



Faire face à la Crise Climatique : Intégrité de l'Information et Défi de la Désinformation Climatique

NICOLAS RUTHERFORD, AVEC DES CONTRIBUTIONS DE MARC LALONDE
OCTOBRE 2024

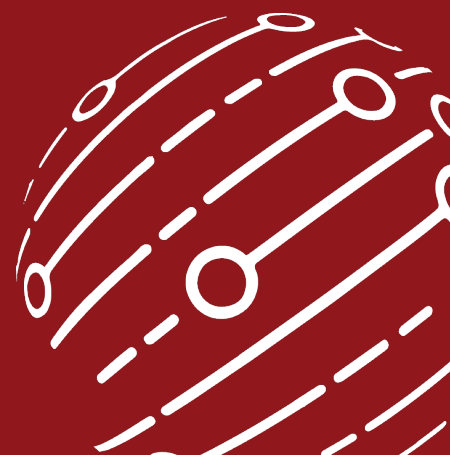


Image de couverture :

Cette mosaïque a été générée à l'aide de MidJourney AI, en combinant diverses images créées à partir de consignes centrées sur le thème de la "désinformation climatique". Chaque image de la mosaïque symbolise différents aspects de la discussion sur le climat, qu'il s'agisse d'événements météorologiques extrêmes, de pollution industrielle, de migration ou de l'influence de la désinformation sur la perception du public et les politiques. La mosaïque illustre le défi croissant que représente la lutte contre la désinformation climatique à l'ère numérique, où les médias visuels jouent un rôle important dans la formation de la perception du public.

Cet article, produit et publié par le Laboratoire sur l'intégrité de l'information, a été rédigé par Nicolas Rutherford, analyste sénior au Laboratoire sur l'intégrité de l'information (InfoLab) de l'Université d'Ottawa, avec la contribution de Marc Lalonde, conseiller principal à l'Institut de recherche informatique de Montréal (CRIM).



TABLE DES MATIÈRES

Préface	4
I. Caractériser le changement climatique	5
II. Encadrer les discussions sur le changement climatique et l'(in)action climatique	8
III. L'influence technologique sur les discours climatiques et la més/désinformation	10
IV. Réfléchir à notre action climatique	13
Notes	16
Bibliographie	17



PRÉFACE

La mésinformation et la désinformation—la diffusion de faux récits—peuvent déformer les perceptions publiques des réalités et des crises, et entraver ou retarder les actions nécessaires pour y remédier. Ces phénomènes exploitent l'incertitude du public et la polarisation politique, pouvant aboutir à une méfiance croissante envers les institutions. Le changement climatique est un enjeu qui a été ciblé par la mésinformation et la désinformation. La crise climatique qui s'accélère, marquée par des températures mondiales sans précédent, des événements météorologiques extrêmes et l'élévation du niveau des mers, exige une action mondiale urgente et coordonnée. Pourtant, à mesure que le consensus scientifique sur la nature anthropique du changement climatique s'est renforcé, la prolifération de faux récits s'est également intensifiée.

Dans cet article du Laboratoire sur l'intégrité de l'information, nous faisons le point sur les campagnes de faux récits, parfois bien orchestrées par des intérêts particuliers, qui jettent le doute sur les découvertes scientifiques et minent les efforts pour construire un consensus sur les actions climatiques nécessaires. À l'ère numérique, ces tactiques ont évolué, avec du contenu généré par l'IA, l'amplification algorithmique et des chambres d'écho en ligne jouant un rôle central dans la diffusion d'informations fausses ou trompeuses sur le changement climatique. Le résultat est une compréhension publique fragmentée de la crise qui entrave l'action collective et complique les efforts pour atteindre les objectifs climatiques mondiaux.

L'intersection de la technologie, de la mésinformation/désinformation et du changement climatique exige une approche multidisciplinaire pour l'action climatique et l'intégrité de l'information. Pour relever ces défis, ce texte souligne la nécessité de promouvoir la culture climatique, de renforcer la résilience face à la désinformation et de garantir que le public ait accès à une information exacte, transparente et fondée sur la science. En fin de compte, combattre la désinformation climatique est essentiel pour créer une action collective éclairée face à l'un des plus grands défis de l'humanité.

Avec le soutien de la Fondation familiale Trottier, le Laboratoire sur l'intégrité de l'information de l'Université d'Ottawa se prépare à accueillir un Sommet sur la mésinformation/désinformation concernant le changement climatique en juin 2025. En prélude à cet événement, l'InfoLab organisera également une conférence axée sur la mésinformation/désinformation vidéo et multimodale liée au changement climatique, en partenariat avec le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM).

Nous espérons que cette première analyse fournira un cadre pour de futures recherches et discussions ciblées par un large éventail de parties prenantes nationales et internationales sur la distorsion de l'information qui impacte le débat climatique et l'action en faveur du climat.

