

Institut Sapiens - Observatoire Science(s) et Société(s) : une interrogation sur la réception des discours et des savoirs scientifiques dans le débat public et dans l'opinion.

Dr Yannick BARDIE MSc PhD

Docteur en Sciences de Gestion et Ingénieur en Santé de formation, est enseignant et chercheur à l'Université de Montpellier. Il enseigne également à EMLV Paris (Pôle Vinci). Il se présente comme un entrepreneur institutionnel au sein de la Fondation Intelligence in Life (<https://www.intelligenceinlife.org/>) dont il est le Président fondateur.

Remerciements

L'auteur tient à remercier le Dr Vincent DIEBOLT, Directeur de F-CRIN et membre de l'Institut Sapiens pour son invitation au webinaire sur l'avenir de la santé de l'Institut Sapiens qui s'est tenu le 8 juin 2023 ainsi que M. Dominique CALMELS, co-fondateur de l'Institut pour sa proposition de participer aux travaux de l'observatoire Sciences et Société, une réflexion commune qui est l'objet de cet article introductif.¹

Abstract

Cet article explore les relations complexes et interdépendantes entre la science et la société, mettant en lumière leurs interactions, leurs influences mutuelles ainsi que les avantages et les défis que cette interconnexion pose à la société moderne. L'analyse se concentre sur le rôle de la recherche scientifique, de la technologie et du développement dans l'avancement de la société, en soulignant comment ces domaines agissent comme des moteurs de progrès et de transformation. L'article examine également la représentation de la science liée à la COVID-19 dans les médias, soulignant à la fois le rôle crucial de la vulgarisation scientifique et les risques de désinformation. Enfin, il discute de l'impact de l'effet Dunning-Kruger et de l'ultra-crépitarisme sur le discours public concernant la science et la pandémie, ainsi que des défis de la vulgarisation scientifique et de la nécessité de maintenir un équilibre entre simplicité et précision.

Contents

1	Introduction	4
2	L'épistème foucaldienne : repenser notre approche de la connaissance scientifique	4
2.1	Explication de l'épistème foucaldienne et de son concept de pouvoir-savoir.	4
2.2	Réflexion sur la façon dont cet outil conceptuel peut être appliqué à l'étude des sciences et de la société	5
2.2.1	La Biopolitique	5
2.3	Illustration des implications de l'épistème foucaldienne dans la manière dont la science est produite, diffusée et consommée	5
2.3.1	Vulgarisation	6
2.3.2	Simplexification	6
2.3.3	Médiatisation Scientifique	6
3	Science et technique : une relation complexe et interdépendante	6
3.2	Le contexte pandémique	8
3.3	La pensée de Simone Veil sur l'importance du travail manuel dans la vie philosophique et la quête scientifique	8
4	Recherche, technologie et développement : moteurs de progrès et de transformation	9
4.1	La recherche fondamentale pour comprendre le monde	9
4.1.1	Exploration du rôle de la recherche scientifique, de la technologie et du développement dans l'avancement de la société.	10
4.2	Innovation & Progrès	10
4.2.1	Réflexion sur les opportunités et les défis de l'innovation scientifique et technologique dans la lutte contre la Covid-19	11
4.2.2	Discussion sur les enjeux éthiques et sociaux liés à ces domaines, en particulier dans le contexte de la pandémie.	12
4.3	Le Développement comme ingénierie financière	12
4.3.1	L'Agence Nationale de la Recherche - ANR	12
4.3.2	Les Budgets Européens Horizon	13
5	Scientisme et pragmatisme : entre idolâtrie et utilité	13
5.1	Analyse critique du scientisme, qui consiste en une confiance excessive dans la science en tant que source de vérité absolue	13
5.2	Mise en évidence des dangers du scientisme et de la nécessité de l'esprit critique dans l'évaluation des connaissances scientifiques.	14
6	Sciences et & Politiques Publiques - de la technocratie scientifique ?	14
7.1	Présentation de l'effet Dunning-Kruger, qui se réfère à la tendance des individus peu compétents à surestimer leur expertise.	15
7.2	Discussion sur l'« ultracrepidarianisme », concept développé par Etienne Klein, qui désigne la propension à donner son avis sur des sujets en dehors de sa zone de compétence	15
7.3	Réflexion sur l'impact de ces phénomènes sur le discours public concernant la science et la pandémie de Covid-19	16
8	L'intérêt des jeunes pour les études scientifiques : enjeux et perspectives	16
8.1	Revue statistique et historique sur l'intérêt des jeunes étudiants pour les matières scientifiques	16
9	Rigueur et austérité : les piliers de la méthode scientifique	16
9.2	« Deep Work » de Cal Newport	17
10.1	Analyse de la façon dont la science liée à la Covid-19 est représentée dans les médias	18
10.2	Discussion sur les défis de la vulgarisation scientifique et les risques de la désinformation	18
10.3	Présentation d'exemples de bonnes pratiques dans la communication scientifique utiles durant une pandémie	19
10.3.1	Déclaration de Singapour sur l'Intégrité en recherche	19
10.3.2	Ethique Mertonienne de la Science - Fondements de l'éthique des sciences	20

10.4 Avenir de la Santé	20
10.4.1 Agence de l’Innovation en Santé	20
11 Discussion	21
12 Conclusion	21
Appendix A Carte Mentale ayant servi de base de réflexion préalable à la rédaction de cet article	24

1. Introduction

Le octobre 19, 2022, l'Institut Sapiens publiait son baromètre "Science et Société", une étude Ipsos.

Ce sondage met en lumière l'évolution des attentes des Français envers la science dans le contexte actuel. Près de 72% de la population considère la science et la technologie comme des sources d'espoir face aux défis futurs. La confiance dans les chercheurs du secteur public (76%) et privé (68%) pour résoudre les problèmes contemporains est également notable.

Toutefois, cette confiance est nuancée, avec seulement 56% des Français croyant en une amélioration de la vie future grâce à la science. Paradoxalement, bien que la science soit perçue comme capable de résoudre les grands enjeux, une majorité de Français doute de l'indépendance des scientifiques, avec 56% estimant qu'ils ne sont pas globalement indépendants.

Cette méfiance se reflète dans le scepticisme envers la transparence des scientifiques, notamment lors d'impacts négatifs sur la santé. De plus, le public fait davantage confiance à son cercle social pour s'informer sur des sujets scientifiques complexes (67%) qu'aux autorités scientifiques (62%) ou aux médias (56%).

Enfin, la persistance de fausses informations scientifiques chez les Français est alarmante, notamment en ce qui concerne la toxicité des OGM, l'efficacité supposée de l'hydroxychloroquine et la réalité du réchauffement climatique.

Au total, cette analyse révèle un rapport ambivalent des Français à la science, marqué par une attente d'expertise et de solutions, mais aussi par une méfiance persistante envers les acteurs scientifiques et les informations véhiculées.

La Science face à la Covid-19 : la pandémie a rendu nécessaire des réflexions sur l'épistème foucauldienne et les enjeux de la société contemporaine et de la science. L'institut Sapiens en créant un observatoire « Sciences & Société »¹ prend sa part du travail d'analyse et de compréhension afin d'éclairer les décideurs sur les décisions de politiques publiques à prendre quant au renouveau scientifique français et européen.

Dans ce contexte, cet article se penchera sur deux aspects fondamentaux :

- l'importance primordiale de la science au sein de la société contemporaine, en particulier son rôle essentiel au cours de la pandémie de Covid-19 et
- l'exposition des divers thèmes explorés au sein de ce document, et leur étroite relation avec le domaine de la science et son interaction avec la société.

Dans ce contexte, il s'avère primordial que l'Institut soit en mesure d'élaborer des stratégies de politiques publiques

à même de remédier à la situation de défiance préalablement exposée. Parallèlement, nous entreprendrons une exploration approfondie de la nécessité de ré-instaurer la considération envers la science et la technologie, spécifiquement au sein du cadre de la mondialisation et de l'émergence d'une nouvelle dynamique conflictuelle.

Nous commencerons par une approche fondamentale de l'émergence d'un discours de vérification au sein de la société contemporaine et pour les générations futures.

2. L'épistème foucauldienne : repenser notre approche de la connaissance scientifique

2.1. Explication de l'épistème foucauldienne et de son concept de pouvoir-savoir.

L'épistème foucauldienne, développée par Michel Foucault², est un concept clé de sa philosophie qui englobe les dimensions du savoir et du pouvoir. Selon Foucault, l'épistème fait référence aux conditions historiques et culturelles qui structurent et régissent la production du savoir dans une époque donnée. L'épistème est plus qu'un simple ensemble de connaissances scientifiques. Il représente plutôt un système de règles, de pratiques et de discours qui détermine ce qui est considéré comme valide, légitime et vrai dans une période spécifique. Il s'agit d'un cadre conceptuel qui organise les possibilités et les limites de ce qui peut être pensé, dit et connu à un moment donné.

Foucault soutient que l'épistème ne se limite pas à la connaissance scientifique, mais englobe également les différentes formes de savoir produites dans la société, y compris les discours institutionnels, les pratiques sociales, les normes, les classifications et les modes de subjectivation. Il insiste sur le fait que l'épistème est le fondement qui rend possible la production de savoir dans une période spécifique, et il la considère comme un élément clé pour comprendre les transformations historiques et culturelles. Parallèlement à l'épistème, Foucault développe le concept de pouvoir-savoir, qui met en évidence la manière dont le pouvoir est intrinsèquement lié à la production et à la circulation du savoir. Selon Foucault, le pouvoir ne se situe pas seulement dans les institutions et les structures politiques, mais il imprègne tous les aspects de la société, y compris les relations de pouvoir à l'intérieur des domaines du savoir³.

Le pouvoir-savoir désigne la façon dont le pouvoir influence et façonne la production, la diffusion et l'utilisation du savoir. Il met en évidence comment le pouvoir opère à travers des dispositifs, des technologies, des stratégies et des pratiques discursives pour contrôler, normaliser et gouverner les individus et

²Foucault, M. (1996). Foucault live: Collected interviews, 1961-1984.

³Dans son ouvrage « Les Mots et les Choses », Foucault explore différents épistèmes qui ont marqué l'histoire de la pensée et des sciences. Il montre comment chaque épistème définit les conditions de possibilité des discours scientifiques et des formes de connaissance spécifiques à une époque donnée. L'ouvrage propose une archéologie des sciences humaines et examine l'émergence de nouveaux paradigmes épistémologiques.

¹<https://www.institutsapiens.fr/nos-observatoires/>

les populations. Ainsi, l'épistème foucauldienne met en relation l'émergence de nouvelles formes de savoir avec les dynamiques du pouvoir dans une société donnée. Elle montre comment les systèmes de savoir sont construits et utilisés pour maintenir des rapports de pouvoir spécifiques et comment ces rapports de pouvoir influencent à leur tour la production et la circulation du savoir. Ainsi, l'épistème foucauldienne se réfère aux conditions historiques et culturelles qui organisent la production du savoir, tandis que le concept de pouvoir-savoir souligne l'interaction entre le pouvoir et le savoir dans la société. Ces concepts fournissent un cadre théorique pour comprendre les dynamiques complexes de la connaissance, du pouvoir et de la gouvernance dans les différentes époques et cultures ⁴.

2.2. *Réflexion sur la façon dont cet outil conceptuel peut être appliqué à l'étude des sciences et de la société*

Dans cet article, nous allons explorer l'épistème foucauldienne et son concept de pouvoir-savoir, examiner comment cet outil conceptuel peut être appliqué à l'étude des sciences et de la société, et discuter de son influence sur la manière dont la science est produite, diffusée et consommée. Nous aborderons également d'autres sujets connexes tels que la biopolitique, la vulgarisation scientifique, la médiatisation scientifique, la relation complexe entre science et technique, l'importance du travail manuel dans la vie philosophique selon Simone Veil, le rôle de la recherche scientifique, de la technologie et du développement dans l'avancement de la société, les opportunités et les défis de l'innovation scientifique et technologique dans la lutte contre la Covid-19, les enjeux éthiques et sociaux liés à ces domaines, l'ingénierie financière du développement, les budgets européens Horizon, le scientisme et le pragmatisme, l'effet Dunning-Kruger et l'« ultracrepidarianisme », l'intérêt des jeunes pour les études scientifiques, la rigueur et l'austérité de la méthode scientifique, la réflexion introspective malgré la tyrannie du divertissement, le concept de « Deep Work » de Cal Newport⁵, la représentation de la science face à la Covid-19 dans les médias, les enjeux de la vulgarisation scientifique et les risques de la désinformation, la Déclaration de Singapour sur l'Intégrité en recherche, et enfin une conclusion qui récapitule les principaux points abordés.

