son rapport, IA for Good, de créer des standards éthiques adoptés par tous qui permettraient de réguler naturellement le marché. Villani suggère de mettre en place une instance indépendante qui pourrait être saisie par les acteurs du public et du privé afin d'émettre des recommandations sur ce qui est acceptable ou non dans le domaine de l'IA⁶¹.

Ces sujets n'ont pas échappé aux régulateurs internationaux, notamment multilatéraux.

⁶¹ [Rapport de Cédric Villani : donner un sens à l'intelligence artificielle \(IA\)](#). (2018). Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

IV. CONSTRUIRE DE NOUVELLES APPROCHES

1. PENSER UNE REGULATION MONDIALE SOUPLE DU NUMERIQUE

a) Un cadre géopolitique concurrentiel

Aujourd'hui se met en place une concurrence mondiale pour la gouvernance de l'IA. Les Etats ont pris conscience de l'importance politique et géopolitique de cette nouvelle technologie. En témoigne le premier Sommet sur la sécurité de l'IA, organisé au et par le Royaume-Uni en novembre 2023, dont l'objectif est de favoriser une compréhension commune des risques technologiques et de développer des coopérations internationales dans le domaine de l'IA. Avec ce sommet de l'IA, Londres affirme une volonté d'accueillir le siège d'un potentiel régulateur mondial de l'IA. De l'autre côté de la Manche, la France souhaite, pareillement, s'imposer comme un acteur mondial dans la régulation de l'IA. C'est à Paris que se tiendra le prochain sommet international de l'IA. Le président Emmanuel Macron a chargé Anne Bouverot de préparer le sommet autour de cinq piliers : l'IA au service de l'intérêt général, le futur du travail, les écosystèmes d'innovation et de création, la sûreté et la sécurité de l'IA ainsi que la gouvernance mondiale de l'IA⁶².

Un article de l'analyste Laure Pallez⁶³ distingue trois différents modèles de l'IA : le modèle américain libéral dans lequel l'IA doit servir l'innovation via les intérêts privés ; le modèle chinois autoritaire où l'IA est un instrument de contrôle mais aussi source de commerce ; le modèle européen, qui est celui de la régulation, dans lequel l'IA est au service de la population et pas uniquement d'intérêts économiques. Aux Etats-Unis l'*Executive Order* promulgué par le Président Joe Biden le 9 novembre 2023, précurseur en matière de réglementation, vise à encadrer de façon très claire et exhaustive l'usage de l'IA, aussi bien dans ses applications régaliennes au sein des agences de renseignement qu'à l'égard de préoccupations quotidiennes comme la confidentialité des adresses mails et des coordonnées téléphoniques des citoyens dans le cadre de leur usage.

Les sujets abordés ci-dessus pointent tous vers une question : qui pourra assurer un minimum d'intérêt général ou de souci du bien commun dans l'utilisation du numérique et de l'IA ? Fait-il adopter des standards internationaux ? Si oui, lesquels ? Comment les élaborer ? Les organisations internationales se positionnent toutes actuellement sur le sujet.

b) Les positionnements des organisations internationales

L'OMS propose six principes directeurs pour l'utilisation de l'IA générative, notamment la protection de l'autonomie humaine et la promotion du bien-être public. Les données doivent être gérées avec des lois protectrices pour éviter les abus et les prédatations. Il semble donc qu'au-delà des nuances de formulation, les préoccupations soient convergentes, avec un consensus sur le fait qu'il est crucial d'adopter une approche éthique dès le début de la conception et du déploiement des technologies numériques.

L'UNESCO a déjà émis en novembre 2021 une recommandation sur l'éthique de l'IA générative, adoptée par 193 États membres et l'ISO travaille sur la création d'une société d'IA éthique. La réflexion française, notamment l'avis du CNPEN (Comité national pilote d'éthique du numérique, créé en décembre 2019), propose des recommandations pour encadrer le développement de l'IA générative et s'assurer d'une éthique commune dans la conception des algorithmes.