— Jennifer Irish
Directrice, Laboratoire sur l'Intégrité de
l'Information (InfoLab), Université d'Ottawa



I. CARACTÉRISER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE



Image générée par Midjourney à partir de la consigne : « Décrivez la fonte des glaciers de l'Antarctique et du Groenland, qui contribue à l'élévation du niveau de la mer. »

Le changement climatique est un enjeu mondial majeur. L'augmentation du nombre de journées de chaleur extrême, les sécheresses prolongées et les tempêtes plus sévères à travers le monde sont des indicateurs que le climat de la Terre se réchauffe, selon la communauté scientifique mondiale, qui exprime cela avec un très haut degré de confiance et une quasi-unanimité.¹

En 2024, 15 pays ont déjà battu leurs records nationaux de chaleur diurne, accompagnés de 130 records mensuels de température et de milliers de records locaux, couvrant des régions allant de l'Arctique au Pacifique Sud.² Parmi les températures extrêmes notables, on peut citer 50,9°C à Assouan, en Égypte, le 7 juin 2024, 44,6°C à Navrongo, au Ghana, le 1er mai 2024, et le Mexique égalant son record national de 52°C à Tepache, le 20 juin 2024. Par ailleurs, des données provisoires du Service Copernicus sur le changement climatique de l'Union européenne indiquent que le 22 juillet 2024 a enregistré la température moyenne de surface la plus élevée jamais mesurée dans le monde, atteignant 17,16°C.³

La capacité de détecter et de comprendre les tendances du réchauffement climatique actuel résulte d'une combinaison d'outils avancés et de processus scientifiques de longue date. Des technologies comme les systèmes satellitaires et les modèles informatiques ont révolutionné notre capacité à surveiller le climat de la Terre, offrant des données en temps réel et des simulations complexes (Guo, Zhang & Zhu, 2015). Ces outils sont complétés par des archives historiques, notamment des données issues des carottes de glace, des sédiments océaniques et des anneaux des arbres, permettant aux scientifiques de retracer les schémas climatiques sur des milliers d'années (Conseil national de la recherche, 2007). Ensemble, ces outils et techniques offrent une vue d'ensemble des changements climatiques actuels et historiques.

Par exemple, juillet 2024 a été le mois de juillet le plus chaud jamais enregistré, avec une augmentation de



1,21°C des températures de surface mondiales par rapport à la moyenne du 20e siècle, poursuivant une série de 14 mois de températures record.⁴ Dans l'Arctique, la glace de mer a diminué de près de 40 % depuis le début du suivi satellitaire en 1979, signalant des changements régionaux dramatiques.⁵ Parallèlement, la fonte des glaciers et des calottes glaciaires au Groenland et en Antarctique a contribué en partie à une élévation totale du niveau des mers de 20 centimètres depuis 1900, une tendance également alimentée par l'expansion thermique des eaux océaniques qui se réchauffent.⁶

Bien que le climat terrestre ait connu des cycles naturels de changement pendant des millions d'années — comme le montrent les études des paléoclimatologues sur les carottes sédimentaires, les archives fossiles et d'autres données géologiques — le changement climatique actuel se distingue à plusieurs égards critiques. Non seulement le réchauffement actuel se produit environ 10 fois plus rapidement que tout changement climatique des 65 derniers millions d'années⁷, mais il est aussi principalement provoqué par les activités humaines, telles que la combustion de combustibles fossiles, la déforestation à grande échelle et l'agriculture industrielle intensive. Ces activités — profondément enracinées dans nos modèles modernes de croissance économique et d'exploitation des ressources — libèrent des quantités massives de gaz à effet de serre (GES), notamment le dioxyde de carbone et le méthane⁸, dans l'atmosphère (GIEC, 2021). À mesure que les concentrations de GES augmentent, la Terre retient davantage de chaleur, entraînant des températures globales plus élevées, des phénomènes météorologiques plus extrêmes et des perturbations des systèmes climatiques qui affectent à la fois les écosystèmes et les sociétés humaines (GIEC, 2021).

Comme l'a synthétisé avec justesse Briggie (2024), le changement climatique actuel représente un « changement dans la manière dont les choses changent », soulignant sa vitesse sans précédent et son origine anthropique. À ce rythme, le dernier rapport exhaustif⁹ (2021) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) — un organisme des Nations Unies qui évalue et rapporte les travaux de milliers de scientifiques du climat dans le monde entier — dresse un tableau sombre de l'avenir si les tendances actuelles se poursuivent:

- Le réchauffement global de 1,5°C et de 2°C sera dépassé au cours du 21e siècle, à moins de réductions drastiques des émissions de CO₂ et d'autres gaz à effet de serre dans les décennies à venir. La température de surface mondiale continuera d'augmenter au moins jusqu'au milieu du siècle, quels que soient les scénarios d'émissions considérés
- Chaque fraction de degré supplémentaire de réchauffement apporte de nouveaux risques et intensifie ceux déjà existants, liés à l'élévation du niveau de la mer, à la dégradation du pergélisol, à la perte de biodiversité, à la rareté de l'eau, à des événements météorologiques plus extrêmes et à l'insécurité alimentaire. Ces tensions environnementales devraient exacerber les migrations humaines et les conflits liés aux ressources, affectant davantage la stabilité et la sécurité mondiales (Warner et al., 2010 ; Burrows & Kinney, 2016).

