

# Les impacts sociaux du numérique, grands oubliés de la transition écologique?

Simon CHABANNE<sup>1</sup>, Romain COUILLET<sup>1</sup>, Céleste DE BOURMONT<sup>1</sup>, Pierre-Thomas DEMARS<sup>1</sup>,  
Valentin GIRARD<sup>1</sup>, Sacha HODENCQ<sup>1</sup>, Julie MIGNEREY-KOELSCH<sup>1</sup>, Grégoire POISSONNIER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Univ. Grenoble Alpes, Inria, CNRS, LIG, 38000 Grenoble, France. <sup>2</sup> Chercheur indépendant.

*Auteur contact:* romain.couillet@univ-grenoble-alpes.fr

**Résumé** – Cet article explore l’un des impensés de la volonté récente de *transition écologique* du numérique : les puissantes dérives sociales qui l’accompagnent et le structurent. Largement dominées par une vision quantitative (émissions de CO<sub>2</sub>, efficacité énergétique, etc.) propre au contexte scientifique moderne, nous rappelons ici que les réponses du numérique aux enjeux socio-environnementaux constituent en réalité une fuite en avant délétère pour les populations humaines et non humaines de la planète.

**Abstract** – This article discusses an under-explored aspect of the recent *ecological transition* incentive in the digital domain: its heavy social consequences. Overly dominated by the quantitative standpoint (CO<sub>2</sub> emissions, energy efficiency, etc.) of modern science, we recall here that the digital responses to the socio-environmental challenges constitute a hazardous threat for human and non-human populations of the planet.

## 1 Le cadre socio-culturel du numérique

La technologie, notamment numérique, est le socle de la vision moderne de la “liberté”, liberté pensée comme une “*dé-liv[ance] des nécessités de la vie*” [1], une absence de troubles pour l’individu : grâce aux technologies, nul besoin de produire notre nourriture, de fabriquer notre maison, de gérer notre santé, ni même de participer au débat public. Cette vision de la liberté est si forte qu’elle occulte paradoxalement jusqu’aux révélations les plus liberticides de nombreux lanceurs d’alerte sur le contrôle *anticonstitutionnel* des États sur leur population [2].

Comme l’établit le philosophe Aurélien Berlan [1], si cette liberté des Modernes repose effectivement sur un immense “progrès technologique”, ce progrès repose lui sur l’assujettissement massif d’une majeure partie de la population humaine et de l’entièreté du monde vivant non humain. Il s’agit de fait d’une liberté de façade, accessible à une minorité d’humains, et rendue possible par une entremise dominatrice, coloniale, extractiviste et auto-destructrice.

Paradoxalement, lesdites “crises sociales” auxquelles sont confrontés les gouvernements occidentaux sont généralement attribuées à une pénurie d’emplois ou à un *manque de confiance en l’avenir*, le sous-entendu étant que du progrès technique adviendra le progrès social (travail pour tous, liberté accrue par les nouveaux outils), alors même que la haute précarisation de l’humanité est une conséquence de la surprogrammation industrielle [8]. Cette évidence, attestée empiriquement depuis la grande accélération thermo-industrielle de la seconde partie du XX<sup>e</sup> siècle, ne semble néanmoins pas faire l’objet d’une remise en question majeure au sein de la communauté scientifique, grande pourvoyeuse des technologies en question [3].

Est-ce à dire que nous, scientifiques y compris, ignorons le sort de la moitié la plus pauvre de l’humanité et des non-humains? Est-ce à dire que nous croyons encore en l’avènement d’un monde ultra-robotisé au service de *tous* les humains, alors même que les ressources de pétrole [4, 5] et de métaux [6] vont ou ont déjà passé leur pic de production? Ou ne sommes-nous juste pas assez confronté-es aux chiffres et aux données?