L'OCDE réfléchit également à comment mettre en place une gouvernance de l'IA. Pour l'organisation internationale il s'agit pour les acteurs de l'IA d'adopter une approche responsable pour une IA digne de confiance. Concrètement cela consiste à faire la promotion de la croissance inclusive, le développement durable et le bien-être. Mais aussi respecter l'état de droit, les droits humains et les valeurs démocratiques, dont l'équité et la vie privée. En outre, c'est adopter des pratiques de transparence et d'explicabilité, de robustesse, de sûreté

⁶² CB News. (2024, 1 avril). Anne Bouverot est chargée de préparer le sommet de l'IA à Paris « fin 2024 début 2025 » - Image. CB News.

⁶³ Pallez, L. (2024, 26 avril). Régulation de l'IA : quelles conséquences pour la productivité de nos entreprises ? Le Figaro.

et de sécurité. Puisque l'IA est un phénomène global, l'OCDE juge nécessaire d'instaurer une gouvernance globale à ce sujet en favorisant l'instauration d'un écosystème inclusif, investissant dans la recherche et le développement, en façonnant une gouvernance interopérable, en renforçant les capacités humaines et en préparant la transformation du marché du travail et puis en favorisant la coopération internationale au service d'une IA digne de confiance⁶⁴.

La régulation mondiale du numérique et de l'IA est évoquée non seulement par des organismes publics mais aussi par des acteurs privés. Dans un article du Wall Street Journal, les entreprises japonaises, de télécommunication NTT et de presse Yomiuri Shimbun, avertissent qu'avec l'IA il y a un risque d'anéantissement de l'ordre social et par conséquent il est urgent de réguler son développement⁶⁵.

L'IA générative et sa régulation sont bel et bien devenues des préoccupations politiques majeures, tant au niveau national qu'international, comme le démontre également la démarche du Secrétaire général des Nations Unies, Antonio Guterres, qui, le 26 octobre 2023, a dévoilé un organe consultatif visant « à favoriser un accord mondial sur la manière de régir le domaine de l'intelligence artificielle, qui se développe rapidement ». Désireux d'accélérer cette régulation, il a convié un groupe d'experts composé de 39 universitaires, dirigeants d'entreprises et fonctionnaires issus de 33 pays, répartis sur tous les continents, afin d'examiner les questions liées à la réglementation mondiale de l'IA. « L'impact positif profond de l'IA est difficile à appréhender. [...] Et sans entrer dans une foule de scénarios apocalyptiques, il est déjà clair que l'utilisation malveillante de l'IA pourrait miner la confiance dans les institutions, affaiblir la cohésion et menacer la démocratie elle-même », a précisé le Secrétaire général des Nations Unies. Dès le début du second semestre 2024, ce comité rattaché à l'Organisation des Nations Unies doit publier des recommandations finales concernant ce projet de réglementation de l'IA générative à l'échelle mondiale.

Nous pensons pour notre part qu'une convention internationale non coercitive posant des principes de gouvernance du numérique et plus particulièrement de l'IA est la solution pour gérer et atténuer les dépendances. L'IA est un phénomène global, qui nécessite une coopération globale sur les grands défis que cette innovation représente. Nous sommes favorables à une gouvernance mondiale sous la forme de *soft law*. C'est-à-dire sur des principes de bases mondiaux, puis des recommandations voire des standards non obligatoires mais issus de la coopération des acteurs.

Il faut se garder de toute tendance à des régulations coercitives, dans la mesure où le pouvoir de réguler reviendrait *in fine* aux influences étatiques, ou issues de lobbies, les plus fortes, avec tous les énormes risques encourus. On doit se résigner à poser peu à peu des principes négociés et on revient par un autre biais à la question de la souveraineté. En effet, les Etats qui croient dans leurs modèles de société devront sur un forum mondial déployer les arguments nécessaires pour les défendre. Les principes de régulation mondiale ne « tirent les Etats vers le haut » et vers des pratiques plus vertueuses que si celles-ci sont celles que l'on défend ! Or elles sont bien différentes entre occident et « sud global ». Nous sommes convaincus que la mise en place d'interdiction et de régulations contraignantes est inefficace dans la mesure où il faut être capable de faire respecter une interdiction et il n'existe aucune entité supranationale capable de le faire.