L'épistème foucauldienne : repenser notre approche de la connaissance scientifique

L'épistème foucauldienne est une notion clé dans la pensée de Michel Foucault. L'épistème se réfère à l'ensemble des pratiques discursives et des règles qui déterminent les conditions de production, de diffusion et de consommation des savoirs à une époque donnée. Il s'agit d'un *a priori* historique qui rend possible la construction des savoirs et leur transformation au fil du temps. L'épistème est constituée de règles invisibles qui

ordonnent la façon dont les savoirs sont produits et rendent intelligible ce qui est pensable à une période donnée. L'ouvrage de Foucault, publié en 1966 ⁶, a suscité un grand intérêt pour son analyse des fondements épistémologiques des sciences humaines et pour sa réflexion sur la construction de la connaissance dans l'histoire. Il met en évidence la façon dont les systèmes de pensée influencent notre compréhension du monde et notre approche de la connaissance.

2.2.1. *La Biopolitique*

Pour la précision historique, ce concept de Biopolitique est évoqué pour la première fois par Foucault lors d'une conférence prononcée dans le cadre du cours de médecine sociale à l'Université d'État de Rio de Janeiro en octobre 1974, sous le titre « Histoire de la Médicalisation » ⁷. Naissance qu'il fait remonter au XVIII^e siècle avec l'essor du libéralisme. L'interrogation porte sur les conditions de possibilité de l'émergence d'un discours de vérité, dans une structure de pouvoir et de normes qui se fondent sur une vérité scientifique, ou techno-scientifique. Foucault montre que le marché, les organisations commerciales du marché, sont aptes à produire et à promouvoir ce discours de vérité techno-scientifique, qu'il nomme la « véridiction de marché » ⁸. À côté de ce problème de la véridiction, la deuxième question qui se pose est celle de la limitation du pouvoir politique. L'art de gouverner précédant l'art de gouverner libéral, celui de la raison d'état, celui de l'état de police, assimilait le gouvernement à l'administration, si bien que son pouvoir était, en droit, illimité. Les juristes formaient contre-poids et venaient limiter de manière extérieure ce pouvoir.

2.3. *Illustration des implications de l'épistème foucauldienne dans la manière dont la science est produite, diffusée et consommée*

Cette section se penchera sur les implications profondes de l'épistème foucauldienne dans la façon dont la science est non seulement générée, mais également diffusée et perçue au sein de la société. L'épistème foucauldienne, telle qu'explorée par Michel Foucault dans son œuvre majeure « Les Mots et les Choses », met en lumière comment les paradigmes et les cadres conceptuels d'une époque donnée influencent la manière dont les connaissances scientifiques sont construites, transmises et interprétées. En se plongeant dans cette perspective, nous examinerons comment les mécanismes de pouvoir, les discours dominants et les structures de savoirs façonnent la production scientifique, la communication des découvertes et même la perception du public envers la science.

⁶Foucault, M. (1990). Les mots et les choses (p. 314). Paris: Gallimard.

⁷La « biopolitique » naît publiquement à Rio de Janeiro en octobre 1974, lors d'une série de cours sur « La médecine sociale ». Certains de ces cours ont été publiés et se trouvent dans les Dits et écrits de Michel Foucault : • « La naissance de la médecine sociale », p. 207-2282 • « L'incorporation de l'hôpital dans la technologie moderne », III, n° 229 2

⁸Foucault souligne que, dans la théorie économique classique, initiée par Adam Smith, le marché agit comme un « dispositif de véridiction ». Par cette expression très juste, il souligne l'idée smithienne selon laquelle le marché est le seul dispositif permettant de révéler à la communauté humaine la juste et vraie valeur des biens qu'elle produit.

⁴In *ibid*, Foucault montre comment chaque épistème définit les conditions de possibilité des discours scientifiques et des formes de connaissance spécifiques à une époque donnée.

⁵Newport, C. (2016). Deep work: Rules for focused success in a distracted world. Hachette UK.

2.3.1. Vulgarisation

La vulgarisation est, selon la définition du Trésor de la langue française informatisé, le « fait de diffuser dans le grand public des connaissances, des idées, des produits ». C'est une forme de diffusion pédagogique des connaissances qui cherche à mettre le savoir (et éventuellement ses limites et ses incertitudes) à portée d'un public non expert. C'est l'ensemble des actions permettant au public d'accéder à la culture, et en particulier aux cultures scientifiques, techniques, industrielles ou environnementales, c'est-à-dire aux savoirs, savoir-faire et savoir-être de ces disciplines.

2.3.2. Simplexification

La simplicité est l'art de rendre simples, lisibles, compréhensibles les choses complexes. C'est une notion émergente et un domaine d'étude nouveau en systémique, ingénierie et neurosciences. De même que complexe ne doit pas être confondu avec compliqué, simple ne doit pas être confondu avec simple. Une « chose simple » est une « chose complexe dont on a déconstruit la complexité que l'on sait expliquer de manière simple ». Rendre « simple un objet artificiel » est un « processus d'ingénierie complexe consistant à rendre simple et épuré un ensemble puissant de fonctionnalités ».

A titre d'exemple : nous utilisons quotidiennement des smartphones qui sont des objets à la technologie complexe, mais qui néanmoins sont d'un usage simple et intuitif tel qu'un très jeune enfant peut en maîtriser l'utilisation.

2.3.3. Médiatisation Scientifique

Qu'entendons-nous précisément par le terme "communication scientifique" ?

Ce concept englobe tous les efforts déployés pour diffuser des théories et des résultats issus du monde scientifique. La communication scientifique peut se matérialiser sous diverses formes, telles que des articles académiques, des ouvrages spécialisés, des interventions lors de colloques ou de congrès, ainsi que des présentations visuelles comme les posters. De plus, il convient de souligner l'évolution des nouvelles technologies et de nouveaux médias qui ont aussi modifié la façon dont la science est communiquée.

Les nouvelles technologies ont profondément transformé la manière dont la science est médiatisée et communiquée au grand public. Parmi ces innovations, les plateformes numériques jouent un rôle majeur. Les réseaux sociaux (y compris les réseaux sociaux d'entreprise tels que Slack) permettent aux scientifiques et aux institutions de partager rapidement des découvertes, des actualités et des explications scientifiques de manière concise et accessible. Les podcasts scientifiques se sont également multipliés, offrant une plateforme audio attrayante pour des discussions approfondies sur des sujets complexes.

Les vidéos en ligne sont un autre moyen de vulgarisation scientifique en plein essor. Les chaînes YouTube dédiées à

la science attirent des millions de téléspectateurs (qui dans les pays en développement ont accès à la connaissance quasi-gratuitement) grâce à des vidéos explicatives, des expériences visuelles et des animations graphiques et des environnements ludo-pédagogiques (Cf webinar sur la ludo-pédagogie⁹). Les conférences et les cours en ligne, souvent gratuits, permettent aux personnes du monde entier d'accéder à des connaissances scientifiques de pointe sans les contraintes de l'emplacement géographique.

Les médias interactifs, tels que les applications mobiles et les sites web interactifs, permettent aux utilisateurs de participer activement à des expériences scientifiques virtuelles, d'explorer des simulations et de manipuler des modèles en 3D pour mieux comprendre des concepts complexes. Les médias immersifs, comme la réalité virtuelle (RV) et la réalité augmentée (RA), transforment également la façon dont les utilisateurs interagissent avec la science, en offrant des expériences immersives et engageantes.

Toutes ces avancées technologiques sont de nature à élargir la portée de la communication scientifique, en la rendant plus interactive, plus visuelle et plus accessible à un public diversifié.

Cependant, il est essentiel de garantir que ces nouvelles formes de médiatisation scientifique soient basées sur des informations précises et rigoureuses (validées), pour éviter la propagation de la désinformation et pour maintenir la crédibilité de la science dans l'ère numérique.

3. Science et technique : une relation complexe et inter-dépendante

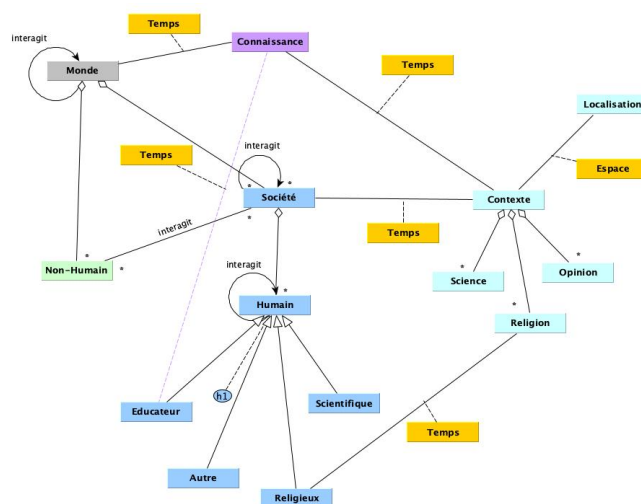


Figure 1: Logigramme - Monde(s) Science(s) et Société(s) (selon le formalisme UML)

⁹<https://www.youtube.com/live/AYuXIMlgEU?feature=share>

Science et technique entretiennent une relation complexe et étroitement interdépendante au sein de la société moderne, nous l'avons compris grâce à l'approche foucauldienne, l'épistème. Leur interaction mutuelle est une dynamique essentielle qui façonne notre compréhension du monde et notre capacité à innover. La science fournit la base théorique et les connaissances fondamentales qui permettent (sans qu'il y ait déterminisme ou linéarité performative en la matière ¹⁰) le développement de nouvelles technologies.

En retour, la technique fournit à la science les outils nécessaires pour explorer de nouveaux domaines et approfondir notre compréhension de l'univers. Cette synergie entre la science et la technique ouvre de vastes possibilités dans divers domaines, notamment dans la lutte contre la Covid-19.

L'interdépendance entre science et technique présente des avantages considérables, mais aussi des défis importants. D'un côté, cette coopération favorise l'innovation et le progrès scientifique en permettant des expériences plus sophistiquées, des observations plus précises et des analyses plus poussées. Elle offre également des opportunités pour résoudre des problèmes complexes de manière plus efficace. Cependant, cette convergence (on parle aussi de multidisciplinarité ou de sciences convergentes) peut également conduire à une certaine dépendance technologique, où le développement de la science peut être entravé par des limites technologiques, et inversement selon Clayton Christensen¹¹, dans son étude sur le disruption, a montré que le coût de l'innovation peut être un frein à sa diffusion.

3.1. Un « monde » constitué par des « sociétés » (Cf Figure 1 - schema UML¹²)

Les sociologues français Michel Callon et Bruno Latour sont connus pour leurs contributions à la théorie de l'acteur-réseau (ANT, Actor-Network Theory¹³). Cette approche vise à comprendre les relations complexes entre les êtres humains et les

objets techniques au sein de réseaux sociaux. Dans le cadre de cette théorie, ils ont développé une perspective sur la manière dont les « mondes » émergent et sont construits à travers des interactions entre les acteurs humains et non humains.

Selon Callon et Latour, un « monde n'est pas une entité préexistante, mais plutôt une construction résultant des interactions entre acteurs humains et non humains. Les acteurs humains incluent les individus, les groupes, les institutions et les organisations, tandis que les acteurs non humains peuvent être des objets techniques, des dispositifs, des concepts, des idées, etc. Ces acteurs sont tous considérés comme agissant sur un pied d'égalité dans la construction du monde.

L'idée clé de leur approche est que les relations entre les acteurs humains et non humains sont souvent asymétriques et changeantes. Ils utilisent le concept de « translation » pour décrire le processus par lequel les acteurs humains et non humains s'engagent dans des interactions et sont alignés les uns avec les autres. Par exemple, un scientifique qui développe un nouvel instrument de mesure doit convaincre d'autres scientifiques, des investisseurs, des régulateurs, etc., de l'utilité et de la validité de cet instrument. Ce processus de négociation et de persuasion fait partie intégrante de la construction du monde.

Dans le contexte de la théorie de l'acteur-réseau de Callon et Latour, le concept d'« objets-frontières¹⁴ » joue un rôle crucial. Les « objets-frontières » sont des entités ou des artefacts qui occupent une position particulière dans les réseaux sociaux, agissant comme des points de liaison entre différents acteurs et éléments du réseau. Ces objets sont souvent des dispositifs techniques ou des concepts qui permettent la communication, la négociation et la coopération entre des acteurs hétérogènes. Les « objets-frontières » facilitent le processus de « translation », où des acteurs et des éléments d'un réseau sont alignés et intégrés en travaillant ensemble autour de cet objet. Ainsi, les « objets-frontières » sont des catalyseurs importants dans la construction des mondes sociaux, favorisant la convergence des intérêts et des actions des différents acteurs impliqués dans le réseau.