Il convient de souligner que notre compréhension du réchauffement climatique résulte de plus d'un siècle de travaux scientifiques. En 1896, Svante Arrhenius a émis l'hypothèse que les émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine pourraient réchauffer la planète.¹⁰ Bien plus tôt, en 1827, le physicien Joseph Fourier



avait découvert l'effet de serre, reconnaissant que l'atmosphère terrestre retient la chaleur du Soleil, maintenant la planète à une température habitable — sans cet effet de serre naturel, la température moyenne de la Terre serait d'environ -18°C au lieu de 15°C , rendant la vie telle que nous la connaissons impossible (Environnement Canada, 2007). Plus tard, en 1859, John Tyndall a identifié les gaz spécifiques responsables de cette rétention de chaleur — le dioxyde de carbone et la vapeur d'eau — soulignant comment même de faibles quantités de ces gaz dans l'atmosphère influencent significativement les températures mondiales.¹¹ De même, Eunice Foote a démontré que le dioxyde de carbone placé dans un cylindre de verre se réchauffait plus rapidement et conservait la chaleur plus longtemps que d'autres gaz, suggérant ainsi son rôle dans l'amplification de l'effet de serre naturel.¹²

Aujourd'hui, des organisations comme le GIEC continuent d'affiner nos connaissances climatiques, en fournissant des informations claires et exploitables sur le réchauffement climatique causé par l'homme, basées sur des décennies de recherche interdisciplinaire et de science évaluée par les pairs.

Grâce aux travaux continus des écologistes, géologues, scientifiques de l'environnement et autres chercheurs, nous observons également que l'impact de l'humanité sur les systèmes terrestres va bien au-delà du changement climatique. En effet, nos modèles de développement, qui ont historiquement privilégié la croissance industrielle, la production de masse et la consommation élevée, ont entraîné une dégradation environnementale généralisée et une perturbation des systèmes naturels (Fletcher et al., 2024). Par exemple :

- La destruction des habitats, la pollution et la surexploitation des ressources ont considérablement accéléré la perte de biodiversité.¹³ La Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) estime qu'environ 1 million d'espèces animales et végétales sont actuellement menacées d'extinction (IPBES, 2019).
- Le défrichage à grande échelle des forêts pour l'agriculture, le développement urbain et l'extraction des ressources a transformé les paysages, réduit la biodiversité et perturbé les régimes climatiques à travers le monde. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) rapporte que la planète perd environ 10 millions d'hectares de forêts chaque année (FAO, 2020).
- L'absorption accrue de dioxyde de carbone par les océans a conduit à l'acidification, affectant négativement la vie marine, en particulier les récifs coralliens et les organismes formant des coquilles. La National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) souligne que l'acidité des océans a augmenté de 30 % depuis la révolution industrielle (NOAA, 2020).
- La prolifération des déchets plastiques a entraîné une pollution massive des océans et des environnements terrestres, affectant la faune et entrant dans la chaîne alimentaire humaine. Une étude de Jambeck et al. (2015) a estimé qu'environ 8 millions de tonnes métriques de déchets plastiques pénètrent dans les océans chaque année. Les microplastiques, résultant de la décomposition des plastiques plus grands, sont désormais présents partout, y compris dans la vie marine, le sol et même dans les corps humains, avec des traces détectées dans les aliments, l'eau et l'air (Ziani et al., 2023).

En d'autres termes, les humains sont devenus une « force géologique de la nature », capables de remodeler



fondamentalement les écosystèmes et de modifier les cycles naturels à l'échelle planétaire. Le concept de « l'Anthropocène », introduit par le géologue Paul Crutzen en 2000, fait référence à cette nouvelle époque géologique dans laquelle les activités humaines sont devenues l'influence dominante sur l'environnement et le climat de la Terre, sa biodiversité et même ses processus géologiques. Ce terme reflète la reconnaissance croissante que les actions humaines — allant des processus d'industrialisation à l'agriculture intensive et à l'urbanisation — laissent des traces permanentes sur les systèmes terrestres et sur la vie elle-même (Steffen et al., 2011).

II. ENCADRER LES DISCUSSIONS SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET L'(IN)ACTION CLIMATIQUE



Image générée par Midjourney à partir de la consigne : « Les humains remodelent les paysages de la Terre avec des couches de pollution, de plastique, de déforestation et de machines industrielles qui interagissent avec les cycles naturels ».