Postulant que cette dernière interrogation contient une part de vérité, cet article vise à réactiver ce sujet épistémologique (qui concerne *la recherche scientifique numérique*), et plus encore ontologique, des impacts sociaux du numérique. Afin par ailleurs d’éviter l’écueil scientiste<sup>1</sup>, nous relayons ici les conséquences sociales les plus documentées et faisant état des atteintes répétées et avérées sur les populations. Nous divisons les effets sociaux du numérique suivant trois dimensions : l’impact sur les populations humaines occidentales, l’impact sur les populations humaines des pays dits “du Sud”, et enfin l’impact sur les êtres vivants autres qu’humains.

## 2 Impact sur les sociétés occidentales

### 2.1 Du contrôle des masses

Les analystes technocritiques, avant même l’avènement du numérique [8, 9], anticipent très vite les capacités de *transformations* physiques (sédentarisation, intoxication aux polluants, aliments transformés), psychologiques (perte d’autonomie, multiplication des injonctions sociales), mais aussi morales (fétichisme consumériste, fracture des liens social et au

1. C’est-à-dire afin d’éviter de porter un regard “scientifique”, au sens moderne et quantitatif du terme, détaché des réalités sociales et sensibles [7].

vivant, individualisme) opérées par ces technologies dont l'utilisateur n'avait pas exprimé le besoin<sup>2</sup> et dont il perd le contrôle (non réparable, trop complexe). Pour reprendre Illich, “*intoxiqués par la croyance en une meilleure prise de décisions [par la machine], [les usagers] ont du mal à décider tout seuls et bientôt perdent confiance dans leur propre pouvoir de le faire*”. Ce fatalisme d'incapacitation décisionnelle, au niveau politique ou individuel, permet alors un déplacement du curseur moral de l'intrusion de la technologie dans la vie privée et dans les contrôles étatique et industriel des populations [12]. C'est ce qu'a révélé l'affaire Snowden : une pratique anticonstitutionnelle de mise sur écoute des citoyens par le gouvernement américain, mais une réaction publique étouffée par l'incapacité d'agir (ou le désintérêt) des citoyens [13]. Plus récemment, c'est aussi ce que révèlent les lanceurs d'alerte responsables de l'étiquetage de séquences vocales enregistrées à l'insu des utilisateurs de smartphones [14].

Au-delà de ces pratiques aisément condamnables, des stratégies de contrôle plus insidieuses sont en permanence à l'œuvre. Les flux d'information échangés sur la toile alimentent notamment une *économie de l'attention* basée sur les principes neuropsychologiques de l'*addiction* [10]. Formellement, le temps passé sur un réseau social produit des données (*like, share* ou autre interaction), collectées puis vendues, par exemple en vue de publicité ciblée. Le temps passé à “*scroller*” devient ainsi une ressource financière qui incite au développement de stratégies d'usages compulsifs et excessifs du numérique [16]. S'appuyant sur des ressorts puissants de manipulation de la psychologie sociale [19], ces pratiques modifient le comportement de l'utilisateur à *dessein*, altèrent et polarisent son jugement (par exemple *via* l'adaptation dynamique des contenus par le biais de *cookies*), et transforment radicalement le lien au temps et l'expérience sensible. En témoigne le trouble du *Fear of Missing out* (FOMO), ce besoin irrépressible de ne pas rater les échanges sur les réseaux sociaux, d'être au courant des dernières actualités, d'être joignable à tout moment. Cette angoisse d'être coupé du monde rend les utilisateurs de *smartphones* incapables de résister au téléphone qui sonne, vibre, s'allume, au message qui s'affiche. Une préoccupation mondiale puisque le FOMO conduit à un usage toujours plus intense du téléphone au volant, pratique qui aux États-Unis pourrait être devenue la principale cause d'accidents des adolescents sur la route devant la consommation d'alcool. [15]

## 2.2 Du trouble du déficit de nature, de l'amnésie générationnelle et du néoanimisme

Si la capacité d'attention de la génération des Millénials, celle qui a grandi avec les écrans connectés, est tombée à 9 secondes<sup>3</sup> [16, 17], c'est également leur *cosmologie* qui est bou-

leversée : objets apolitiques<sup>4</sup>, les outils connectés sont pour tant devenus des *extensions corporelles* et des compagnons du quotidien, telles les assistantes vocales<sup>5</sup> qui se basent sur et perpétuent des stéréotypes sexistes préjudiciables [18].