En résumé, selon Callon et Latour, les « mondes » sont des constructions émergentes résultant des interactions complexes entre des acteurs humains et non humains. Leur approche de l'acteur-réseau remet en question les distinctions traditionnelles entre sujets et objets, humains (acteurs et agents) et non humains (actants), en soulignant comment ces acteurs contribuent collectivement à la construction de la réalité et à la formation des sociétés (ici il convient donc d'utiliser le pluriel) et des connaissances.

¹⁰Au début des années 1990, la France, comme les autres pays de l'OCDE, entre à nouveau en récession. Depuis celle des années 1970, le paradigme qui sert de modèle a cependant changé. Au cours des années 1980, les critiques sur le modèle linéaire de l'innovation se sont développées. L'observation montre que l'innovation n'est pas un produit de l'exploitation directe des résultats de la recherche fondamentale par les grandes entreprises, mais qu'elle est générée à l'intérieur des entreprises, en prenant en compte l'influence des événements extérieurs. Il s'agit donc d'un processus complexe où des acteurs variés interviennent. En 1986, Kline et Rosenberg (Kline, S. J., & Rosenberg, N. (2010). An overview of innovation. Studies on science and the innovation process: Selected works of Nathan Rosenberg, 173-203.) ont proposé un nouveau modèle du processus de l'innovation : le modèle de « liaison en chaîne » (chain-linked model), repris par l'OCDE dans son Manuel d'Oslo (1997).

¹¹Christensen, C., Raynor, M. E., & McDonald, R. (2013). Disruptive innovation. Brighton, MA, USA: Harvard Business Review.

¹²Le Langage de Modélisation Unifié, de l'anglais *Unified Modeling Language* (UML), est un langage de modélisation graphique à base de pictogrammes conçu comme une méthode normalisée de visualisation dans les domaines du développement logiciel et en conception orientée objet.

¹³Callon, M., Akkrich, M., & Latour, B. (2006). Sociologie de la traduction. Textes fondateurs.

¹⁴Star, S. L., & Griesemer, J. R. (1989). Institutional ecology, translations' and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. Social studies of science, 19(3), 387-420.

3.2. Le contexte pandémique

Dans le contexte de la pandémie de Covid-19, nous avons pu observer comment la science et la technique travaillent de concert pour répondre aux défis posés par le virus. Des exemples concrets incluent le développement rapide de vaccins grâce à l'utilisation de techniques avancées de biotechnologie et de séquençage génomique. De même, les technologies de l'information et de la communication ont joué un rôle crucial dans le suivi des cas et la collecte de données épidémiologiques en temps réel.

Cependant, cette interdépendance n'est pas sans risques. Les progrès technologiques peuvent être mal utilisés ou entraîner des conséquences imprévues sur la société et l'environnement. Par ailleurs, la dépendance à la technologie peut engendrer des inégalités et creuser le fossé entre les pays développés et en développement.

La relation entre science et technique est donc une réalité incontournable de notre société contemporaine. Leur interaction et leur influence mutuelle ouvrent la voie à des avancées scientifiques et technologiques significatives, mais nécessitent également une réflexion éthique et sociale approfondie pour en tirer le meilleur parti tout en minimisant les risques. La pandémie de Covid-19 nous rappelle l'importance de cette collaboration et de la nécessité de canaliser ces efforts vers le bien commun. Elinor OSTROM ¹⁵, prix Nobel d'économie en 2009 (Ostrom, 2015), quant à elle, met en évidence huit « principes de conception » qui caractérisent toutes les gestions efficaces de ressources communes, telles que la Santé, entendue comme un bien commun mondial par l'OMS et le Conseil de l'Europe (dans la Convention d'Oviédo) :

- l'existence de limites clairement définies, à la fois sur les individus ayant accès à la ressource et sur les limites de la ressource elle-même ;
- l'adaptation aux conditions locales (main-d'œuvre, matériel, moyens financiers) ;
- l'existence de dispositifs de choix collectifs incluant la plupart des individus concernés ;
- l'existence de modalités de surveillance du comportement des individus ayant accès à la ressource, rendant compte à ces mêmes individus ;
- l'existence de sanctions graduelles en direction des individus qui transgressent les règles.

N'en résulterait-il pas alors une gouvernamentalité polycentrique ? En quoi ce type de gouvernance est-il compatible avec l'administration des biens communs au sein d'une société, d'une démocratie sanitaire ?

¹⁵Elinor Ostrom : *Governing the commons*. Cambridge university press, 2015. Cité pages 19, 85, 86 et 200.

3.3. La pensée de Simone Veil sur l'importance du travail manuel dans la vie philosophique et la quête scientifique

La pensée de Simone Veil¹⁶ sur l'importance du travail manuel dans la vie philosophique et la quête scientifique se révèle être une approche pertinente pour éclairer la relation complexe et interdépendante entre la science et la technique. À première vue, l'idée de lier le travail manuel à des domaines tels que la philosophie et la recherche scientifique peut sembler inhabituelle. Cependant, en explorant les fondements de cette perspective, il devient évident que les notions de création, de compréhension et d'interaction inhérentes au travail manuel sont en réalité intimement liées à la manière dont la science et la technique interagissent et progressent ensemble. Dans ce contexte, il est essentiel d'examiner comment les conceptions de Simone Veil sur la valeur du travail manuel peuvent éclairer et enrichir notre compréhension de la relation entre la quête intellectuelle et la pratique technique, et comment cette interdépendance peut façonner la dynamique complexe de la société moderne.

Simone Veil, philosophe du travail, souligne l'importance du travail manuel, de la praxis, dans la vie philosophique. Selon elle, l'engagement dans des activités pratiques concrètes est essentiel pour développer une compréhension profonde du monde et de soi-même.

Ce concept trouve un écho similaire dans l'ouvrage « Éloge du carburateur » de Matthew Crawford ¹⁷. Très remarqué aux États-Unis, car il remet en question la hiérarchie du travail dans les sociétés « du savoir », ce livre a fait de l'atelier un lieu où souffle l'esprit. Matthew B. Crawford, chercheur de l'université de Virginie, diplômé en physique et en philosophie politique, exerce, en parallèle, le beau métier de réparateur de motocyclettes vintage. Dans cet essai en forme de témoignage, il tire la leçon de son parcours de transfuge partiel des carrières intellectuelles auxquelles ses études le destinaient.

Pour Simone Veil, le travail manuel n'est pas simplement une tâche routinière, mais une forme d'expression de notre humanité. En travaillant avec nos mains, nous façonnons et transformons le monde qui nous entoure. C'est par cette action concrète que nous acquérons une connaissance intime de la matière, de ses propriétés et de ses limites. Le travail manuel nous permet de comprendre la valeur du temps, de l'effort et de la persévérance, et d'apprécier la satisfaction d'un travail bien fait.

Dans « Éloge du carburateur » de Matthew Crawford, Matthew Crawford explore également la valeur du travail

¹⁶Simone Weil est une philosophe humaniste française, née à Paris le 3 février 1909 et morte à Ashford (Angleterre) le 24 août 1943. Sans élaborer de système nouveau, elle souhaite faire de la philosophie une manière de vivre, non pour acquérir des connaissances, mais pour être dans la vérité. Elle est l'une des rares philosophes à avoir tenté de comprendre la « condition ouvrière » par l'expérience concrète du travail en milieu industriel et agricole.

¹⁷Journet, N. (2014). *Éloge du carburateur*, Matthew B. Crawford. Sciences Humaines, 255(1), 32-32.

manuel en soulignant l'importance de l'engagement direct avec le monde réel. Il affirme que les tâches pratiques nous permettent d'exercer notre intelligence, notre créativité et notre sens de l'autonomie. En réparant des motos, par exemple, Crawford découvre une dimension profonde de réflexion et de connaissance qui s'exprime à travers l'interaction directe avec la matière. Un parallèle entre les travaux de Simone Veil et de Matthew Crawford peut être établi en ce sens qu'ils mettent tous deux en évidence l'importance de l'engagement actif et pratique dans la vie philosophique. Pour eux, la réflexion philosophique ne se limite pas à des spéculations abstraites, mais se nourrit de l'expérience concrète, de l'interaction avec le monde matériel.

L'ethnologue Claude Lévi-Strauss, dans son ouvrage de référence « La Pensée sauvage », explore la notion de « bricolage » et d'« énéaction¹⁸ » en tant que capacités essentielles de l'esprit humain. Il soutient que l'esprit humain est capable de tirer parti des ressources disponibles et de les combiner de manière créative pour résoudre des problèmes et créer de nouvelles réalités.

Cette idée du « bricolage », inspirée de la pratique artisanale, met en évidence la flexibilité et la créativité de l'esprit humain dans la résolution de défis. Dans le contexte de la relation entre la science et la technique, cette perspective souligne également comment la créativité et la capacité d'adaptation jouent un rôle crucial dans l'interaction entre la recherche scientifique et l'application technique, contribuant ainsi à façonner le progrès et l'innovation.

4. Recherche, technologie et développement : moteurs de progrès et de transformation

La recherche, la technologie et le développement sont des piliers essentiels du progrès et de la transformation de notre société. Depuis des siècles, l'humanité a été animée par une soif de connaissances et d'innovations qui ont façonné notre compréhension du monde et notre capacité à améliorer notre existence. Ces trois domaines interdépendants travaillent de concert pour stimuler l'évolution de la science, de l'industrie et de la société dans son ensemble. Dans cet article académique, nous explorerons en profondeur le rôle clé que jouent la recherche, la technologie et le développement en tant que moteurs du progrès, en mettant l'accent sur leur impact sur la transformation de notre monde contemporain. Nous examinons les défis auxquels ils font face, les opportunités qu'ils offrent et les implications éthiques et sociales qui en découlent. De la lutte contre les maladies aux avancées technologiques révolutionnaires,

¹⁸La notion d'énéaction est une façon de concevoir la cognition qui met l'accent sur la manière dont les organismes et esprits humains s'organisent eux-mêmes en interaction avec l'environnement.

L'approche théorique de la cognition selon la notion d'énéaction, nommée énéativisme (en), fut proposée par Gregory Bateson, Humberto Maturana, Francisco Varela, Evan Thompson, et Eleanor Rosch¹. Elle est proche de la cognition située et de la cognition incarnée et est conçue comme une alternative au cognitivisme, au computationnalisme et au dualisme de Descartes.

nous découvrons comment ces moteurs du progrès ont le pouvoir de façonner notre avenir et de transformer notre société vers un avenir souhaitable.

4.1. La recherche fondamentale pour comprendre le monde

La recherche fondamentale occupe une place centrale dans la quête humaine pour comprendre le monde qui nous entoure. C'est une quête qui transcende les frontières du temps et qui a été au cœur de l'exploration humaine depuis des siècles.

La curiosité et le désir de savoir ont poussé les scientifiques à sonder les mystères de l'univers (astrophysique), des particules subatomiques (mécanique quantique) aux confins de l'espace, en passant par les écosystèmes complexes de notre planète (géologie et écologie scientifique¹⁹). La recherche fondamentale est la base sur laquelle reposent les découvertes scientifiques et les innovations technologiques qui ont façonné notre histoire et continuent de façonner notre avenir. Dans cet article, nous plaçons pour que nos contemporains aient le goût de découvrir le monde fascinant de la recherche fondamentale et explorent son rôle essentiel dans une quête collective pour comprendre les lois fondamentales de la nature, les mécanismes de l'évolution et les origines de l'univers. La recherche fondamentale a un impact certain mais parfois lointain sur notre compréhension du monde et son influence sur les avancées technologiques qui ont transformé notre société.

L'exemple du GPS illustre parfaitement comment la relativité d'Einstein, une théorie formulée il y a plus d'un siècle, joue un rôle crucial dans le fonctionnement quotidien de nos smartphones équipés de cette technologie. En effet, le GPS repose sur un réseau de satellites en orbite autour de la Terre qui émettent des signaux précis contenant des informations sur leur position et leur heure d'émission. Pour que le GPS puisse fournir des mesures de localisation précises, il est essentiel de prendre en compte les effets de la relativité d'Einstein, notamment la dilatation temporelle due à la gravité.