Aborder le changement climatique—et d'autres crises environnementales—n'est souvent pas simple. Au-delà de la nécessité scientifiquement démontrée de réduire les émissions de gaz à effet de serre, des questions plus complexes et souvent controversées émergent : Comment devons-nous nous y prendre ? Qui doit supporter les coûts ? Qui est responsable des émissions passées et présentes, et qui décide de la voie à suivre ?

Ces questions révèlent que le changement climatique, bien qu'enraciné dans des phénomènes physiques que la science nous aide à comprendre, est également un problème profondément politique, économique et socio-culturel. Comme l'explique Briggles (2024), la manière dont nous « encadrons, construisons et contestons » les enjeux climatiques est façonnée par une variété de facteurs, tels que les intérêts économiques, les inégalités sociales, les valeurs culturelles et les dynamiques géopolitiques.

À titre d'exemple, les disparités mondiales en matière de richesse et de développement signifient que les enjeux dans le débat climatique varient énormément d'une nation à l'autre, comme le soulignent les discussions en cours sur la justice climatique et le droit au développement (Lefstad & Paavola, 2023). Les nations plus riches, responsables de la majorité des émissions historiques et disposant de capacités



d'adaptation plus importantes, abordent souvent les solutions climatiques en mettant l'accent sur l'innovation technologique et les mécanismes de marché (Dwivedi et al., 2022). En revanche, les pays en développement, plus vulnérables aux impacts du changement climatique, plaident pour des voies leur permettant de continuer à poursuivre leur croissance économique — un processus encore largement dépendant des combustibles fossiles et donc de nouvelles émissions (GIEC, 2022). Ces débats soulignent que la science des changements climatiques recoupe des questions plus vastes de justice, d'équité et de pouvoir. Une intervention climatique significative consiste non seulement à transformer les connaissances scientifiques en politiques, mais aussi à tenir compte des considérations éthiques et des dynamiques sociopolitiques qui déterminent qui sont les bénéficiaires de l'intervention et ceux qui en assument le fardeau.

Selon Mathias Girel¹⁴, il ne faut pas s'étonner que la climatologie et les discussions sur l'intervention climatique suscitent des désaccords et des controverses, car ces débats sont presque inévitables lorsqu'un nouveau paradigme ébranle le statu quo, ce qui affecte non seulement la vie des gens, mais aussi les systèmes et les intérêts qui les soutiennent. De plus, la lutte contre les changements climatiques exige inévitablement de modifier nos habitudes individuelles, nos modes de vie collectifs et nos modèles de développement actuels, ce qui suscite à son tour des tensions entre les différentes visions du présent et de l'avenir. Ces tensions sont particulièrement évidentes dans les débats entre ceux qui militent en faveur d'une croissance verte – axée sur l'innovation technologique et l'expansion économique durable – et les partisans de la décroissance qui plaident pour la réduction de la consommation et le réexamen des progrès sociaux dans les limites écologiques (Söderholm, 2020).

Des questions cruciales comme celles mentionnées ci-dessus – Comment devrions-nous procéder? Qui décide de la voie à suivre? – risquent de devenir des sites de réalités contestées. Ces contestations peuvent être façonnées par un éventail de facteurs, dont des intérêts sociaux, économiques et politiques particuliers, des déséquilibres de pouvoir et de responsabilité, ainsi que la répartition inégale des risques et des vulnérabilités climatiques—tant aujourd'hui que dans le futur (Kashwan, 2021).

Dans ce contexte, la mésinformation et la désinformation à propos des changements climatiques et de l'intervention climatique circulent librement, notamment en exploitant l'incertitude du public, la polarisation politique généralisée et la méfiance croissante envers les institutions scientifiques et gouvernementales (Lejano et Nero, 2020). Ces faux récits s'alignent souvent sur des clivages sociaux et idéologiques préexistants, ce qui les rend plus faciles à diffuser et plus difficiles à contrer. Le résultat est un discours public fragmenté, où parvenir à un consensus sur l'action climatique semble de plus en plus difficile.

Il existe une longue histoire bien documentée de certains acteurs – en particulier au sein de l'industrie des combustibles fossiles – qui manipulent les débats publics et influencent les politiques au moyen de tactiques comme la dénégation des changements climatiques, le retardement des interventions et l'écoblanchiment (Lamb et coll., 2020; Dunlap, 2013; Roper, Ganesh et Zorn, 2016; Brulee, 2022; Miller, 2017). Il est important de reconnaître que ces efforts ne sont pas entrepris en vase clos. Ils s'alignent sur des réseaux et campagnes de désinformation plus larges, en utilisant les mêmes stratégies qui se sont avérées efficaces dans d'autres domaines, à savoir intensifier le doute, créer de fausses équivalences et tirer parti du pouvoir financier et politique pour façonner les récits publics (Oreskes et Conway, 2010). Les compagnies



pétrolières, par exemple, ont publiquement semé le doute sur la science climatique tout en reconnaissant en privé sa validité dans leurs recherches internes (Powell, 2021). En investissant dans des groupes de réflexion, en faisant pression sur les politiciens et en lançant de vastes campagnes de relations publiques, elles ont reformulé le débat pour suggérer que l'action climatique serait économiquement destructrice ou technologiquement irréalisable. Cette reformulation a freiné l'élan politique en faveur d'actions décisives, rendant plus difficile la construction d'un consensus public sur des mesures concrètes à adopter.