Comme indiqué plus haut, si les visions des Etats sont bien différentes, beaucoup d'entre eux ont commencé à accepter d'en parler au cours de Sommets tenus ou à venir.

2. EVITER LES CRISES PAR LE MAINTIEN D'ALTERNATIVES

Pour soutenir l'idée de subsidiarité développée plus tôt, il est essentiel de mettre en place dès le déploiement de nouvel usage du numérique et de l'IA, la mise en place anticipée de plans alternatifs.

Comme nous avons pu l'observer encore récemment lors de la panne mondiale chez les utilisateurs de Microsoft, les nouvelles technologies du numérique sont intrinsèquement liées à notre vie quotidienne, **il faut donc que les acteurs du public et du privé placent l'impact de défaillances au centre de cette transformation.**

Avant même de penser aux défaillances potentielles ou aux agressions caractérisées, **la question de la mémoire**, liée à la conservation des documents, doit être posée. Car cette question se posera bientôt avec acuité aux

⁶⁴ OECD *legal instruments*.

⁶⁵ Landers, P. (April 7, 2024). 'Social Order Could Collapse' in AI Era, Two Top Japan Companies Say. The Wall Street Journal.

archivistes et historiens, aux Etats, aux entreprises, aux individus... Comment avoir accès dans vingt ans à des documents, publics ou privés ? Sans même parler des crises qui peuvent entraîner la destruction, les modes de conservation changent régulièrement, ce qui était mis sur disquette, ou disque, ou clé il y a encore dix ans n'est plus facilement lisible aujourd'hui car les lecteurs ont changé. Ceux qui sont sur le cloud aujourd'hui y seront-ils demain ? Comment s'en assurer ? De quels appareils disposerons-nous pour y accéder ? Cela peut affecter de nombreux sujets de la vie quotidienne, à commencer par les fiches de paye ou les titres de propriété ou encore les accès à des garanties... Pour les documents publics, comment seront-ils classés ? Lesquels seront, même involontairement, détruits ? Il est urgent de trouver à titre individuel et collectif des solutions non numériques pour pallier ces risques et ce même si certains nous promettent que le problème ne se posera pas puisque ces accès seront intériorisés dans notre corps dans de microscopiques *devices*. Or dans ces hypothèses, pour l'instant seul le papier existe, même s'il est la cible de critiques écologiques. Mais il est impératif pour nos autorités de se saisir du sujet. Une société sans mémoire serait invivable. Tout est question de priorisation des risques. Cet enjeu de la mémoire illustre le besoin immédiat de mise en place de solutions alternatives au numérique.

Cette nécessité de d'alternatives non-numérique est aussi cruciale pour **anticiper les crises liées à notre dépendance au numérique.**

Au regard de la place prépondérante qu'Internet et les nouvelles technologies occupent dans notre vie quotidienne, nous devons rester individuellement et collectivement conscients du fait que ces technologies sont faillibles, et peuvent nous faire défaut pour des périodes plus ou moins longues, que ce soit à la suite d'actes de malveillance, d'une catastrophe naturelle, ou de tout événement interrompant la fourniture d'électricité ou de réseau de données. Mettre en place des solutions pratiques au quotidien passe avant tout par une prise de conscience de notre dépendance au numérique, et aussi par le développement d'un savoir-faire qui nous permet de la dépasser si nécessaire. La tempête qui a frappé la France durant le pont du 1^{er} novembre 2023 a constitué un vrai révélateur de notre impréparation face à une interruption imprévue du réseau, dont plus de 450 000 personnes ont été privées durant deux jours : non seulement elles n'ont très logiquement eu aucun accès aux appareils électriques à Internet ou au téléphone, même fixe, puisqu'il est maintenant numérisé, mais tous les commerces de la zone sont restés fermés durant cette période, faute moyens d'éclairage, d'usage des systèmes de sécurité et de paiement par carte ou téléphone, d'ouverture des caisses, désormais toutes électriques... Durant cette période, aucune communication, aucun approvisionnement sur zone n'était possible, et aucune information émanant des pouvoirs publics, y compris dans les mairies, premiers interlocuteurs de proximité dans les situations d'urgence. Cela démontre qu'outre les structures vitales disposant de groupes électrogènes, comme les hôpitaux, aucun plan B n'est prévu à destination de la population. Et cela souligne aussi que nous ne sommes désormais plus en capacité d'assurer, sans les technologies numériques, ce que nous faisons couramment voici quelques décennies encore, sans recours à ces technologies.