Les satellites du GPS, situés à une altitude élevée, sont soumis à une gravité plus faible par rapport à la surface terrestre. Par conséquent, leurs horloges atomiques avancent légèrement plus rapidement que celles situées au niveau du sol. D'un autre côté, la vitesse à laquelle les satellites se déplacent dans l'espace entraîne également une dilatation temporelle, selon la théorie de la relativité restreinte d'Einstein.

Ces effets combinés signifient que les horloges des satellites

¹⁹NDLA : Il convient de noter que dans cet article, nous faisons une distinction claire entre l'écologie politique et l'écologie scientifique. L'écologie politique se réfère à l'approche qui intègre les dimensions sociales, économiques et politiques dans la réflexion sur les problèmes environnementaux, tandis que l'écologie scientifique se concentre principalement sur l'étude des écosystèmes et des interactions entre les organismes et leur environnement naturel. Bien que ces deux domaines puissent être complémentaires, il est essentiel de ne pas les confondre, car chacun aborde l'environnement d'une manière distincte, avec des objectifs et des méthodes spécifiques. En faisant cette distinction, nous souhaitons souligner l'importance de reconnaître et de respecter les différentes approches qui contribuent à notre compréhension globale des enjeux environnementaux contemporains.

du GPS avancent légèrement plus vite que celles des récepteurs GPS sur terre. Si ces corrections relativistes n'étaient pas prises en compte dans les calculs du GPS, les erreurs s'accumuleraient rapidement, conduisant à des mesures de localisation imprécises. C'est grâce à l'application de la théorie d'Einstein que nous pouvons bénéficier d'une précision de localisation remarquable dans nos appareils mobiles au quotidien.

Cet exemple illustre bien comment les découvertes scientifiques fondamentales, même celles formulées il y a longtemps, ont des applications pratiques et concrètes dans notre vie quotidienne grâce à la technologie et à l'innovation. La compréhension approfondie de la relativité d'Einstein a ouvert la voie à des systèmes de navigation tels que le GPS, qui nous permettent de nous déplacer avec aisance et précision dans le monde moderne. Cela démontre à quel point la recherche fondamentale est essentielle pour développer des technologies²⁰ avancées qui façonnent notre société et améliorent notre quotidien.

En mettant en lumière les défis, les opportunités et les implications éthiques de la recherche fondamentale, nous saisissons pleinement l'importance de cette exploration sans relâche pour éclairer notre chemin vers une meilleure compréhension du monde qui nous entoure.

4.1.1. Exploration du rôle de la recherche scientifique, de la technologie et du développement dans l'avancement de la société.

Depuis des siècles, la recherche scientifique, la technologie et le développement ont été les moteurs essentiels de l'évolution de notre société. Ils ont façonné notre compréhension du monde, repoussé les frontières de la connaissance et révolutionné nos modes de vie. Des découvertes fondamentales en sciences aux innovations technologiques de pointe, ces domaines ont contribué de manière significative à la transformation de notre quotidien. Dans ce chapitre, nous explorerons l'interdépendance complexe entre la recherche scientifique, la technologie et le développement, mettant en évidence leur rôle crucial dans le progrès de la civilisation, particulièrement occidentale. Nous discuterons également des avantages qu'offre leur interaction synergique, tout en abordant les défis éthiques et sociaux qui peuvent émerger dans leur mise en œuvre. Enfin, nous examinerons des exemples concrets d'applications technologiques dans des domaines tels que la lutte contre la pandémie de COVID-19, démontrant l'impact profond et tan-

²⁰NDLA : Il est important de noter que même si une découverte fondamentale comme la relativité d'Einstein a des applications technologiques, il n'y a pas de déterminisme direct entre ces découvertes et leurs applications pratiques. Les avancées technologiques résultent souvent d'une combinaison complexe de recherche fondamentale, d'innovation technique, de développement industriel et de besoins sociétaux spécifiques. De plus, certaines découvertes scientifiques peuvent prendre du temps avant d'être pleinement exploitées dans des applications concrètes. Ainsi, la relation entre la recherche fondamentale et les applications technologiques est souvent un processus itératif et complexe, où de multiples facteurs entrent en jeu pour transformer la connaissance en progrès technologique (Cf *chain-link model* de Kline et Rosenberg).

gible de ces domaines sur notre société contemporaine, sa résilience, voire son antifragilité²¹.

4.2. Innovation & Progrès

L'innovation, en tant que processus itératif de création et d'amélioration, est étroitement liée au progrès et peut être considérée comme une décision politique dans plusieurs aspects :

- **Stimuler le progrès** : l'innovation joue un rôle essentiel dans la recherche de solutions novatrices pour résoudre les défis et les problèmes de la société. En investissant dans la recherche et le développement, les décideurs politiques peuvent encourager l'innovation dans divers domaines tels que la santé, l'énergie, l'environnement, les technologies de l'information, etc. Cette stimulation de l'innovation peut conduire à des avancées significatives qui contribuent au progrès de la société dans son ensemble.
- **Définir les priorités** : les décisions politiques influencent les orientations de l'innovation en définissant les priorités et les domaines d'intérêt pour le progrès. Par exemple, en mettant l'accent sur la recherche médicale, les gouvernements peuvent encourager l'innovation dans le domaine de la santé, favorisant ainsi le développement de nouveaux traitements, de meilleures pratiques médicales et d'améliorations dans les soins de santé. Les choix politiques déterminent les ressources allouées à différents secteurs de recherche et guident ainsi l'innovation vers les domaines jugés prioritaires.
- **Encadrer et réguler** : les décisions politiques jouent également un rôle essentiel dans l'encadrement et la régulation de l'innovation. L'innovation peut soulever des questions liées à la sécurité, à l'éthique, à l'impact sur l'emploi, à l'environnement, à la vie privée, etc. Les politiques et les réglementations peuvent guider et baliser le développement de nouvelles technologies, garantissant ainsi leur utilisation responsable et bénéfique pour la société. Les décideurs politiques doivent évaluer les avantages et les risques potentiels de l'innovation et mettre en place des cadres réglementaires appropriés.
- **Accès et équité** : les choix politiques peuvent également influencer l'accès à l'innovation et son impact sur la société dans son ensemble. Les décideurs politiques doivent veiller à ce que l'innovation ne crée pas de disparités sociales ou économiques accrues, mais qu'elle profite à tous de manière équitable. Cela peut impliquer la mise en place de politiques de diffusion des innovations technologiques, d'investissements dans l'éducation et la formation pour permettre aux individus de bénéficier des opportunités offertes par l'innovation, et de garantir que personne ne soit laissé pour compte.

²¹L'antifragilité est une propriété des systèmes qui se renforcent lorsqu'ils sont exposés à des facteurs de stress, des chocs, de la volatilité, du bruit, des erreurs, des fautes, des attaques, ou des échecs. C'est un concept développé par le Professeur Nassim Nicholas Taleb dans son livre *Antifragile* et dans des articles de recherche. Comme Taleb l'explique dans son livre, l'antifragilité est fondamentalement différente des concepts de résilience.

Finalement, même si progrès et innovation sont deux notions différentes, l'innovation est étroitement liée au progrès et peut être considérée comme une décision politique car les choix politiques déterminent les ressources allouées à la recherche et à l'innovation, définissent les priorités et les domaines d'intérêt, encadrent et régulent le développement technologique, et garantissent l'accès équitable aux avantages de l'innovation.

Les décisions politiques influencent donc la trajectoire de l'innovation et son impact sur la société dans son ensemble, et peuvent jouer un rôle déterminant dans la réalisation du progrès, entendu en dernière instance comme relevant d'une décision collective, politique.

L'innovation est un processus itératif et parfois hasardeux dans le sens où il implique des essais, des erreurs, des ajustements et des améliorations constantes. Cependant, malgré son caractère incertain, l'innovation est étroitement liée au progrès et peut être considérée comme une décision politique pour plusieurs raisons :

- **Encouragement de la créativité et de la recherche** : les décisions politiques peuvent influencer l'environnement dans lequel l'innovation se produit. En favorisant un climat propice à la créativité et à la recherche, les décideurs politiques peuvent stimuler l'innovation. Cela peut se faire par le biais de politiques de financement de la recherche, de programmes d'encouragement à l'entrepreneuriat, de partenariats public-privé, etc. Les décisions politiques qui soutiennent et encouragent l'innovation contribuent ainsi à promouvoir le progrès.
- **Allocation des ressources** : les décisions politiques jouent un rôle essentiel dans l'allocation des ressources pour la recherche et le développement. Les investissements publics dans l'innovation peuvent permettre de financer des projets de recherche risqués qui pourraient ne pas trouver de soutien financier dans le secteur privé. En dirigeant les ressources vers des domaines spécifiques, les décideurs politiques peuvent influencer les priorités de l'innovation et orienter les progrès dans des directions souhaitées.
- **Réglementation et cadre juridique** : les décisions politiques sont nécessaires pour établir des réglementations et des cadres juridiques appropriés pour l'innovation. Cela inclut la protection de la propriété intellectuelle, la réglementation de l'utilisation éthique des technologies, la garantie de la sécurité des produits et des services innovants, etc. En mettant en place des réglementations appropriées, les décideurs politiques peuvent favoriser un environnement d'innovation responsable et sécurisé, contribuant ainsi au progrès de manière durable.
- **Promotion de l'adoption et de l'accès** : les décisions politiques peuvent également jouer un rôle dans la promotion de l'adoption et de l'accès aux innovations. Cela peut se faire par des politiques de diffusion technologique,

des programmes de formation et de sensibilisation, des mesures visant à réduire la fracture numérique, etc. En garantissant que les innovations sont accessibles à tous et bénéficient à l'ensemble de la société, les décideurs politiques favorisent le progrès dans une perspective d'équité.

En conclusion, bien que l'innovation soit un processus itératif et parfois hasardeux, elle est étroitement liée au progrès et peut être considérée comme une décision politique. Les choix politiques influencent l'environnement de l'innovation, l'allocation des ressources, la réglementation et la promotion de l'adoption, ce qui a un impact sur la trajectoire et l'impact de l'innovation sur la société.

En soutenant l'innovation à travers des décisions politiques appropriées, il est possible de favoriser le progrès dans des domaines clés et de promouvoir un développement durable et équitable.

4.2.1. Réflexion sur les opportunités et les défis de l'innovation scientifique et technologique dans la lutte contre la Covid-19

Les technologies numériques ont joué un rôle clé dans la lutte contre la pandémie. Les outils de suivi des contacts, les applications de santé, les plateformes de télémedecine et les systèmes d'intelligence artificielle ont contribué à la surveillance, à la gestion des cas et à la communication d'informations essentielles à la population.

Cependant, ces avancées ont également mis en évidence certains défis. Les inégalités d'accès aux technologies et aux ressources scientifiques peuvent compromettre l'efficacité des solutions innovantes, en particulier dans les pays en développement. De plus, la diffusion rapide de l'information et la propagation des fausses nouvelles ont rendu nécessaire une vigilance accrue pour garantir la fiabilité des données scientifiques et la confiance du public.

Afin de maximiser les opportunités de l'innovation scientifique et technologique dans la lutte contre la COVID-19, il est essentiel de renforcer la collaboration internationale et l'échange de connaissances. La transparence dans la recherche, le partage des données et la coopération entre les acteurs scientifiques, les gouvernements et les organisations internationales sont essentiels pour accélérer les progrès et faire face aux défis persistants. Notre réflexion nous pousse à penser que la pandémie de COVID-19 a mis en évidence à la fois le potentiel et les limites de l'innovation scientifique et technologique. En tirant les leçons de cette crise mondiale, nous pouvons renforcer notre capacité à faire face aux futurs défis de santé publique grâce à une collaboration étroite, une approche éthique et inclusive de l'innovation et un accès équitable aux avancées scientifiques.

4.2.2. Discussion sur les enjeux éthiques et sociaux liés à ces domaines, en particulier dans le contexte de la pandémie.

La pandémie de COVID-19 a mis en évidence l'importance cruciale de l'innovation et du progrès scientifique et technologique dans notre société. Cependant, ces domaines soulèvent également des enjeux éthiques et sociaux qu'il est essentiel de prendre en compte pour garantir un développement responsable et équitable.

L'un des principaux enjeux éthiques concerne l'accès équitable aux avancées scientifiques et technologiques. La question de la distribution des ressources, des médicaments et des vaccins, notamment dans les pays en développement, est cruciale. Il est essentiel de veiller à ce que les bénéfices de l'innovation ne profitent pas uniquement aux pays les plus riches, mais soient accessibles à tous, afin de garantir une santé mondiale équitable (voir plus haut les modalités de gouvernance des biens communs selon Elinor Oström).