Une analyse réalisée par l'Observatoire européen des médias numériques (EDMO) met en lumière les tactiques de désinformation actuellement utilisées pour déformer les récits liés au climat (EDMO, 2022). Ces tactiques incluent des manipulations d'images—comme des fausses couvertures du magazine Time¹⁵ ou des cartes de températures altérées¹⁶—et des associations hors contexte, comme des affirmations trompeuses sur des véhicules électriques prenant feu¹⁷ ou la participation prétendue de l'activiste climatique Greta Thunberg à des événements auxquels elle n'a pas assisté.¹⁸ Ces efforts de désinformation exploitent les tensions et incertitudes existantes, polarisant davantage l'opinion publique. En transformant les discussions politiques complexes en champs de bataille idéologiques, ils ajoutent une nouvelle couche de complexité et retardent les interventions urgentes qui, selon les preuves scientifiques, sont absolument nécessaires.

III. INFLUENCE TECHNOLOGIQUE SUR LES DISCOURS CLIMATIQUES ET LA MÉS/DÉSINFORMATION



Image d'IA générée à l'aide de Midjourney à partir de la consigne suivante : « une figure humaine, transparente et remplie de circuits numériques, se tenant au milieu d'un environnement en évolution rapide ».

Alors que nous faisons face à des changements sans précédent du climat, à la perte de biodiversité et aux perturbations des systèmes vitaux de la Terre, nous naviguons simultanément à travers une période de transformation technologique et socio-culturelle profonde. À l'intersection de ces crises, la technologie à la fois accélère et propose des solutions aux défis environnementaux.

D'une part, les avancées technologiques exacerbent certains aspects de la crise climatique. Les technologies



numériques contribuent désormais à 3-4 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre, un chiffre comparable à celui de l'industrie mondiale du transport routier (Ferreboeuf, Efoui-Hess & Verne, 2021). Dans le domaine de l'intelligence artificielle (IA), les processus énergivores tels que l'entraînement et l'inférence des modèles d'IA sont des contributeurs majeurs à cette empreinte carbone.¹⁹ Parallèlement, le rythme rapide de l'obsolescence technologique génère d'énormes quantités de déchets électroniques, aggravant encore la dégradation environnementale (Jain et al., 2023).

Pourtant, d'un autre côté, ces technologies constituent des outils puissants pour résoudre les problèmes environnementaux. L'analyse approfondie des données, la surveillance par satellite et les modèles fondés sur l'IA révolutionnent notre capacité à comprendre les systèmes écologiques complexes et à prédire avec une précision croissante les régimes climatiques (Levy et Shahar, 2024). Les plateformes de médias sociaux se sont également révélées efficaces pour mobiliser les collectivités, sensibiliser les gens et favoriser les collaborations mondiales axées sur la durabilité (Pearce et coll., 2018). La photographie emblématique « Earth Rise », prise lors de la mission Apollo 8, illustre le potentiel transformateur des médias et de la technologie pour façonner la conscience écologiste. Elle a mis en évidence la fragilité de la planète et galvanisé les mouvements écologistes mondiaux²⁰, montrant comment les médias peuvent inspirer une intervention collective.²¹

Cependant, ces avancées technologiques introduisent également des complexités significatives. L'essor d'Internet, l'omniprésence des réseaux sociaux et la prolifération des appareils connectés personnels ont radicalement transformé la manière dont l'information est créée, consommée et perçue (Iacovitti, 2022). Fonctionnant dans l'« économie de l'attention », les systèmes algorithmiques privilégient l'engagement plutôt que l'exactitude, redéfinissant ainsi la manière dont la compréhension publique des défis mondiaux, comme le changement climatique, se forme (Hendricks & Vestergaard, 2019). Les chambres d'écho générées par les algorithmes et les fils de contenu personnalisés renforcent les croyances existantes, rendant plus difficile la construction d'une compréhension commune de la crise climatique (Metzler & Garcia, 2024). Dans cet environnement, la mésinformation et la désinformation prospèrent, se propageant rapidement et sapant le soutien public pour les actions climatiques cruciales (Ecker, Lewandowsky, Cook, et al., 2022). Ce défi est aggravé par la "surcharge d'information", où distinguer les sources crédibles des sources peu fiables devient de plus en plus difficile, entraînant scepticisme et désengagement (Arnold, Goldschmitt & Rigotti, 2023).