Certains parlent même de *néo-animisme* [22], que l'on comprend ainsi : à mesure que l'*Homme* artificialise l'espace qui l'entoure, le lien historique qui le relie au vivant se délite ; apparaissent alors de nouvelles formes de troubles psychologiques [23], tels que le *trouble de déficit de nature* [25], qui rend le vivant hostile et inquiétant (nous avons peur du noir, de la pluie, du bruit des autres animaux, de se balader seul en forêt), ou l'*amnésie générationnelle environnementale* [26], qui éloigne à chaque nouvelle génération le *point de repère* définissant le “monde naturel” (l'artificialisation des sols est 3,7 fois plus rapide que le taux de croissance de la population française [24]) ; cette mise à distance de la Nature dans la vie des jeunes générations créerait alors un appel d'air compensatoire qui déplace ce besoin inhérent de liens *animistes*<sup>6</sup> en direction de nos objets connectés [22].

La surexposition aux univers virtuels<sup>7</sup> et à une information trop abondante pour être traitée par la raison déforme par ailleurs la *réalité* expérientielle du monde. Celle-ci est intensifiée par l'attrait des *fake news, deep fakes* et autres mécanismes de désinformation produits par les algorithmes d'IA. La polarisation induite par la recherche identitaire de jeunes gens soumis aux réseaux sociaux et à leurs lots de croyances renforce encore la perte de contact au réel et la marginalisation ou la radicalisation des prises de positions individuelles [28].

## 2.3 De la précarisation et de l'exploitation

Le fonctionnement du monde numérique au profit des humains les plus riches repose par ailleurs sur divers degrés d'exploitation des humains les plus pauvres et des non-humains qui n'ont pas de voix politique. Dans les pays occidentaux, cette exploitation s'est développée en adéquation avec la doctrine néolibérale, notamment à travers l'*uberisation* (et la *plateformisation*) du travail. L'*uberisation* polarise le travail [20] entre autonomie et profits pour les “gagnants” (entreprises type Uber, AirBNB ou nomades numériques) [21] et précarité et dépendance pour les “perdants”, devenus des *travailleurs du clic* [14]. Parmi ces derniers, on trouve des modérateurs de réseaux sociaux soumis quotidiennement à des contenus multimédia d'une extrême violence (pédo-pornographie, scènes de guerre, décapitations), des livreurs à vélo – “*forme déguisée du retour à la domesticité*” [1] – obligés de recourir au statut précarisant et peu protecteur d'auto-entrepreneur, mais aussi

4. Aucune loi n'encadre la “reproduction” des technologies numériques supposées “neutres”.

5. Voir les commentaires d'achat des technologies domotiques vocales : “je reconnais qu'Alexa est devenue ma compagne de bureau”, “je trouve qu'elle a comme une petite intelligence avec une pointe d'humour” [22, p.10-11].

6. Qui nous font aimer et nous sentir bien auprès de la nature, la forêt, les autres animaux.

7. Médiamétrie évoque un usage de 4h/jour des écrans chez les français de 18 à 24 ans [27].

2. Ce besoin est induit par effet de *marketing* [11] et prend vite la forme d'un *monopole radical* aliénant [8, Chp. 3].

3. Soit une seconde de plus que celle d'un poisson rouge.

de nombreux étiqueteurs d’immenses bases de données au service des algorithmes d’IA. Ces dernières bases sont si vastes que l’étiquetage s’appuie sur un modèle économique de travail sans contrat, fortement sous-payé (de l’ordre de 10h/jour week-ends inclus pour 300€/mois) [14]. Ainsi, le numérique associé au néolibéralisme permet-il des pratiques qui visent et enferment les plus vulnérables (mères célibataires, personnes sans diplôme ou sans papiers) dans une logique contraire au code du travail en vigueur en France.