Un autre enjeu majeur est lié à l'impact environnemental de l'innovation et du progrès technologique. La recherche de solutions rapides peut parfois négliger les conséquences à long terme sur l'environnement. Il est donc essentiel d'adopter une approche durable et respectueuse de l'environnement dans le développement de nouvelles technologies, en veillant à minimiser les déchets, les émissions de gaz à effet de serre et l'exploitation excessive des ressources naturelles. Les enjeux sociaux sont également préoccupants.

L'innovation technologique peut entraîner des perturbations économiques et des bouleversements sur le marché du travail. Il est crucial de s'assurer que l'innovation bénéficie à l'ensemble de la société, en anticipant les impacts sur l'emploi et en investissant dans la formation et la reconversion professionnelle. La protection des données et la vie privée constituent également des enjeux éthiques majeurs. L'utilisation croissante des technologies numériques, notamment dans le contexte de la pandémie, soulève des questions concernant la collecte, le stockage et l'utilisation des données personnelles (RGDP). Il est primordial de mettre en place des mesures de protection robustes et transparentes pour garantir la confidentialité et la sécurité des informations sensibles.

En conclusion, l'innovation et le progrès scientifique et technologique offrent des opportunités sans précédent pour relever les défis de notre époque, comme la pandémie de COVID-19. Cependant, il est crucial de les aborder de manière éthique et responsable, en tenant compte des enjeux d'accès équitable, d'impact environnemental, d'inclusion sociale et de protection des données. En intégrant ces dimensions dans nos réflexions et nos actions, nous pouvons favoriser un progrès durable et bénéfique pour l'ensemble de l'humanité.

4.3. Le Développement comme ingénierie financière

L'analyse comparative des capacités de développement technologique entre la France, l'Europe, les États-Unis et la Chine

révèle des dynamiques complexes dans le contexte actuel de la mondialisation. Chacune de ces régions a ses propres atouts et priorités en matière de recherche et d'innovation technologique, influencées par des facteurs économiques, politiques et géopolitiques.

La Base Industrielle et Technologique de Défense (BITD) en France représente un exemple significatif de l'interaction entre la technologie, la sécurité nationale et l'industrie. Cette base, axée sur la défense et la sécurité, influe sur les investissements technologiques et la recherche fondamentale en France (sur un mode "Colbertiste"²²).

D'autre part, la pandémie de COVID-19 a mis en lumière l'importance des avancées technologiques dans le domaine médical, notamment avec les vaccins à ARNm. L'analyse de ces vaccins offre un exemple concret de collaboration internationale et de compétitivité technologique, où les capacités de développement technologique entre les différentes régions ont joué un rôle crucial dans la réponse à la crise sanitaire mondiale.

En somme, l'étude des capacités de développement technologique à l'échelle internationale permet de mieux appréhender les forces, les faiblesses et les opportunités de chaque région, tout en illustrant comment les avancées technologiques influent sur des domaines aussi variés que la défense et la santé publique.

4.3.1. L'Agence Nationale de la Recherche - ANR

L'Agence nationale de la recherche (ANR) constitue une institution à vocation administrative, relevant de la supervision du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Sa mission essentielle consiste en la gestion des financements attribués à la recherche selon une démarche projet. Ces fonds sont destinés aux entités publiques, en vertu de collaborations interinstitutionnelles ou impliquant des partenariats avec des entreprises privées.

Les partenariats publics-privés revêtent un intérêt majeur dans le domaine de la recherche médicale. Ils créent une synergie entre les acteurs du secteur public et les entreprises privées, en unissant leurs compétences et leurs ressources. Ces partenariats facilitent l'accès à des financements substantiels et à des infrastructures spécialisées, essentiels pour mener des recherches médicales de grande envergure. De plus, ils favorisent la traduction des découvertes scientifiques en

²²Le colbertisme, nommé d'après le ministre français Jean-Baptiste Colbert au XVII^e siècle, se réfère à une politique économique et industrielle interventionniste mise en place par l'État. Cette doctrine visait à favoriser la croissance économique et l'industrialisation du pays en mettant en place des mesures de protectionnisme, de subventions à l'industrie, et en promouvant la création de manufactures royales. Le colbertisme a également encouragé l'établissement de guildes pour réglementer les métiers et les activités économiques. Cette approche a été une tentative de renforcer l'autonomie économique et industrielle de la France et d'accroître son pouvoir sur la scène internationale. Le colbertisme a influencé le développement économique et industriel de la France pendant plusieurs siècles et a laissé une empreinte durable sur les politiques économiques européennes.

applications concrètes et en produits innovants, accélérant ainsi la mise à disposition de solutions médicales avancées pour les patients.

En combinant les expertises académiques et industrielles, ces partenariats favorisent également une approche multidisciplinaire, conduisant à des avancées plus rapides dans la compréhension et le traitement des maladies. En somme, les partenariats publics-privés jouent un rôle catalyseur dans l'accélération du processus de recherche médicale et dans la transformation des découvertes en bénéfices concrets pour la santé humaine.

4.3.2. Les Budgets Européens Horizon

Horizon Europe constitue le principal programme de financement émanant de l'Union européenne (UE) en faveur de la recherche et de l'innovation, bénéficiant d'un budget substantiel de 95,5 milliards d'euros. Son objectif fondamental réside dans la confrontation au changement climatique, ainsi que dans la contribution à la réalisation des objectifs de développement durable établis par les Nations unies, et la stimulation de la compétitivité ainsi que de la croissance au sein de l'Union européenne.

Le programme opère en facilitant la collaboration transnationale, ce qui renforce l'impact de la recherche et de l'innovation sur la formulation, le soutien et la mise en œuvre des politiques européennes, tout en adressant des défis qui transcendent les frontières. Par ce biais, il tend à encourager la création et la dissémination de connaissances et de technologies de pointe. En outre, il exerce une influence positive sur l'emploi en mobilisant pleinement le vivier de talents disponible au sein de l'UE. Cette initiative favorise de surcroît la croissance économique, stimule la compétitivité industrielle et optimise l'efficacité des investissements au sein d'un environnement européen de recherche renforcé.

5. Scientisme et pragmatisme : entre idolâtrie et utilité

Le scientisme peut être sujet à une analyse critique en raison de sa tendance à accorder une confiance excessive à la science en tant que source de vérité absolue. Le scientisme est une approche qui considère que la méthode scientifique est le seul moyen d'acquérir des connaissances fiables et que la science peut répondre à toutes les questions, y compris celles qui relèvent des domaines de la philosophie, de la morale, de l'éthique et de la spiritualité.

Une critique courante du scientisme est qu'il réduit la connaissance et la vérité à ce qui est mesurable, quantifiable et reproductible par la méthode scientifique. Cela peut conduire à une vision étroite de la réalité et à une négligence des dimensions subjectives et qualitatives de l'expérience humaine. Ainsi, le scientisme pourrait négliger l'importance des valeurs morales, de l'esthétique, de la conscience et des expériences subjectives qui ne peuvent pas être facilement réduites à des

mesures empiriques.

Une autre critique du scientisme est qu'il peut favoriser une vision réductionniste du monde, en réduisant la complexité de la réalité à des éléments isolés et en négligeant les interactions et les interconnexions entre les différents aspects de la vie. La science, bien qu'elle soit un outil précieux pour comprendre le monde naturel, peut avoir des limites méthodologiques et conceptuelles lorsqu'il s'agit de traiter des questions complexes et multidimensionnelles.

Il est également important de noter que la confiance elle-même peut être un terme problématique lorsqu'il est utilisé de manière dogmatique. La confiance, lorsqu'elle est bien placée, peut être basée sur des preuves, des observations et des raisonnements solides. Cependant, lorsqu'elle devient dogmatique, elle peut conduire à un rejet irrationnel de perspectives alternatives et à une fermeture à la remise en question.

Une approche équilibrée consisterait à reconnaître les contributions précieuses de la science tout en reconnaissant ses limites (connues et inconnues) et en y intégrant d'autres formes de connaissances, telles que la philosophie, l'art, la spiritualité et l'expérience humaine, dans notre compréhension du monde. Plutôt que de se fier uniquement à la science en tant que source exclusive de vérité, il est essentiel de promouvoir un dialogue et une collaboration interdisciplinaires, permettant ainsi une exploration plus complète et nuancée des enjeux complexes auxquels nous sommes confrontés en tant que société.

5.1. Analyse critique du scientisme, qui consiste en une confiance excessive dans la science en tant que source de vérité absolue

Des développements d'Olivier Babeau dans « La Tyrannie du divertissement »²³, nous retenons les points suivants :

- la distinction de Pierre Bourdieu²⁴ : Bourdieu classe les agents sociaux à l'intérieur d'un espace social des positions relatives. Cet espace est construit à partir d'une analyse statistique multidimensionnelle selon deux axes. Le premier représente le volume global de capital qu'un agent possède, tous capitaux confondus (capital social, capital culturel, capital économique). Il croît de bas en haut. Le second axe représente le rapport entre le capital culturel et le capital économique des agents. L'espace social est défini dans cet ouvrage comme un champ de forces dans la mesure où les propriétés retenues pour le définir sont des propriétés agissantes.

²³Babeau, O. (2023). La tyrannie du divertissement: ne laissez pas les loisirs gâcher votre vie et celle de vos enfants. Buchet-Chastel.

²⁴Bourdieu, P. (2016). Distinction. In Social Theory Re-Wired (pp. 198-215). Routledge. - La Distinction (sous-titré Critique sociale du jugement) est un ouvrage publié en 1979 par Pierre Bourdieu qui élabore dans une perspective sociologique une théorie des goûts et des styles de vie. En 1998, l'Association internationale de sociologie a désigné La Distinction comme l'un des dix livres de sociologie les plus importants du xxe siècle.

- les environnements socio-culturels capacitants pour les matières scientifiques et la Skholè (« temps libre », « loisir », mais c'est aussi la racine du mot « école »)
- les inégalités génétiques face à la capacité de conceptualisation scientifique (qui eut pu justifier dans certains pays et à certaines époques la tentation eugéniste)

5.2. Mise en évidence des dangers du scientisme et de la nécessité de l'esprit critique dans l'évaluation des connaissances scientifiques.



Figure 2: La nouvelle Idole

François de Curel, dans sa pièce « La Nouvelle Idole »²⁵ (Cf figure 2), reprend ce thème de la toute-puissance du médecin prêt à tout tenter pour la science. La science est alors considérée par le personnage du médecin, Albert Donnat, comme un Dieu nouveau, dans sa vérité absolue après laquelle tous les savants tendent obscurément leurs efforts. C'est l'intérêt de la science qui prévaut dans cette vision « scientiste » du XIX^{ème} siècle. Cet aveuglement, préfigure, dans son idéologie, les excès du XX^{ème} siècle romantique.

« La Nouvelle Idole » de François de Curel offre une réflexion fascinante sur la toute-puissance du médecin prêt à tout sacrifier au nom de la science. À travers le personnage d'Albert Donnat, médecin passionné, la science est érigée en une nouvelle idole, une vérité absolue qui guide les efforts obscurs de tous les savants. Cette vision « scientiste » du XIX^{ème} siècle place l'intérêt de la science au premier plan, mettant en avant la quête inlassable de la vérité scientifique. Cependant, cette approche aveuglement focalisée sur la science en tant qu'autorité suprême préfigure, dans son idéologie, les excès et les dangers qui caractériseront le XX^{ème} siècle.

Le personnage d'Albert Donnat incarne le dévouement total envers la science, au point de la placer au-dessus de tout autre considération. La science est perçue comme une divinité moderne, et les actions du médecin sont guidées par cette foi inébranlable en la puissance de la recherche scientifique. Cette représentation peut être interprétée comme une manifestation précoce du scientisme, une croyance en la science comme source ultime de vérité. Cependant, le piège de cette perspective est mis en évidence par les conséquences dramatiques de l'obsession de Donnat pour la science. Les excès du personnage annoncent les risques inhérents à une confiance aveugle dans le progrès scientifique, mettant en garde contre la perte de perspective éthique et les conséquences imprévues.

Cette mise en garde se révèle prophétique lorsqu'on considère les excès du XX^{ème} siècle, caractérisés par des développements scientifiques et technologiques extraordinaires mais également par des abus de pouvoir et des conséquences désastreuses. La vision « scientiste » du XIX^{ème} siècle, telle qu'illustrée par le personnage d'Albert Donnat, reflète la tendance humaine à idéaliser la science et à sous-estimer les implications éthiques et sociales de nos actions. Cette pièce de théâtre résonne comme un avertissement sur les dangers potentiels d'une adoration excessive de la science, et met en lumière l'importance d'adopter une approche équilibrée et responsable envers le progrès scientifique.