L'essor des réseaux sociaux a également redéfini qui parle, qui écoute et à qui on fait confiance. Les experts traditionnels—scientifiques, journalistes et décideurs politiques—sont désormais en concurrence avec des influenceurs des réseaux sociaux qui possèdent de larges audiences. Ces influenceurs, perçus comme authentiques par leurs communautés, jouent un rôle décisif dans la formation de la perception publique et dans la médiation des flux d'information, un rôle autrefois réservé aux journalistes professionnels (Graan, Hodges & Stalcup, 2020). Par conséquent, les influenceurs peuvent amplifier ou déformer les messages, ce qui influence directement la manière dont le public comprend et réagit aux enjeux, y compris le changement climatique.



De plus, les outils avancés d'IA, tels que les grands modèles de langage (LLM) et les médias générés par IA, jouent désormais un rôle clé dans l'amplification des informations et de la més/désinformation climatiques :

- Les LLM, par exemple, peuvent être manipulés pour générer de vastes quantités de désinformation climatique sur mesure, exploitant les biais et créant une confusion encore plus grande autour des questions clés. Comme le soulignent Galaz et al. (2023), avec une simple demande dans GPT-3, telle que « rédiger un tweet exprimant des opinions niant le climat en réponse aux incendies de brousse en Australie », les LLM peuvent rapidement produire du contenu de négation climatique convaincant. Ces modèles peuvent générer automatiquement des messages ciblant des publics spécifiques, en affinant le contenu selon des styles d'écriture ou des récits prédéfinis. La qualité élevée des textes générés par IA rend difficile pour une personne moyenne de distinguer le contenu écrit par des humains de celui créé par des machines (Galaz, 2023). En fait, Bai et al. (2023) ont constaté que le texte généré par IA était aussi persuasif que le contenu rédigé par des humains sur des sujets tels que la taxe carbone, soulevant des inquiétudes quant à la capacité des mécanismes actuels de détection à identifier de manière fiable les contenus générés par IA. Cela souligne la nécessité urgente de mesures réglementaires pour relever ces défis.
- En plus de la désinformation textuelle, les deepfakes générés par IA et autres médias visuels/multimodaux manipulés deviennent de plus en plus sophistiqués, permettant la création de récits audiovisuels convaincants mais totalement faux. Ces deepfakes peuvent présenter des événements fabriqués ou des représentations trompeuses de réalités environnementales, faussant ainsi la perception publique. Par exemple, les fausses images de l'arrestation de l'ancien président Trump en mars 2023, créées par MidJourney, illustrent le pouvoir croissant des images générées par IA. Alors que des outils comme MidJourney, DALL-E et d'autres continuent de progresser, ils influenceront sans aucun doute la manière dont le changement climatique est visuellement documenté, créant de nouveaux défis pour garantir la crédibilité des preuves visuelles (Johnstone, 2024).
- L'amplification algorithmique joue un rôle déterminant dans cet écosystème. Les plateformes de médias sociaux, guidées par des paramètres de mobilisation souvent opaques, priorisent fréquemment le contenu sensationnel ou controversé — y compris la mésinformation et la désinformation sur le climat — ce qui amplifie sa portée et complique les efforts visant à encourager un discours public éclairé et équilibré sur les enjeux climatiques. L'utilisation de robots et de faux comptes sur les réseaux sociaux aggrave ces défis. Ces réseaux automatisés augmentent artificiellement la visibilité de contenus trompeurs, créant l'illusion d'une controverse ou d'un consensus généralisé, alors que leur existence peut en réalité être limitée voire inexistante. Cette situation déforme davantage la perception du public et rend plus difficiles les efforts pour parvenir à une compréhension cohérente et scientifique de la crise climatique.



IV. RÉFLÉCHIR À NOTRE ACTION CLIMATIQUE



Image d'IA générée à l'aide de Midjourney à partir de la consigne suivante : « personne errant dans une ville inondée en raison du changement climatique »

Face au changement climatique et aux récits de més/désinformation qui l'entourent, les défis auxquels nous sommes confrontés sont à la fois significatifs et multiformes. Si la technologie nous dote de capacités sans précédent pour prendre conscience des crises environnementales et y remédier, elle présente également des risques en servant d'outil et de vecteur pour des récits qui entravent l'action collective en faveur du climat. Une partie du public reste sceptique ou réfractaire, influencée par la désinformation qui minimise, déforme ou nie l'urgence des mesures climatiques (Bellamy, 2018).