## 3 Impact sur les populations du Sud

### 3.1 D’une IA néocoloniale

Le numérique s’est construit sur l’exploitation des populations pauvres et moins protégées juridiquement des pays du Sud. C’est dans ces pays à l’indice de défaillance élevé<sup>8</sup> que les impacts du numérique sur les humains sont les plus criants. On y trouve une main-d’œuvre bon marché exploitée comme *travailleurs du clic* [14]. C’est le cas de dizaines de milliers de travailleurs au Kenya où Open AI sous-traite, pour moins de \$2/heure, l’étiquetage massif de données de langage naturel, afin de rendre les réponses automatiques de l’algorithme ChatGPT moins offensantes [30]. Ces états, où peu de lois protègent les travailleurs et où les conditions politico-environnementales contraignent les citoyens à un travail de subsistance, sont de fait devenus l’un des meilleurs pourvoyeurs de manouvriers au service des algorithmes d’IA.

### 3.2 Des mines et décharges

Les impacts majeurs du numérique, la partie immergée de l’iceberg, sont néanmoins largement invisibilisés : extraction des matières premières et déchets [31]. Avec plus de 50 métaux distincts au sein d’un même *smartphone*, l’accès, l’extraction et le traitement des matières premières est la clé de voûte du progrès numérique. Ces extractions et raffinages sont effectuées à la source, majoritairement dans des mines en Asie, Afrique et Amérique du Sud. À l’immense problème géopolitique à venir concernant l’approvisionnement de métaux rares [32, 33],<sup>9</sup> s’ajoute un contexte social d’exploitation des populations locales soumises à la manipulation et l’ingestion de gaz et substances toxiques (par exemple le mercure et le cyanure pour le traitement de l’or [35]). C’est notamment le cas de la minorité ouïghoure du Xinjiang (plusieurs millions de personnes concernées) dont la Chine a reconnu en 2018 l’exploitation dans des camps de travail forcé au profit de plusieurs multinationales dont Apple, Samsung, Sony, Microsoft, Huawei [36]. Le collectif SystExt ajoute à ce cas fortement médiatique une ana-

8. Cet indice évalue les instabilités alimentaire, environnementale, économique et politique des états. Lorsque l’indice est élevé (sans l’être trop, auquel cas l’instabilité politique le rend ingouvernable), le pays est souvent soumis à un contrôle dictatorial qui facilite les ingérences occidentales [29].

9. En 2015 (!), F. Fizaïne signalait que “l’Ukraine est un des premiers pays d’Europe en ce qui concerne les réserves de métaux, ce qui peut constituer une bonne raison pour ne pas la laisser tomber dans le giron de la Russie.” [34]

lyse globale de la situation des principaux pays et sites miniers dans le monde, du point de vue des *violations des droits humains* (menaces et intimidations sur une méga-mine de nickel en Indonésie, génocide du peuple Yanomami résident sur une ressource d’or au Venezuela et au Brésil, etc.), des *bouleversements socio-économiques* (emplois précaires et migrations autour d’un site de nickel-cobalt à Madagascar, métamorphose sociale de la Mongolie depuis l’ouverture de multiples sites d’extraction de métaux, etc.) et de l’*artificialisation des territoires* (ghettoïsation de la ville-usine de nickel de Norilsk en Russie, faillite de l’état insulaire de Nauru, etc.) [37].

Si les mines sont dévastatrices de l’environnement et des conditions sociales, au moins les métaux y sont-ils concentrés. Dès lors que les appareils numériques sont produits, chacun contenant des quantités métalliques infimes, ces métaux sont alors “dilués” à l’échelle mondiale, produisant – par effet d’obsolescence – une pollution inabsorbable à grande échelle. La gestion de ces *déchets d’équipements électriques et électroniques* (DEEE) repose sur une organisation coloniale et partiellement illégale (au titre de la convention de Bâle de 1992) d’exportation par les pays occidentaux de la majeure partie (estimée à 80%) de ces DEEE, qui n’ont pas d’intérêt économique pour les industries, vers des pays du Sud où ils sont traités dans des conditions inhumaines [39]. Les deux exemples les plus médiatisés sont ceux des villes-décharges d’Agbogbloshie au Ghana et de Guiyu en Chine où arrivent illégalement des déchets électroniques issus majoritairement des États-Unis [38]. Sur ces sites, on reporte des problèmes neurologiques, respiratoires, cutanés, digestifs concernant 90% des humains qui y travaillent jusqu’à 12h/jour pour un salaire de 2€/jour [40].