En somme, « La Nouvelle Idole » de François de Curel offre une réflexion pertinente sur la relation complexe entre la science, l'obsession scientiste et les conséquences sociétales. Le personnage d'Albert Donnat illustre les excès d'une confiance aveugle dans la science en tant qu'autorité suprême, tandis que les avertissements de la pièce résonnent tout au long du XX^{ème} siècle. Cette perspective éclaire les enjeux actuels entourant la science et souligne la nécessité d'une réflexion critique et éthique dans notre quête du savoir et du progrès.

6. Sciences et & Politiques Publiques - de la technocratie scientiste ?

La République de Platon²⁶ est-elle scientiste ? La République de Platon n'est pas scientiste. La République, un dialogue philosophique écrit par Platon, aborde principalement la vertu individuelle de justice et la justice dans la Cité. Dans cet ouvrage, Platon critique la démocratie dans sa dégénérescence en démagogie et en tyrannie, mettant en évidence les dangers du pouvoir et l'importance de la justice. Il s'agit d'une réflexion sur l'organisation idéale de la cité et les moyens de garantir sa justice. Platon met en avant les principes d'une éducation efficace et d'une politique juste, tels que la connaissance du Bien, la compétence technique et l'élévation d'âme. Son objectif n'est pas de promouvoir une approche scientiste, mais plutôt de mettre en avant les

²⁵Curel, F. D., Smith, H. A., & Méras, L. R. (1899). La nouvelle idole.

²⁶Badiou, A. (2016). La république de Platon. Fayard.

fondements éthiques et philosophiques d'un État idéal. Ainsi, La République de Platon se concentre davantage sur les questions politiques, éthiques et métaphysiques plutôt que sur une approche scientifique.

La relation entre les sciences et les politiques publiques peut être abordée sous différents angles, mais deux perspectives principales émergent de l'analyse. D'une part, il y a la perspective de la spécialité « Politique et politiques publiques » proposée par des écoles telles que Sciences Po, qui se concentre sur l'étude des processus politiques, des institutions et des politiques publiques dans les démocraties et les non-démocraties du monde entier, en mettant particulièrement l'accent sur le continent européen. Ce programme vise à préparer les étudiants à des carrières dans le secteur public, l'analyse et le conseil politiques, les institutions européennes, les organisations non gouvernementales, le secteur privé et la recherche en sciences politiques.

D'autre part, il y a l'analyse politique de la science, qui aborde la question du rôle de la science dans la politique. Cette perspective met l'accent sur la notion de technocratie, qui désigne un groupe social mettant la science au service du pouvoir politique. Dans cette approche, la science est souvent considérée comme un domaine distinct et clos, séparé de l'univers politique, et la technocratie est perçue comme l'intermédiaire entre ces deux sphères. Cependant, cette perspective traditionnelle de la technocratie néglige souvent la dimension sociologique du savoir scientifique et considère le rôle politique de la science comme une excroissance plutôt que comme une intégration naturelle.

7. L'effet Dunning-Kruger et l'« ultracrepidarianisme » : les pièges de l'ignorance ²⁷

L'effet Dunning-Kruger, également connu sous le nom d'effet de surconfiance, est un biais cognitif qui se produit lorsque les individus ayant peu de compétences ou d'expertise dans un domaine surestiment leur compétence. Ce phénomène a été étudié par les psychologues David Dunning et Justin Kruger, dont les résultats ont été publiés en décembre 1999 dans le *Journal of Personality and Social Psychology*. ²⁸ Selon Dunning et Kruger, ce biais est causé par une difficulté métacognitive chez les personnes moins qualifiées, qui les empêche de reconnaître leur propre incompétence et d'évaluer objectivement leurs capacités réelles. De plus, leur étude suggère que les individus les plus compétents ont tendance à sous-estimer leur niveau de compétence et à penser à tort que des tâches faciles pour eux le sont également pour les autres.

²⁷Contenu Vidéo produit par l'auteur sur Effet Dunning Kruger <https://www.youtube.com/live/hFYKbxEgzCE?feature=share>

²⁸Kruger, J., & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of personality and social psychology*, 77(6), 1121.

7.1. Présentation de l'effet Dunning-Kruger, qui se réfère à la tendance des individus peu compétents à surestimer leur expertise.

La connaissance est un état du sujet connaissant, qui consiste à savoir et à comprendre un sujet donné. Cela implique la distinction entre l'ignorant et le savant. L'ignorant est celui qui reconnaît les limites de son ignorance, tandis que le savant poursuit la recherche de connaissances pour approfondir sa compréhension. La connaissance est un savoir enraciné dans le sujet lui-même, qui s'incarne et se transforme en une connaissance personnelle. Chaque individu construit sa propre connaissance, ce qui la rend unique et liée à son expérience personnelle. Il n'existe pas de connaissance parfaite ou absolue, car même le connaisseur le plus érudit ne possède pas toutes les connaissances et expériences.

La compétence, quant à elle, découle de la mobilisation des connaissances, des savoir-faire et des savoir-être pour résoudre des problèmes complexes dans des situations spécifiques. Elle se réalise dans l'action et nécessite de se confronter à des défis pour se développer. La compétence est la capacité d'agir efficacement dans un domaine spécifique. Il est important de reconnaître que les savoirs savants et les savoirs d'action coexistent et s'influencent mutuellement, notamment dans l'élaboration des politiques publiques. Les chercheurs et les acteurs des politiques publiques contribuent tous deux à la construction des connaissances et à la résolution des problèmes sociaux. En fin de compte, la connaissance et la compétence sont des éléments essentiels pour la réalisation de projets et la compréhension du monde qui nous entoure.

7.2. Discussion sur l'« ultracrepidarianisme », concept développé par Etienne Klein, qui désigne la propension à donner son avis sur des sujets en dehors de sa zone de compétence

L'ultracrepidarianisme, concept développé par Étienne Klein²⁹, désigne la propension à donner son avis sur des sujets en dehors de sa zone de compétence. Ce comportement est similaire à la cuistrerie et se manifeste par le fait de s'exprimer hors de son domaine de compétence, souvent en surestimant sa propre expertise. Nous l'avons vu plus haut, l'ultracrepidarianisme a été étudié par les psychologues américains David Dunning et Justin Kruger, qui l'ont identifié comme un biais cognitif. Ce terme, l'ultracrepidarianisme, est dérivé de la locution latine « Sutor, ne supra crepidam », qui signifie littéralement : « Cordonnier, pas plus haut que la chaussure ! » et équivaut à l'expression moderne « À chacun son métier, les vaches seront bien gardées ». Cette locution provient d'une anecdote racontée par Pline l'Ancien, dans laquelle un cordonnier critiquait les œuvres d'un peintre au-delà de la représentation d'une sandale, et le peintre lui a répondu : « un cordonnier ne devrait pas émettre de jugement au-delà de la chaussure ».

²⁹Klein, É. (2020). *Le goût du vrai*. Gallimard.

L'ultracréditarianisme peut relever de l'utilisation d'un argument d'autorité, où certaines personnes se basent sur leur renommée pour émettre des opinions sur des sujets en dehors de leur expertise réelle, ce qui peut conduire à la défense de théories infondées ou pseudo-scientifiques.

7.3. *Réflexion sur l'impact de ces phénomènes sur le discours public concernant la science et la pandémie de Covid-19*

Une certaine « extimité » de la « dispute scientifique » sur les plateaux de TV, a pu nuire à la bonne compréhension de la méthode scientifique par le grand public. Dans le contexte de la pandémie de Covid-19, l'ultracréditarianisme a suscité un regain d'intérêt, car de nombreuses personnes se sont exprimées avec assurance sur des sujets médicaux sans avoir les compétences nécessaires. Étienne Klein, en tant que physicien et philosophe des sciences, a souligné cette tendance et noté que même des personnalités politiques de haut rang ont émis des opinions sur des traitements sans avoir les connaissances médicales requises.

8. L'intérêt des jeunes pour les études scientifiques : enjeux et perspectives

Dans cette partie nous

- analyserons l'intérêt des jeunes pour les études scientifiques, en mettant en évidence les raisons et les conséquences des tendances.
- discuterons sur les moyens d'encourager et de soutenir cet intérêt, en tenant compte des défis et des opportunités actuelles.
- réfléchirons sur l'importance de cultiver l'intérêt des jeunes pour les études scientifiques dans le contexte de la pandémie de Covid-19.

8.1. *Revue statistique et historique sur l'intérêt des jeunes étudiants pour les matières scientifiques*

La revue statistique et historique sur l'intérêt des jeunes étudiants pour les matières scientifiques met en évidence les tendances et les évolutions au fil du temps. Elle se base sur des données quantitatives et qualitatives provenant de différentes sources telles que les enquêtes, les études de recherche et les témoignages des étudiants eux-mêmes. Dans les années précédentes, on constatait souvent une baisse de l'intérêt des jeunes pour les matières scientifiques. Cela pouvait être dû à plusieurs facteurs, tels que la perception négative des sciences, la difficulté perçue des matières scientifiques et le manque d'opportunités d'exploration dans ces domaines.

Cependant, au cours des dernières années, on observe un changement positif dans l'intérêt des jeunes pour les matières scientifiques. Les programmes éducatifs mettent davantage l'accent sur les sciences et encouragent les étudiants à s'impliquer dans des projets scientifiques et des expériences pratiques. Cela a contribué à susciter l'intérêt des étudiants et à

renforcer leur curiosité pour les sciences.

De plus, les avancées technologiques et les progrès scientifiques dans des domaines tels que l'intelligence artificielle, la génétique et l'énergie renouvelable ont captivé l'attention des jeunes étudiants. Ils voient les sciences comme un moyen de relever des défis mondiaux et de faire une réelle différence dans le monde. Les statistiques montrent également une augmentation du nombre d'étudiants qui choisissent des filières scientifiques dans l'enseignement supérieur. Les universités et les établissements d'enseignement offrent maintenant une variété de programmes et de spécialisations scientifiques pour répondre à cette demande croissante. Cependant, malgré ces tendances positives, il reste des défis à relever. Les disparités entre les genres dans les matières scientifiques persistent, avec moins de filles choisissant des filières scientifiques par rapport aux garçons. Les efforts sont donc nécessaires pour encourager davantage de jeunes filles à s'intéresser aux sciences et à poursuivre des carrières scientifiques. Les programmes éducatifs, les avancées technologiques et les opportunités d'exploration dans les domaines scientifiques ont contribué à susciter l'intérêt des étudiants. Cependant, des efforts continus sont nécessaires pour promouvoir l'égalité des genres dans les matières scientifiques et pour maintenir cet intérêt à long terme.

9. Rigueur et austérité : les piliers de la méthode scientifique

Dans cette partie nous tenterons

- une explication de l'importance de la rigueur et de l'austérité (compétences non techniques) dans la méthode scientifique.
- une mise en évidence des critères de validation des résultats scientifiques et de l'importance de leur reproductibilité.
- une discussion sur l'impact de ces principes sur la crédibilité de la science face à la pandémie de Covid-19.

9.1. *Réhabiliter le goût de la réflexion introspective malgré la « Tyrannie du Divertissement »³⁰*

La philosophie reconnaît l'importance de l'introspection en tant que moyen de compréhension de soi et du monde, de soi dans le Monde et le Monde au-delà de soi (altérité et cosmologie). Des philosophes tels que Descartes ont posé les fondements de la notion d'introspection en affirmant le principe de la conscience réfléchie et la transparence de soi à soi. Il s'agit d'un processus qui permet de posséder le « je » dans sa représentation et de réfléchir sur sa propre conscience subjective (épistème).

³⁰Babeau, O. (2023). La tyrannie du divertissement: ne laissez pas les loisirs gâcher votre vie et celle de vos enfants. Buchet-Chastel.

9.2. « Deep Work » de Cal Newport

A l'instar d'Olivier Babeau, Cal Newport dans son livre « Deep Work », explore comment la société du divertissement et les distractions constantes nuisent à notre capacité à réaliser des réflexions profondes et à accomplir un travail de qualité. C'est-à-dire avec rigueur et l'austérité. Newport met en évidence le défi majeur auquel nous sommes confrontés : la tentation constante de l'hyperconnectivité et la dépendance aux réseaux sociaux, aux notifications et aux divertissements en ligne qui fragmentent notre attention.