Au niveau des entreprises, beaucoup fonctionnent désormais avec des procédures entièrement dématérialisées, que ce soit en interne, substituant les mails aux notes, les visioconférences aux réunions, les signatures dématérialisées aux parapheurs, ou pour les échanges avec les clients et le règlement des fournisseurs. Certaines se sont même défaites de la plupart, voire de la totalité de leurs archives papier, oubliant par là même que non seulement leur activité serait mise au point mort par un arrêt durable du réseau Internet, mais qu'il n'existerait nulle mémoire des contrats, procédures ou marchés en cours pour en reprendre l'exercice par des méthodes plus classiques en cas de nécessité. Là réside le danger. Les technologies numériques sont indéniablement de formidables facilitateurs, et des vecteurs d'opportunités auparavant inenvisageables... tant qu'elles fonctionnent. Mais malgré leur fragilité face à une cyberattaque, à un aléa climatique, voire à une invasion de rongeurs facétieux, nulle alternative n'a été prévue au cas où nous devrions nous en passer. Pourtant, depuis plus de quinze ans, des incidents de diverses ampleurs ont donné tous les éléments pour s'apercevoir de l'importance de **garantir la réversibilité de la dépendance numérique de nos sociétés**, fût-ce à titre provisoire, si celle-ci vient à faire défaut.

A cet égard l'exemple de l'Estonie est tout à fait emblématique. Pays le plus avancé du monde dès le début du 21^{ème} siècle en matière de services dématérialisés, l'Estonie était par conséquent le pays le plus susceptible d'être affecté, dans tous les aspects de la vie quotidienne de ses citoyens, par une cyberattaque. Et effectivement, en 2007, une série d'attaques en ligne a visé les sites web d'organisations estoniennes, tels que le Parlement estonien, les banques, les ministères, les journaux et les diffuseurs. Cette cyberattaque a conduit à la création, en mai 2008, du Centre d'excellence de cyberdéfense coopérative de l'OTAN, établi à Tallinn, faisant de l'Estonie, qui était déjà considérée comme un véritable laboratoire de l'innovation numérique, un champion de la sécurité

numérique. Mais rien de tout cela n'a empêché l'écroulement de ce réseau numérique hautement sophistiqué pendant plusieurs heures, en novembre 2019, et la quasi-paralysie du pays pendant toute cette durée, faute d'avoir anticipé la nécessité d'un mode de fonctionnement dégradé. La cause ? Des rats, qui ont lourdement endommagé des câbles souterrains de télécommunication, coupant la plupart des sites Internet du pays, publics comme privés, de leurs bases de données. Comme quoi être devenu expert de la sécurité informatique ne protège ni des aléas énergétiques, ni d'une défaillance technique, ni d'une attaque terroriste, ni de causes beaucoup moins imaginables comme des rongeurs.

Cela implique que, même s'il est plus pratique, plus rapide, et généralement plus fiable de confier de nombreux processus aux technologies numériques, il faut avoir prévu des solutions de substitution non numériques pouvant être mises en œuvre dans des délais très brefs, et des personnes capables d'y recourir. En effet, **si le recours au numérique conduit à acquérir des compétences, il en fait aussi perdre beaucoup, basiques comme complexes, faute de les mobiliser.**

Il semble pourtant que la leçon estonienne n'ait pas été pleinement intégrée. Ce fait peut être pleinement illustré par la panne informatique survenue sur les serveurs de l'Assistance Publique Hôpitaux de Paris le 30 août 2023, privant notamment les 38 hôpitaux, durant plus de sept heures, de tout accès au logiciel Orbis, qui permet d'identifier les patients et de leur prescrire des examens et des médicaments. Si l'AP-HP s'est voulu rassurante quant à l'innocuité de l'incident causé par la défaillance de ce composant réseau sur la prise en charge des patients, certains soignants, en première ligne durant cet épisode, soulignent les importantes difficultés pratiques qui en ont résulté ainsi que les délais et ont souligné la nécessité d'une solution de remplacement immédiatement applicable en cas de panne informatique. Le déni d'un éventuel impact, et donc l'absence de recherche de solution pour fonctionner plus fluidement en mode dégradé, est presque plus inquiétant que l'incident lui-même.