## 4 Impact sur les non-humains

L’évocation desdits *impacts du numérique* se résume souvent à des considérations de production de *tonnes de CO<sub>2</sub> équivalentes*, qui est tout à la fois une façon de détourner l’attention sur les principaux enjeux planétaires, une façon d’occulter les problématiques sociales humaines et non humaines, et surtout une *vision comptable* qui alimente l’approche scientifique<sup>10</sup> de “lutte contre le réchauffement climatique”. Rappelons pourtant qu’au compte des dépassements planétaires, le réchauffement climatique est *de très loin*, pour l’heure, bien moins grave que l’anéantissement des écosystèmes [48]. À l’heure où l’Équateur, la Bolivie, le Japon, la Nouvelle-Zélande, le Panama, la Belgique et le Québec ont mis en place des textes de loi attribuant une *personnalité morale* à certains êtres vivants non humains (permettant à ces derniers de défendre des droits devant les tribunaux humains) [41], de nombreux pays occidentaux, dont la France, présentent un sérieux retard de prise en compte des enjeux *ontologiques* de la fuite en avant technologique.

L’extraction d’une tonne de terres rares requiert *a minima* 200m<sup>3</sup> d’eau (une tonne de lithium requiert 2 millions de m<sup>3</sup>

10. Amélioration de l’efficacité énergétique, recherche des nouvelles technologies, nouveaux outils de mesure des émissions, etc.

d'eau [42]) dont aucune loi internationale n'impose le traitement. L'eau, chargée en métaux lourds et autres toxiques, est relâchée dans le milieu jusqu'à atteindre rivières et nappes phréatiques. Cette consommation d'eau est si intense qu'elle a contraint en 2020 l'île de Taiwan, soumise à une sécheresse inédite, à un grave arbitrage d'allocation de l'eau *en faveur* de la production électronique et au détriment de sa production vivrière [44, 45]. Du fait des sécheresses annuelles s'amplifiant, la même situation pourrait émerger incessamment en France sur le site grenoblois où les industriels Soitec et STMicroelectronics consomment annuellement autant d'eau "ultra-pure" que la commune de Grenoble (160 000 hab) [46]. Ces pénuries hydriques, au-delà de leur restriction d'usage pour l'humain, intensifient les nouveaux captages et détournements au détriment des flore et faune sauvages. Cette contribution à l'*artificialisation des milieux*, premier responsable de l'anéantissement biologique, exerce une pression écologique globale et des souffrances individuelles sur les animaux et végétaux.

Au-delà de la question hydrique, l'extraction minière est responsable de la *destruction des espaces naturels* (déversements massifs de résidus des méga-mines de l'île de Bangka en Indonésie, effondrement des faune et flore endémiques par l'exploitation de nickel en Nouvelle Calédonie, etc.), de la *contamination des milieux* (nappes phréatiques salinisées et acidifiées en Afrique du Sud, pollutions à l'arsenic à Salsigne en France, etc.) et *pollution des ressources de subsistance* (acide sulfurique dans les ressources d'eau potable en Zambie, doses létales de plomb dans les rivières de Thaïlande, etc.) [37]. Ces pollutions augmentent les affections cancéreuses et ont de conséquences nerveuses, neurologiques, digestives, d'autant plus sévères que les espèces sont de petite taille. Il en va de même pour les populations végétales sévèrement touchées par les atteintes rapides à la composition biochimique du milieu. Les chaînes écosystémiques étant ainsi rompues ou sévèrement affectées, c'est au final tout le biotope qui est détruit, parfois de manière irrémédiable (à des horizons de temps biologiques). L'humain, prenant part au tissu d'interdépendances du milieu, n'est à terme plus en mesure de s'y maintenir. C'est le cas par exemple au Kamtchatka où les nomades Even et un vaste écosystème forestier vivent sous l'épée de Damoclès des rejets des mines d'or russes [47].