L'auteur défend l'idée que la capacité à se concentrer profondément et à travailler de manière ininterrompue est essentielle pour accomplir des tâches complexes, stimuler la créativité et obtenir des résultats de haute qualité. Il met en avant la notion de « Deep Work » qui consiste à se plonger dans des tâches intellectuellement exigeantes, en se détachant des distractions externes. Pour appliquer le concept de « Deep Work » à l'échelle sociale, une approche possible serait de favoriser une culture du travail concentré et de la réflexion profonde. Cela pourrait être réalisé en mettant en place les éléments suivants :

- Définir des espaces de travail propices à la concentration : créer des environnements de travail qui favorisent la concentration en réduisant les distractions, en limitant l'accès aux appareils mobiles et en aménageant des espaces calmes et dédiés à la réflexion (Ou comment redonner du lustre à nos bonnes vieilles bibliothèques).
- Encourager des pratiques de gestion du temps et de l'attention : promouvoir des techniques telles que la planification du temps, la mise en place de plages horaires dédiées au travail profond, la limitation des interruptions et la mise en place de routines de concentration.
- Sensibiliser aux méfaits des distractions constantes : Informer les individus sur les effets négatifs de l'hyperconnectivité et des distractions sur la productivité et la qualité du travail. Mettre en évidence l'importance de se déconnecter régulièrement pour permettre une réflexion profonde et une meilleure créativité.
- Encourager l'autodiscipline et l'autorégulation (à nouveau de la rigueur et de l'austérité) : promouvoir l'idée que chacun est responsable de sa propre attention et de sa productivité. Encourager les individus à prendre conscience de leurs propres habitudes de travail et à adopter des pratiques de concentration profonde de manière autonome.

En adoptant une approche sociale pour appliquer le concept de « Deep Work », la société peut favoriser un environnement propice à la réflexion profonde et à la réalisation de travaux de qualité. Cela permettrait de valoriser les moments de concentration intense, de cultiver une culture de la productivité intellectuelle et de promouvoir une réflexion approfondie nécessaire à la science et à d'autres domaines de la connaissance.

L'approche la plus drastique du deep work selon Cal Newport est la philosophie monastique. À l'image d'un moine, il s'agit de s'isoler complètement pendant de longues périodes (parfois plusieurs mois !) pour se concentrer à 100 % sur une tâche ou un projet.

10. La science face à la Covid-19 dans les médias : entre désinformation et vulgarisation³¹

La présence de débats scientifiques sur les plateaux de télévision a parfois nui à la bonne compréhension de la méthode scientifique par le grand public. Or la médiation scientifique joue un rôle crucial pour remédier à cette situation. Elle vise à rendre accessible la science au grand public en utilisant des méthodes de communication adaptées. L'objectif de la médiation scientifique est de traduire les concepts scientifiques complexes en termes compréhensibles, tout en préservant leur exactitude et leur intégrité. Cela permet au public de mieux saisir les enjeux scientifiques et de développer une culture scientifique solide.

Cependant, la médiation scientifique ne se limite pas à la simple transmission de connaissances. Elle cherche également à susciter l'intérêt du public, à stimuler sa curiosité et à l'impliquer activement dans le processus scientifique. La médiation scientifique peut prendre différentes formes, telles que des expositions interactives, des conférences, des ateliers pratiques, des débats, des vidéos explicatives, des jeux, etc. Elle vise à créer une expérience immersive et engageante pour le public, favorisant ainsi une meilleure compréhension des concepts scientifiques.

Pour assurer une médiation scientifique de qualité, il est essentiel de former les médiateurs scientifiques. Ces professionnels doivent maîtriser à la fois les connaissances scientifiques et les compétences en communication. Ils doivent être capables de présenter les informations de manière claire, accessible et attractive pour différents types de publics. La formation des médiateurs scientifiques doit donc être un aspect essentiel pour garantir la qualité et l'efficacité de la médiation scientifique.

Au total, la présence de débats scientifiques (la dispute scientifique) sur les plateaux de télévision peut parfois nuire à la compréhension de la méthode scientifique par le grand public. Cependant, la médiation scientifique joue un rôle important pour rendre la science accessible, compréhensible et attrayante. En utilisant des méthodes de communication adaptées, la médiation scientifique permet de démystifier les concepts scientifiques et de favoriser une meilleure compréhension de la science par le grand public.

³¹Sources : <https://theconversation.com/fr/topics/mediation-scientifique-32845> <https://www.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/la-mediation-scientifique-sous-loeil-des-experts>

10.1. Analyse de la façon dont la science liée à la Covid-19 est représentée dans les médias

L'épidémie de Covid-19 a suscité un intérêt massif de la part du grand public et des médias du monde entier. Cette pandémie sans précédent a mis en évidence l'importance cruciale de la science dans la compréhension et la lutte contre le virus. Cependant, l'information scientifique présentée dans les médias peut être complexe et souvent sujette à interprétation. Dans ce contexte, une analyse approfondie de la façon dont la science liée à la Covid-19 est représentée dans les médias est essentielle pour comprendre comment le grand public reçoit et interprète les informations scientifiques. Notre analyse permettra de mettre en lumière les défis de la vulgarisation scientifique et les risques de la désinformation, tout en explorant les stratégies de communication qui peuvent être adoptées pour rendre la science plus accessible et fiable pour le grand public. En examinant de près la manière dont la science de la Covid-19 est présentée dans les médias, nous pourrions mieux comprendre l'impact de cette communication sur la perception et la prise de décision du public face à la pandémie.

10.2. Discussion sur les défis de la vulgarisation scientifique et les risques de la désinformation

La vulgarisation scientifique joue un rôle essentiel dans la diffusion des connaissances scientifiques au grand public. Elle vise à rendre la science plus accessible en simplifiant les concepts et en les présentant de manière compréhensible pour un large éventail de personnes. Cependant, il existe des défis inhérents à la vulgarisation scientifique et des risques associés à la désinformation qui doivent être pris en compte.

L'un des principaux défis de la vulgarisation scientifique réside dans la complexité intrinsèque de nombreux domaines scientifiques. La science peut être techniquement difficile à comprendre en raison de sa rigueur méthodologique, de son langage spécialisé et de ses concepts abstraits. Simplifier cette complexité sans perdre l'essence et la précision scientifiques est un défi constant pour les communicateurs scientifiques.

De plus, il existe un risque de simplification excessive, qui peut conduire à une distorsion ou à une déformation des informations scientifiques. La simplification peut parfois entraîner une perte de nuances ou de détails importants, ce qui peut donner une image trompeuse de la réalité scientifique. Il est donc crucial pour les vulgarisateurs scientifiques de trouver un équilibre entre la clarté et la précision, en évitant de compromettre l'intégrité scientifique.

Un autre défi majeur est la propagation de la désinformation scientifique. Dans l'ère numérique, les informations erronées peuvent se propager rapidement et facilement, souvent amplifiées par les réseaux sociaux et les plateformes en ligne. La désinformation peut semer la confusion, alimenter les théories du complot et compromettre la confiance du public dans la science.

Pour relever ces défis, il est essentiel d'encourager la littératie³² scientifique chez le public, c'est-à-dire la capacité à comprendre et à évaluer de manière critique les informations scientifiques. Cela implique d'apprendre à reconnaître les sources fiables, à vérifier les faits et à comprendre les processus scientifiques. Les médias, les éducateurs et les chercheurs ont un rôle important à jouer dans la promotion de la littératie scientifique et dans la diffusion d'informations précises et vérifiées.

Enfin, il est important de reconnaître que la simplification de la science ne signifie pas nécessairement la simplification de ses enjeux. Les problèmes scientifiques et technologiques peuvent avoir des implications complexes sur le plan social, éthique et politique. Il est donc essentiel de fournir un contexte et une analyse approfondie pour permettre au public de comprendre pleinement les enjeux et les implications associés à la science et à la technologie.

En résumé, la vulgarisation scientifique est un outil précieux pour rendre la science accessible au grand public, mais elle présente des défis et des risques qu'il convient de prendre en compte. Il est crucial de trouver un équilibre entre la simplification et la précision, de promouvoir la littératie scientifique et de fournir un contexte adéquat pour permettre au public de comprendre pleinement les enjeux scientifiques et technologiques.

De la nécessaire « montée au concept »³³ - le cas du virion et du virus (un concept cyclique a-matériel)

La relation entre science et société repose en grande partie sur la capacité du public à « monter au concept »³⁴, c'est-à-dire à saisir des représentations abstraites et générales des phénomènes scientifiques.

Afin d'illustrer cette nécessité, prenons l'exemple du virion et du virus. Le concept de virion, en tant qu'entité virale composée de matériel génétique et d'une capsule protéique, nécessite une représentation mentale abstraite et stable. Cependant, cette abstraction ne devient significative que lorsqu'elle est compréhensible pour le grand public. La montée au concept consiste à transcender les détails concrets pour saisir les implications plus larges et les mécanismes sous-jacents. Le cas du virus offre également une perspective intrigante sur la notion de concept. Le virus, bien que constitué de matériel génétique et de protéines, est a-matériel dans le sens où il ne possède pas de vie propre. Cependant, ce concept a-matériel joue un rôle crucial dans la manière dont nous comprenons les infections et les mécanismes de propagation des maladies.

³²NDLA : connaissances fondamentales dans les domaines de la lecture et de l'écriture, permettant à une personne d'être fonctionnelle en société.

³³Concept : représentation mentale abstraite et générale, objective, stable, munie d'un support verbal.

³⁴NDLA : sur ce thème nous recommandons les cours à la BNF-Bibliothèque Nationale de France de France de François Jullien : <https://www.youtube.com/watch?v=PI16Rv32I>

L'interaction complexe entre la science et la société réside donc dans la capacité à monter au concept et à se représenter mentalement des entités invisibles, mais ayant des implications majeures sur la santé et la vie quotidienne.

La montée au concept s'étend également au langage. Les termes tels que virion et virus ne sont pas seulement des mots, mais des représentations verbales des réalités scientifiques. Ces représentations verbales contribuent à la vulgarisation scientifique, permettant aux scientifiques de communiquer des idées complexes de manière compréhensible pour un public plus large. Cependant, il est crucial de noter que la montée au concept ne se fait pas de manière uniforme dans la société. Certains individus sont prêts à s'engager dans ce processus, tandis que d'autres peuvent rencontrer des barrières cognitives ou contextuelles.

En définitive, la capacité de monter au concept joue un rôle fondamental dans la communication scientifique et la compréhension publique. Cela illustre la nécessité de la vulgarisation scientifique et de l'éducation pour que les concepts scientifiques complexes puissent être saisis par le grand public.

La science a besoin de concepts pour se développer, mais la société a besoin de la montée au concept pour intégrer et appliquer ces connaissances dans la vie quotidienne.

10.3. Présentation d'exemples de bonnes pratiques dans la communication scientifique utiles durant une pandémie

Lors d'une pandémie, plusieurs bonnes pratiques en communication scientifique doivent émerger pour diffuser des informations fiables et compréhensibles au grand public :

- **Transparence et clarté** : les chercheurs devraient opter pour une communication transparente, en partageant à la fois les découvertes et les incertitudes. Ils éviteront le jargon scientifique complexe et utiliseront un langage simple et accessible pour expliquer les concepts.
- **Collaboration interdisciplinaire** : les experts de différentes disciplines collaborent afin de fournir une image complète de la pandémie, intégrant des perspectives médicales, épidémiologiques, psychologiques et sociologiques pour une meilleure compréhension.
- **Données visuelles** : les données présentées de manière visuelle à travers des graphiques et des infographies sont faciles à comprendre, aidant ainsi le public à saisir rapidement les tendances et les informations importantes.
- **Réfutation des mythes** : les scientifiques identifient et réfutent activement les fausses informations et les théories du complot en fournissant des preuves factuelles et des sources crédibles.
- **Utilisation des médias sociaux** : les plateformes de médias sociaux peuvent être utiles pour diffuser des informations précises. Durant la pandémie COVID-19, des experts ont animé des sessions de questions-réponses en direct pour répondre aux préoccupations du public.

- **Cohérence des messages** : les autorités sanitaires et les scientifiques doivent travailler en étroite collaboration pour éviter les contradictions et assurer la cohérence des messages, renforçant ainsi la confiance du public.
- **Engagement avec le public** : les scientifiques se doivent d'écouter les questions et les préoccupations du public (en considérant les représentations de celui-ci), s'engageant dans des discussions constructives pour clarifier les points d'interrogation.
- **Mise en contexte** : les informations scientifiques seront placées dans un contexte approprié pour aider le public à comprendre l'importance et les implications des résultats de recherche.
- **Reconnaissance de l'incertain** : durant COVID-19, les chercheurs ont reconnu ouvertement l'incertitude inhérente à une situation évolutive, ce qui a renforcé la crédibilité de la communication.
- **Célébration des réalisations** : les succès scientifiques, tels que les vaccins, ont été célébrés pour renforcer l'espoir et la confiance dans la recherche.