En dehors même des crises, il existe bel et bien désormais une dépendance aux technologies pour tous les actes, des plus exceptionnels aux plus quotidiens, que ce soit pour les particuliers, pour les administrations dans l'incapacité, par exemple, d'instruire un dossier de carte d'identité et de l'émettre sans passer par une procédure en réseau impliquant plusieurs organismes, ou encore d'enregistrer une naissance ou le règlement d'une facture de cantine scolaire. Quand des solutions de continuité en cas de crise sont envisagées, elles le sont avec l'aide de la technologie, mais l'hypothèse où la crise résulte d'une impossibilité plus ou moins longue d'accès aux technologies semble être un risque largement sous-évalué.

Que ferait-on, demain, face à une interruption de fourniture de services informatiques qui durerait plus longtemps ou affecterait simultanément un grand nombre de secteurs de la société ? Nous en avons eu une première idée le 19 juillet 2024 lors de la panne liée à une mise à jour défectueuse de l'antivirus CrowdStrike, un logiciel intégré au système *Microsoft*. Plusieurs milliers de vols ont été annulés, tandis que le fonctionnement de nombreux hôpitaux, administrations, usines et chaînes de télévision, entre autres, a été perturbé, avec une série de réactions en chaîne qui a impacté plusieurs millions d'utilisateurs. La réflexion historique sur la valeur de tout progrès technique, qui n'est vraiment valable que dans la mesure où il libère plus qu'il n'aliène, prend ici tout son sens. Les technologies numériques, formidables outils dans bien des domaines, n'en ont pas moins rendue dépendante la quasi-totalité de la société. **Pourtant, la résilience est possible notamment quand elle est pensée en même temps que la technologie dont elle est destinée à pallier l'éventuelle défaillance ; c'est le cas au Japon où, si la serrure numérique est la norme à l'entrée de chaque habitation, une solution d'ouverture manuelle traditionnelle, à l'aide d'une clef, est systématiquement intégrée de manière cachée.**

Cette démarche de résilience implique aussi que la totalité des moyens financiers et humains ne soient pas consacrés à des solutions numériques, mais qu'une part substantielle soit affectée à des alternatives viables même en mode dégradé. Le risque majeur serait de nous enfermer dans une logique où des problématiques simples ne pourront plus être réglées sans des moyens techniques complexes. Pour demeurer un progrès et une opportunité, le numérique doit demeurer un choix de société, questionnable et réversible en cas de nécessité, et non une fatalité.