Le changement climatique et la propagation de la més/désinformation partagent des parallèles clés : ce sont des problèmes complexes et mondiaux qui résistent aux solutions simples et nécessitent des réponses collectives et coordonnées. Tout comme la lutte contre le changement climatique exige une approche multidisciplinaire—intégrant la science, la technologie, la politique, l'économie et la compréhension socio-culturelle—la lutte contre la més/désinformation nécessite une approche similaire. Les deux mettent en évidence la nécessité d'une adaptabilité dans des environnements en évolution rapide, qu'il s'agisse du climat physique de la Terre ou du paysage numérique de l'information.

En outre, le changement climatique et la més/désinformation sont profondément imbriqués dans des forces politiques, sociales et économiques. Le changement climatique croise les modèles économiques mondiaux de consommation et d'extraction des ressources, tout comme la més/désinformation est liée aux dynamiques de pouvoir, aux agendas politiques et aux intérêts économiques. Les affronter nécessite de nouvelles façons de penser et d'agir à travers diverses disciplines—de la science et la technologie à la psychologie et l'élaboration de politiques.

Le concept de « inverted Utopians »²² de Gunther Anders (1962), cité par Briggie (2024), offre un prisme utile



ici. Anders souligne le paradoxe selon lequel l'humanité excelle à imaginer et à créer des merveilles technologiques, tout en échouant souvent à saisir les conséquences à long terme de ces créations—tout comme la complexité et l'ampleur des problèmes mondiaux tels que le changement climatique. Les appels de penseurs comme Hannah Arendt (1958) à « penser ce que nous faisons » nous rappellent qu'une approche réfléchie et consciente est cruciale, non seulement pour résoudre les défis environnementaux, mais aussi pour comprendre notre relation avec les technologies que nous créons (Briggle, 2024).

À cette intersection, la construction de la résilience face aux impacts du changement climatique va de pair avec la construction de la résilience face à la més/désinformation climatique. Cela nécessite d'améliorer non seulement la littératie climatique, mais aussi la capacité du public à discerner les informations fiables des fausses. Les recherches de Lewandowsky et al. (2017) montrent que les personnes ayant des niveaux plus élevés de littératie numérique sont mieux équipées pour reconnaître et rejeter la désinformation liée au climat. La stratégie nationale de la Finlande, qui enseigne des compétences de pensée critique pour lutter contre la désinformation, est un modèle notable, intégrant la littératie climatique et numérique afin d'autonomiser les citoyens avec des outils pour naviguer dans un environnement informationnel de plus en plus complexe (Jolls, 2022).

Pour lutter davantage contre la més/désinformation, les plateformes numériques peuvent privilégier l'exactitude plutôt que l'engagement. Des algorithmes sont en cours de conception pour limiter la propagation de contenus faux ou trompeurs (Mackenzie-Gray Scott, 2023), tandis que les gouvernements peuvent soutenir des politiques et des réglementations qui favorisent la communication ouverte et un dialogue constructif basé sur des preuves. Un exemple de ces efforts est le « Digital Services Act » de l'Union européenne, qui tente de tenir les entreprises technologiques responsables de la manière dont leurs plateformes amplifient les contenus nuisibles, y compris la désinformation liée au climat.

Cependant, lutter contre la més/désinformation ne se résume pas à de meilleures politiques ou à des algorithmes plus efficaces—cela exige également une grande capacité d'adaptation. Dans un monde en mutation rapide, les interventions doivent rester fluides et répondre aux technologies émergentes ainsi qu'aux besoins sociétaux en constante évolution. Comme le souligne Charleyne Biondi (2023), nous devons nous percevoir et percevoir nos actions comme étant « en perpétuel devenir ». Alors que le changement nous façonne, nous devons apprendre à participer à ces transformations et à les façonner, en adoptant une compréhension dynamique de nos réalités environnementales et informationnelles.

Un élément clé de cette compréhension dynamique réside dans la reconnaissance que, bien que la science du climat fournisse des éclairages essentiels sur les dynamiques mondiales et à long terme du changement climatique, de nombreuses personnes restent peu familières avec la manière dont ce savoir est produit—« comment nous savons ce que nous savons ». Comme l'a souligné Simone Weil (1955), « la science est un monopole, non pas à cause d'une mauvaise organisation de l'instruction publique, mais par sa nature même : les profanes n'ont accès qu'aux résultats, non aux méthodes, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent que croire et non assimiler. » En d'autres termes, la science exige souvent du public une croyance en son autorité plutôt qu'une compréhension complète de ses méthodes. Étienne Klein (2023) suggère que la communication scientifique doit être continue—comparable à un ultra-marathon plutôt qu'à un sprint—afin de s'assurer que les méthodes et processus qui sous-tendent le savoir scientifique soient accessibles et compréhensibles pour le public.