Ces pratiques ont joué un rôle essentiel pour informer le public de manière précise et aider à atténuer la propagation de la désinformation pendant la pandémie.

Toutefois, des exemples choquants de mauvaise conduite d'études cliniques avec irrespect des lois de bioéthiques, ont défrayé la chronique. Inutile ici de revenir sur le cas marseillais connu de tous. Cela pose la question impérieuse de l'intégrité scientifique qui a fait l'objet d'une déclaration de consensus en 2011 : la Déclaration de Singapour.

Déclaration de Singapour sur l'Intégrité en recherche

L'intégrité scientifique est l'ensemble des valeurs et des règles qui garantissent l'honnêteté et la rigueur de la recherche scientifique. Concept aussi ancien que la démarche scientifique mais formalisé relativement récemment dans un rapport de l'OCDE de 2007¹, elle s'inscrit dans le contexte de la Crise de la reproductibilité et de la lutte contre la fraude scientifique. L'intégrité scientifique diffère de l'éthique de la recherche, qui s'attache aux grandes questions que posent les progrès de la science et leurs répercussions sociétales.

L'intégrité scientifique relève plutôt de la déontologie du métier de chercheur. L'ensemble éthique-déontologie-intégrité, fortement imbriqué, contribue au déploiement d'une activité de recherche responsable.

10.3.1. Déclaration de Singapour sur l'Intégrité en recherche

L'intégrité scientifique³⁵ est l'ensemble des valeurs et des règles qui garantissent l'honnêteté et la rigueur de la recherche

³⁵Référence : Déclaration-de-Singapour-sur-l'intégrité-en-recherche-2010.pdf

scientifique. Concept aussi ancien que la démarche scientifique mais formalisé relativement récemment dans un rapport de l'OCDE de 2007, elle s'inscrit dans le contexte de la Crise de la reproductibilité et de la lutte contre la fraude scientifique. L'intégrité scientifique diffère de l'éthique de la recherche (Merton), qui s'attache aux grandes questions que posent les progrès de la science et leurs répercussions sociétales. L'intégrité scientifique relève plutôt de la déontologie du métier de chercheur. L'ensemble éthique-déontologie-intégrité, fortement imbriqué, contribue au déploiement d'une activité de recherche responsable.

10.3.2. *Ethique Mertonienne de la Science - Fondements de l'éthique des sciences*

L'éthos de la science est l'ensemble des normes morales encadrant l'activité des membres de la communauté scientifique d'après le sociologue Robert K. Merton ³⁶. Ce dernier pose quatre normes qui constituent, selon lui, l'éthos de la science :

- L'universalisme, est la norme selon laquelle l'acceptation ou le rejet d'une proposition scientifique ne doit pas dépendre des attributs sociaux ou personnels de son auteur. Cette norme, inscrite au cœur du système de contrôle de la production de connaissance induit que dans un comité de lecture, les noms des personnes choisies pour évaluer un texte soumis à publication seront tenus secrets.
- Le communisme, ou « communalisme », dérive de la reconnaissance par Merton du caractère de « bien public » ou « bien commun » des connaissances scientifiques. Il ne doit pas être fait obstacle à leur libre circulation au sein de la communauté. En conséquence, l'appropriation privée (brevetabilité) devrait être réduite au minimum.
- Le désintéressement, est selon lui, la marque d'un système de contrôle récompensant les résultats scientifiquement valides. Le scientifique, n'a aucun intérêt à faire circuler un résultat douteux. Cette troisième norme sera au cœur des plus vives critiques adressées à Merton. C'est un débat toujours renouvelé et la Déclaration de Singapour sur l'Intégrité de la Recherche en 2010³⁷ souligne le caractère très actuel des questions de fraude et de mauvaise conduite d'études scientifiques.
- Le scepticisme organisé : les résultats sont soumis à un examen critique avant d'être acceptés et peuvent toujours être remis en cause au travers de dispositifs tels que les revues à comité de lecture, qui conditionnent la publication d'un article à sa relecture critique par les pairs de l'auteur.

Ces quatre normes, font de la science un système social distinct et relativement autonome, qu'elles stabilisent et régulent en la

protégeant d'abus internes et en lui permettant de résister aux influences et intrusions des acteurs politiques et économiques. En effet, la recherche affirme le faux, l'opinion recherche le vrai.

Penser rationnellement n'est pas prétendre à la vérité mais savoir que certaines choses sont impossibles ou n'ont pas lieu d'être ³⁸.

10.4. *Avenir de la Santé*

Actes du webinar du 8 juin 2023 de l'Institut Sapiens ³⁹

Entre mutations technologiques et évolutions démographiques, le secteur de la santé est soumis à de nombreuses turbulences. Une situation qui nous oblige à revoir en profondeur notre rapport aux soins et à la prévention tout en faisant évoluer leur pratique.

A ce titre, les experts de l'observatoire « Santé et Innovation » de l'Institut Sapiens organiseront en partenariat institutionnel avec « Act Pharmacie » une conférence-débat, enregistrée en studio et diffusée en direct, sur l'avenir des métiers de la santé. Lors de cet événement, experts, institutionnels et praticiens du secteur viendront débattre de la nécessaire évolution de la formation des professionnels de santé, ainsi que des coopérations à créer entre leurs activités.

Les sujets au programme :

- Panorama des mutations à venir dans le domaine de la santé
- Le rôle des professions paramédicales devra être renforcé pour faire face à ces évolutions structurelles
- La délégation de responsabilités, une réussite médicale et opérationnelle
- La recherche médicale, un impératif à renforcer
- Quelles évolutions pour la formation et l'activité des médecins et des professionnels en santé ?
- Comment les autres pays européens appréhendent cette révolution ?

10.4.1. *Agence de l'Innovation en Santé*

Vincent Diebolt, Directeur de F-CRIN, une infrastructure en recherche clinique mise en place dans le cadre du « Programme d'investissements d'avenir/PIA » et membre de l'Institut Sapiens, a souligné l'importance de la création d'une agence de l'innovation en santé dans son article : « La crise actuelle impose la construction d'une Europe de la santé »⁴⁰.

³⁶Merton, R. K. (1973). The sociology of science: Theoretical and empirical investigations. University of Chicago press.

³⁷www.singaporestatement.org – Cette déclaration de énonce les principes suivants : « Honnêteté dans tous les aspects de la recherche ; Conduite responsable de la recherche ; Courtoisie et loyauté dans les relations de travail ; Bonne gestion de la recherche pour le compte d'un tiers. »

³⁸de Kervasdoué Jean, La peur est au-dessus de nos moyens – pour en finir avec le principe de précaution, Ed. Plon (2011). ISBN #978-2-259-20963-2.

³⁹<https://www.institutsapiens.fr/event/comment-preparer-au-mieux-lavenir-de-la-sante-conference-debat-en-ligne/>

⁴⁰<https://www.institutsapiens.fr/observatoire/la-crise-actuelle-impose-la-construction-dune-europe-de-la-sante/>

C'est cette double dimension « d'incubateur » et de « réserve sanitaire » qui constitue le modèle des deux initiatives, l'une prise par la Commission européenne avec l'annonce en septembre 2020 de la mise en place en 2023 de l'Health emergency preparedness and response authority (Hera) et l'autre prise par la France, avec l'installation début 2022 de l'Agence innovation santé (AIS), annoncée par Emmanuel Macron le 29 juin.

La mesure phare du plan « Innovation Santé 2030 », est donc l'AIS- Agence pour l'Innovation en Sante. Elle a vocation à piloter, en lien avec les ministères et les opérateurs concernés, la mise en œuvre du volet santé de France 2030.

Parmi les missions de l'AIS ⁴¹ :

- Le suivi des mesures du plan « Santé France 2030 », via la mise en place d'indicateurs de suivi de la compétitivité et de l'attractivité de la France sur les différentes dimensions.
- L'animation de travaux sur la prospective en santé, de façon à mieux caractériser les besoins à venir du système de santé et à beaucoup mieux anticiper l'impact des innovations sur le système de prévention et de soin.
- La structuration d'un processus d'identification et d'accompagnement d'un nombre limité de projets choisis selon des priorités stratégiques à définir, afin de leur permettre une accélération des process à chaque étape du développement, selon le niveau de maturité du projet.
- La gestion de différents dossiers prioritaires demandant une coordination dans le temps long à la fois entre acteurs publics, et entre acteurs publics et privés (simplification et accélération des inclusions, numérisation et innovations méthodologiques en matière d'essais cliniques...).

11. Discussion

Le débat entourant l'interaction entre les sciences et la société est d'une importance cruciale dans notre ère moderne, où les avancées scientifiques et technologiques ont des répercussions profondes sur tous les aspects de notre vie quotidienne. Dans cet article sur les sciences et sociétés, nous avons exploré les multiples facettes de cette relation complexe. Il est indéniable que la science joue un rôle essentiel dans la transformation de la société, en générant des connaissances fondamentales et en propulsant le progrès technologique. Cependant, ce lien n'est pas unidirectionnel. La société, avec ses valeurs, ses préoccupations et ses besoins changeants, influence également sur les orientations et les priorités de la recherche scientifique. Cette interaction dynamique crée un écosystème où la science et la société sont à la fois acteurs et bénéficiaires.

Une question clé soulevée dans cet article est la manière dont la société reçoit et interprète les avancées scientifiques, en particulier dans des domaines tels que la pandémie de COVID-19. L'analyse de la représentation médiatique de la science liée à la COVID-19 met en évidence le rôle crucial des médias dans la diffusion et la compréhension des informations scientifiques. Cependant, elle soulève également la question de la désinformation et de la simplification excessive dans le discours public. La nécessité de vulgarisation scientifique se heurte souvent au risque de déformation des faits et de renforcement des préjugés. Cela nous amène à réfléchir à la manière dont les scientifiques, les médias et la société peuvent collaborer pour assurer une communication transparente, précise et éthique des informations scientifiques.

Enfin, l'interdépendance entre la recherche, la technologie et le développement dans l'avancement de la société a été mise en lumière. L'exemple du GPS, où la théorie de la relativité d'Einstein a été exploitée pour des applications technologiques, montre comment les découvertes fondamentales peuvent imprégner nos vies quotidiennes de manière inattendue. Néanmoins, il est crucial de noter qu'il n'y a pas de déterminisme direct entre une découverte fondamentale et ses applications technologiques. La transformation de connaissances abstraites en technologies tangibles nécessite des efforts concertés, des investissements et une collaboration multidisciplinaire.

En somme, cet article sur les sciences et sociétés a mis en évidence l'importance d'une compréhension approfondie et nuancée de la relation entre la science et la société. Cette relation est façonnée par des forces variées, allant des dynamiques politiques aux préoccupations éthiques. Comprendre comment la science peut servir la société tout en reconnaissant la diversité des besoins et des perspectives est un défi complexe, mais crucial, alors que nous naviguons dans un monde en constante évolution, façonné par les avancées scientifiques et technologiques.

12. Conclusion

En conclusion, cet article met en lumière l'importance cruciale de l'interaction entre la science et la société dans notre monde moderne en constante évolution. Les découvertes scientifiques et les avancées technologiques influencent profondément notre quotidien, tout en étant façonnées par les besoins et les aspirations de la société. Cependant, cette interaction n'est pas sans défis. La désinformation, l'effet Dunning-Kruger et les pièges de l'ignorance montrent clairement que la compréhension publique de la science nécessite des efforts constants de communication transparente et précise.

Dans ce contexte, l'Institut Sapiens proposera des politiques publiques pour renforcer cette interaction positive entre science et société. Il suggérera des initiatives pour promouvoir la diffusion responsable de l'information scientifique dans les médias, en encourageant la collaboration entre scientifiques et communicants. L'Institut appellera également à l'intégration

⁴¹<https://www.gouvernement.fr/actualite/lancement-de-lagence-de-linnovation-en-sante>

de l'éducation scientifique dans les programmes éducatifs dès le plus jeune âge, pour cultiver une compréhension critique et informée du public vis-à-vis des enjeux scientifiques et technologiques. En favorisant un dialogue ouvert et en plaçant la science au cœur des débats publics, les politiques proposées par l'Institut Sapiens visent à renforcer la confiance du public dans la science tout en garantissant que les décisions politiques soient fondées sur des données scientifiques solides et fiables.

Appendix A. Carte Mentale ayant servi de base de réflexion préalable à la rédaction de cet article