V. RECAPITULATIF DES PROPOSITIONS POUR REpondre AUX DEPENDANCES DU NUMERIQUE ET DE L'IA

1. Pour les organisations, prendre pleinement conscience des notions d'obsolescence et de concurrence permanente des composants technologiques ainsi que des applications et **intégrer le recensement et le contrôle des durées de vie dans des plans de continuité.**
2. **Concevoir des algorithmes plus axés sur la sobriété dès le départ.** Nos sociétés sont confrontées à un paradoxe, quand elles prônent simultanément l'adhésion à la transition numérique et la sobriété énergétique. « On peut vivre avec moins d'IA mais pas nécessairement avec moins d'eau ».
3. Accompagner la profonde mutation structurelle du marché du travail en donnant **les clés pour comprendre l'IA dès le plus jeune âge et en cours de formation professionnelle par des politiques publiques adaptées.** Cela est à concevoir en lien étroit avec le système éducatif, pour qu'élèves et enseignants soient formés tant du point de vue technique que de celui des bonnes pratiques. Compte tenu de la rapidité de l'évolution des outils mis à disposition, ces formations nécessiteront des mises à jour régulières, et ne pourront être tenues pour acquises.
4. La fragilisation et la précarisation des métiers est une réalité de la transition vers le numérique et vers l'IA. Des experts ont alerté sur la situation des « travailleurs de la donnée », en particulier ceux situés dans des pays à bas coût de main d'œuvre et à faible niveau de réglementation. En outre, de nouvelles manières de travailler ont émergé avec l'apparition des plateformes numériques qui font le lien entre l'offre et la demande de biens ou de services. Qu'il s'agisse des « travailleurs de la donnée » ou des plateformes, il est clair que le risque de précarisation du marché du travail existe et que dans les pays attachés à un droit du travail, il est impérativement à traiter.
5. **Faire évoluer le cadre juridique de la propriété intellectuelle, peut-être sur le modèle de la régulation dans l'usage de copies de livres ou d'articles.** L'innovation de l'IA réside dans sa capacité à créer un contenu nouveau à partir d'une exploitation informatique de données déjà existantes. A qui appartient du contenu généré par l'IA ? Comment garantir la propriété intellectuelle avec l'IA ? Est-ce qu'une « création » par l'IA pourrait relever du plagiat ? **Nous posons le constat de l'existence d'un vide juridique à ce sujet.**
6. **Eviter une logique de dogme du numérique en l'utilisant lorsqu'il apporte une plus-value à l'humain.** Face à la numérisation de tous les aspects de la vie humaine il faut impérativement garantir une complémentarité, ne pas se soumettre à un unique paradigme du numérique et de l'IA et savoir identifier les situations dans lesquelles l'esprit humain est irremplaçable. L'évitement du tout numérique peut commencer par des mesures simples : par exemple, la limitation de l'usage des smartphones par l'installation de brouilleurs dans les salles de classe. Cela éviterait de prohiber l'objet, tout en rendant impossible l'usage dans l'enceinte scolaire.
7. **Travailler à l'apprentissage de la distinction du vrai, du vraisemblable et du relatif. Il s'agit d'apprendre à qualifier l'information en développant l'esprit critique des citoyens. Ce n'est surtout pas la remise en cause sans fondement.** Le doute méthodique, scientifique ou cartésien doit être enseigné aux citoyens dès le plus jeune âge, plutôt que d'éprouver l'irrépressible besoin de les « protéger » d'une défaillance de celui-ci. Il existe des méthodes adaptables à tout âge. Également, face à l'influence de l'IA sur les méthodes de communication du numérique et au risque d'uniformisation intellectuelle, il serait intéressant de **mettre en place des algorithmes présentant une part de résultats aléatoires pour**

préserver la curiosité intellectuelle et l'innovation. Enfin, pour éviter d'altérer le rapport à la vérité, **il pourrait être envisagé de systématiquement faire figurer une mention explicitant que du contenu a été généré par IA.** Cette pratique existe déjà mais il faut la généraliser à toutes les plateformes, particulièrement en période d'élection pour lutter contre la désinformation, mais pas seulement.