## 5 Dépasser l'aporie numérique

Nous avons évoqué jusqu'ici un ensemble de dits *impacts* du monde numérique, ce qui sous-entend qu'ils constitueraient des déviances "évitables". Ce sous-entendu justifie le travail des ingénieurs et chercheurs en quête de nouvelles technologies d'automatisation des tâches ou d'atténuation des répercussions environnementales. Force est pourtant de constater que le développement du numérique, puissant moteur de la *grande accélération* industrielle, s'accompagne de manière systémique d'un renforcement des inégalités, des traitements inhumains et des dégradations écosystémiques, comme nous l'avons relevé

dans cet article. Ces écueils ne seraient-ils dès lors pas plutôt *consubstantiels* au développement numérique, et à l'industrie productiviste au sens large [55], et non pas seulement des *déviances évitables* ?

Car en effet, ChatGPT n'aurait pas vu le jour sans l'étiquetage massif de données par des milliers de travailleurs kényans [30]; les GAFAM sont dans l'incapacité de modérer les gigantesques échanges de données sur leurs réseaux sans l'aide de travailleurs du clic soumis à des contenus abjects [14]; aucun *smartphone* ne peut être vendu dans le monde sans les opérations minières à la fois dangereuses et qui maintiennent en place des réseaux mafieux à la solde des occidentaux [37].

Les pressions économiques dues aux déplétions de ressources minérales, pétrolières, en eau douce d'une part, ainsi qu'à l'accélération exponentielle du dérèglement climatique et de l'anéantissement biologique global de l'autre, ne permettent pas d'envisager raisonnablement une quelconque évolution positive du contexte social du numérique. Bien au contraire [57, 58]. Serions-nous dès lors condamnés à accepter l'absurdité sociale attachée à "*l'impératif numérique*" [59] qui se veut paradoxalement émancipateur de l'humanité ? [60]

Pour répondre à cette question, il nous semble fondamental de rappeler que le monde numérique n'existerait pas sans ses *consommateurs*, et encore moins sans ses *producteurs*. Au-delà d'un bilan comptable insipide en kilogrammes de CO<sub>2</sub> émis à l'usage des objets connectés, rappelons en effet que chaque usage, chaque achat, chaque développement ingénieur d'un outil numérique est un *choix écologique*<sup>11</sup> qui consiste à soutenir, *en conscience*, une organisation sociétale inégalitaire, dominatrice, asservissante, prédatrice et parfois meurtrière envers les humains et les non-humains. Dépasser l'*aporie numérique* dans un contexte d'urgence sociale et environnementale [49] exige de (i) repenser notre lien à l'outil numérique et de (ii) réintégrer la société humaine et non humaine au centre de nos choix. C'est une nécessité de transformation *axiologique* [50]. Repenser le lien à l'outil numérique passe par la rupture de nos dépendances sociétales aux appareils électroniques, à commencer par le *démantèlement* [52] des outils numériques *essentiels à des besoins essentiels* [51] (par exemple déprogrammer l'*agriculture 4.0* qui est en passe de créer un verrou de dépendance vitale [53] ou démanteler l'outil de contrôle des populations qu'est l'IA [54]). Réintégrer la société humaine et non humaine dans nos décisions demande un travail d'information, de sensibilisation, de *dés-invisibilisation* des femmes, hommes et autres vivants qui souffrent physiquement et psychologiquement des choix de vie d'une minorité d'humains aisée. Cela demande également de *repolitiser* et de *situer* les outils numériques [56] et nos technologies au sens large, c'est-à-dire prendre en compte les *dépendances locales*, les *implications systémiques* et notre propre responsabilité dans chacune de nos décisions, tant *productives* (en tant qu'ingénieur-e, chercheur-euse) que *consommatrices* (en tant qu'utilisateur).

11. Au sens premier du terme du choix rationnel (*logos*) d'organisation de notre maison (*oikos*) commune, la Terre.



## Références

- [1] Berlan, A. (2021). Terre et liberté. La quête d'autonomie contre le fantasme de délivrance. Paris, FR : Éditions de la lenteur.
- [2] Satter, R. (2020). U.S. court : Mass surveillance program exposed by Snowden was illegal. Reuters, Media Industry.
- [3] Grothendieck, A. (1972). Allons-nous continuer la recherche scientifique ? Du Sandre, Paris, 2022.
- [4] Jancovici, J.-M. (2023) Les ressources s'épuisent, la planète surchauffe. [Accès libre]
- [5] IEA (2018). World Energy Outlook 2018. [Accès libre]
- [6] Bihouix, Ph. (2014). L'Âge des low tech. Seuil, Paris.
- [7] Thuillier, P. (1983). Les savoirs ventriloques : Ou Comment la culture parle à travers la science. FeniXX.
- [8] Illich, I., Giard, L., & Bardet, V. (1973). La convivialité. Paris : Editions du Seuil.
- [9] Ellul, J. (2004). Le bluff technologique.
- [10] Biagini, C., & Marcolini, P. (2019). Divertir pour dominer. 2 : La culture de masse "toujours" contre les peuples. L'Echappée.
- [11] Gorz, A. (2003). L'Immatériel. Galilée, Paris.
- [12] Sadin, E. (2009). Surveillance globale, Flammarion, Paris.
- [13] Vasseur, F. (2016). Meeting Snowden. Kamea Meah Films.
- [14] Invisibles : les travailleurs du clic. Épisodes 1 à 4.
- [15] Nolo. Legal Encyclopedia. Common Causes of Car Accidents. [Accès libre]
- [16] Patino, B. (2019). La civilisation du poisson rouge : petit traité sur le marché de l'attention. Grasset.
- [17] Bihouix, Ph., Mauvilly, K. (2016). Le Désastre de l'école numérique, Seuil, Paris.
- [18] Unesco & Equals (2020). Je rougirais si je pouvais, réduire la fracture numérique entre les genres par l'éducation. [Accès libre]
- [19] Joule, R. V., Beauvois, J. L., & Deschamps, J. C. (1987). Petit traité de manipulation à l'usage des honnêtes gens. Grenoble : Presses universitaires de Grenoble.
- [20] Gazier, B. (2020). Uberisation, micro-entrepreneurs, pluriactivité : nouvelles formes de travail et précarisation. Les Cahiers français : documents d'actualité, 2020, 418, pp.48 - 57. fihal-03221435f [Accès libre]
- [21] Oxfam International (2017). Huit hommes possèdent autant que la moitié de la population mondiale. [Accès libre]
- [22] Martin-Juchat, F. (2022). Sur le néo-animisme technologique à l'ère de l'engouement pour l'Intelligence Artificielle. Quaderni, 53-72.
- [23] Couillet, R., Svejcar, Y. (2023) Comment avoir envie de préserver une nature dont on s'éloigne de plus en plus ? The Conversation. [Accès libre]
- [24] ADEME (2021). Objectif "Zéro Artificialisation nette" (ZAN) et contribution de l'ADEME [Accès libre]
- [25] Louv, R. (2008). Last child in the woods : Saving our children from nature-deficit disorder. Algonquin books.
- [26] Kahn Jr, P. H., Severson, R. L., & Ruckert, J. H. (2009). The human relation with nature and technological nature. Current directions in psychological science, 18(1), 37-42.
- [27] Médiamétrie (2023). L'année Internet 2022. [Accès libre]
- [28] Fondation Descartes (2020). Bulles de filtre et chambres d'écho. [Accès libre]
- [29] Brown, L. R. (2007). Le plan B : Pour un pacte écologique mondial. Paris : Calmann-Lévy.
- [30] Zorthian, J. (2023). OpenAI Used Kenyan Workers on Less Than \$2 Per Hour to Make ChatGPT Less Toxic. Time Magazine. [Accès libre]
- [31] Pitron, G. (2021). L'Enfer numérique. Les Liens qui Libèrent, Paris.
- [32] Bertrand, K. A. (2013). Minerais stratégiques, enjeux africains. PUF, Paris.
- [33] Pitron, G. (2018). La Guerre des métaux rares. Les Liens qui Libèrent, Paris
- [34] Fizaine, F. (2015). Les Métaux rares – opportunité ou menace. Technip, Paris.
- [35] SystExt (2021). Rapport d'étude : Cyanuration dans l'industrie minière. [Accès libre]
- [36] Wikipedia (2023). Génocide culturel des Ouïghours – Travail forcé. [Accès libre]
- [37] SystExt (2016). État des lieux et conséquences graves de l'activité minière. [Accès libre]
- [38] Allard, L., Monnin, A., & Nova, N. (2022). Écologies du smartphone. Lectures, Publications reçues.
- [39] Baldé, C. P., Forti, V., Gray, V. Kuehr, R., Stegmann, P. (2017) Suivi des déchets d'équipements électriques et électroniques à l'échelle mondiale. Bonn / Genève / Vienne, Université des Nations Unies – Union internationale des télécommunications – Association internationale des déchets solides.
- [40] De la Villardière, B. (2020). La face noire des énergies vertes. Dossier Tabou.
- [41] Notre affaire à tous (2022). Les Droits de la nature. Le Pommier, Paris.
- [42] Lucas, I., Gajan, A. (2021). Le parcours du lithium – depuis l'extraction jusqu'à la batterie. Cultures Science Chimie ENS. [Accès libre]
- [43] Bihouix, P. (2014). L'Âge des low tech. Vers une civilisation techniquement soutenable : Vers une civilisation techniquement soutenable. Média Diffusion.