8. **Mettre en place l'ethics by design en amont au moment de la création des algorithmes par ceux qui les écrivent.** En d'autres termes, intégrer des bonnes pratiques dès leur création. Les créateurs d'algorithmes doivent se poser les questions suivantes : Qui écrit les algorithmes ? Où sont situés les ingénieurs qui rédigent les algorithmes ? Quels standards généraux mettre en place ? Quelles considérations morales, humaines ou éthiques adopter ?
9. **Limiter au maximum notre dépendance à des services numériques sous législation étrangère.** En termes de souveraineté, l'Europe a manqué le passage à Internet, elle a laissé la direction de cette révolution technologique aux multinationales américaines et chinoises. Pour garantir une souveraineté numérique européenne, **une stratégie de la commande publique nationale et européenne est à mettre en place, qu'il s'agisse de services ou de la mise en place d'un cloud français et/ou européen.**
10. **Redonner envie aux professionnels nationaux du numérique de faire carrière en France. La bataille pour la souveraineté de l'IA en France et en Europe passe aussi par l'attractivité interne et la limitation de la fuite des cerveaux.** Il s'agit entre autres de mieux rémunérer les chercheurs, mais aussi de faciliter la mise en œuvre de leurs projets, leur financement, le portage vers la création et le développement d'entreprises, la réduction de la lourdeur administrative à tous les étages des entreprises et des administrations.
11. **Poser les bases d'une convention internationale non coercitive installant des principes de gouvernance du numérique et plus particulièrement de l'IA.** Une gouvernance internationale du numérique et de l'IA présente des risques évidents compte tenu des différents modèles politiques existants. C'est pourquoi elle pourrait être **envisagée comme une coopération sur des principes (le plus petit dénominateur commun), sur la base des textes déjà élaborés par diverses organisations internationales et serait peu à peu assortie de recommandations et de standards techniques non obligatoires.**
12. **Développer un principe de subsidiarité pour éviter une dépendance, en prévoyant systématiquement une alternative en termes de fonctionnement et de préservation des compétences.** Deux aspects sont principalement concernés : la préservation de la mémoire des documents et l'anticipation des crises. Les systèmes numériques et d'IA ne sont pas à l'abri d'imprévus qui pourraient altérer leur fonctionnement, d'où la nécessité de « Plans B » non numériques. **Ce mode de résilience doit être pensé en même temps que la technologie dont il est destiné à pallier l'éventuelle défaillance.**

AUTEURS

Ce rapport a été établi sous la direction de :

Claude Revel, directrice du développement de SKEMA Publika, experte en intelligence stratégique internationale, politiste, essayiste, ancienne professeure affiliée à SKEMA et chargée de cours à Sciences Po, auteur de nombreuses publications dans le champ de la géopolitique et des relations internationales, déléguée interministérielle à l'intelligence économique auprès du Premier ministre de 2013 à 2015. Depuis janvier 2020, elle est présidente du GIE France Sport Expertise.

Frédérique Vidal, professeur des universités en biologie, Présidente de l'université de Nice Sophia Antipolis entre 2012 et 2017, puis Ministre de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, dans les gouvernements Philippe et Castex de 2017 à 2022. Actuellement conseillère spéciale auprès du Président de l'EFMD, elle participe aussi au déploiement de l'initiative Youth Talks de la Fondation Higher Education for Good et est Représentante Permanente de la Principauté de Monaco auprès des Nations Unies Environnement et de la Commission Baleinière.

Avec la contribution de :

Nathalie Bordeau, Spécialiste de l'influence, de la communication de crise et de l'Intelligence économique, Nathalie Bordeau a exercé ses fonctions tant en cabinet ministériel qu'au sein de collectivités territoriales ou comme consultante. Elle enseigne ces disciplines, ainsi que l'Histoire des relations internationales et l'Histoire des idées politiques. Auteur et conférencière, elle s'est beaucoup investie sur des thèmes tels que le Brexit, les dynamiques européennes, ou encore l'éthique en politique.

Coordination :

Sean Scull, Diplômé de sciences politiques avec une spécialisation en relations internationales de l'université de Göteborg et d'un master en politiques internationales avec une spécialisation en politique anglophone de l'université de Toulon. Sean a vécu et travaillé en Suède et aux États-Unis d'Amérique.

Nous remercions les personnes auditionnées dans le cadre de ce rapport :

- **David Fayon**, responsable Écosystèmes Innovation à La Poste, intervenant et conférencier spécialiste du numérique
- **Esther Mac Namara**, magistrate à la Cour des comptes et ancienne Vice-présidente Employeurs et Programmes vers l'emploi à Open Classroom
- **Jean-François Cerisier**, professeur en sciences de l'information et de la communication, directeur du laboratoire TECHNE (Technologies Numériques pour l'Éducation)
- **Lionel TORRES**, Directeur de Polytech Montpellier
- **Nicole Lacasse**, Avocate et professeure titulaire, Département de management, Université de Laval (Québec, Canada)

Ce rapport ne saurait engager les personnes mentionnées. Il reflète les vues des seuls auteurs.

Retrouvez l'ensemble de nos publications sur publika.skema.edu

Contact : publika@skema.edu