- [44] Roussilhe, G. (2023). Eau et puces électroniques : l'avenir climatique et industriel de Taïwan. [[Accès libre](#)]
- [45] AFP, Le Figaro. (2021) Semi-conducteurs : La sécheresse à Taïwan risque d'amplifier la pénurie mondiale. [[Accès libre](#)]
- [46] Reporterre (2023). En Isère, l'industrie électronique boit toute l'eau. [[Accès libre](#)]
- [47] Martin, N. (2022). À l'est des rêves. Réponses even aux crises systémiques. La découverte.
- [48] Steffen W. et al. (2015) Planetary boundaries : Guiding human development on a changing planet [[Accès libre](#)]
- [49] Poissonnier G. (2022). Invictus 2023. [[Accès libre](#)]
- [50] Barrau, A. (2019). Le plus grand défi de l'histoire de l'humanité-Face à la catastrophe écologique et sociale. Michel Lafon.
- [51] Crozat, S. (2020). Vers une ataraxie numérique. [[Accès libre](#)]
- [52] Bonnet, E., Landivar, D., & Monnin, A. (2021). Héritage et fermeture : une écologie du démantèlement. Éditions divergences.
- [53] L'Atelier Paysan. (2021). Reprendre la terre aux machines. Editions Seuil.
- [54] Couillet, R. (2023) Pourquoi et comment démanteler le numérique ? (soumis à) Conférence GRETSI 2023.
- [55] Dunoyer, C. (1825). L'industrie et la morale considérées dans leurs rapports avec la liberté. A. Sautet et cie.
- [56] Nova, N., Roussilhe, G. (2020). Du low-tech numérique aux numériques situés.
- [57] Stephant, A. (2023). Effondrement, notre civilisation au bord du gouffre ? Thinkerview. [[Accès libre](#)]
- [58] Crevier, D. (1997). À la recherche de l'intelligence artificielle. Flammarion, Paris.
- [59] Réach-Ngô, A. (2022). Interroger la notion d'“impératif numérique”. EVEille. [[Accès libre](#)]
- [60] Sadin, É. (2018). L'Intelligence artificielle. L'échappée, Paris.