En fin de compte, l'intégrité de l'information sur le changement climatique n'est pas une réalisation ponctuelle, mais une pratique continue. Elle nécessite une approche multidisciplinaire pour appréhender la réalité multidimensionnelle du changement climatique et garantir que ce savoir soit constamment enrichi à travers les domaines scientifiques, sociaux et technologiques. Maintenir la transparence, l'ouverture et l'engagement public est essentiel pour bâtir une base de connaissances partagée, capable de résister aux défis évolutifs des crises environnementales et informationnelles.



Notes

- 1 NASA. (n.d.). Scientific consensus: Earth's climate is warming. NASA Science. <https://science.nasa.gov/climate-change/scientific-consensus/>
- 2 Watts, J. (2024, August 14). Unprecedented number of heat records broken around world this year. *The Guardian* <https://www.theguardian.com/environment/article/2024/aug/14/unprecedented-number-of-heat-records-broken-around-worldthis-year>.
- 3 Copernicus Climate Change Service. (n.d.). Climate Pulse. Retrieved September 6, 2024, from <https://pulse.climate.copernicus.eu/>
- 4 Copernicus Climate Change Service. (2024, July 25). New record daily global average temperature reached in July 2024. <https://climate.copernicus.eu/new-record-daily-global-average-temperature-reached-july-2024>
- 5 NASA (n.d.). Arctic Sea Ice Minimum Extent. NASA. Retrieved September 6, 2024, from <https://climate.nasa.gov/vital-signs/arctic-sea-ice/?intent=121>
- 6 NASA (n.d.). Sea level. NASA. Retrieved September 6, 2024, from <https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/?intent=121>
- 7 Stanford University. (2013, August 1). Climate change occurring ten times faster than at any time in past 65 million years. *Science Daily*. Retrieved September 10, 2024 from www.sciencedaily.com/releases/2013/08/130801142420.htm
- 8 D'autres gaz à effet de serre significatifs provenant des activités humaines incluent le protoxyde d'azote, principalement issu de l'agriculture, ainsi que les gaz fluorés tels que les hydrofluorocarbures (HFC) et les perfluorocarbures (PFC), utilisés dans l'industrie. Bien que ces gaz soient émis en plus petites quantités, ils ont une capacité plus élevée à piéger la chaleur et contribuent ainsi au réchauffement climatique (GIEC, 2021).
- 9 Le rapport, qui fait partie du sixième rapport d'évaluation du GIEC (AR6), fournit la compréhension physique la plus récente des systèmes climatiques de la Terre et du changement climatique. Les rapports ultérieurs de l'AR6 se sont concentrés sur les impacts, l'adaptation et la vulnérabilité, ainsi que sur l'atténuation du changement climatique.
- 10 NASA Earth Observatory. (n.d.). On the shoulders of giants: Svante Arrhenius. <https://earthobservatory.nasa.gov/features/Arrhenius>
- 11 Jackson, R. (2022, November). Who discovered the greenhouse effect? Royal Institution. <https://www.rigb.org/explore-science/explore/blog/who-discovered-greenhouse-effect>
- 12 Ibid.
- 13 Ce rythme accéléré de perte de biodiversité a conduit de nombreux scientifiques à qualifier la période actuelle de « sixième extinction de masse » de la Terre. On estime que les espèces disparaissent à un rythme des dizaines à des centaines de fois plus rapide que le taux naturel de fond (Cowie, Bouchet & Fontaine, 2022).
- 14 Klein, E. (Host). (2023, September). Qu'est-ce qu'une controverse ? [Audio podcast episode]. In *La conversation scientifique*. Radio France. <https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/la-conversation-scientifique/qu-est-ce-qu-une-controverse-3766078>
- 15 Wauters, R. (2022, June 20). Factcheck: Valse Time-cover over het klimaat gaat opnieuw viraal. Knack. <https://www.knack.be/factcheck/factcheck-valse-time-cover-over-het-klimaat-gaat-opnieuw-viraal/>
- 16 Newtral. (2022, June 16). Los mapas de temperaturas de Suecia que circulan en redes son un bulo. <https://www.newtral.es/mapas-temperaturas-suecia-bulo/20220616/>
- 17 Facta. (2022, June 24). Le auto elettriche non si incendiano più facilmente di quelle tradizionali. <https://facta.news/fuori-contesto/2022/06/24/le-auto-elettriche-non-si-incendiano-piu-facilmente-di-quelle-tradizionali/>
- 18 Newtral. (2022, July 14). No, Greta Thunberg no ha protestado contra el cambio climático enterrándose en arena. <https://www.newtral.es/greta-thunberg-protesta-arena/20220714/>
- 19 Milmo, D. (2024, July 2). Google's emissions climb nearly 50% in five years due to AI energy demands. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/technology/article/2024/jul/02/google-ai-emissions>
- 20 The "Earthrise" photograph, taken in 1968, is often credited with helping to kickstart the modern environmental movement, which gained significant momentum in the late 1960s and early 1970s. This period saw the emergence of key environmental milestones, including the first Earth Day in 1970 and the establishment of major environmental policies like the U.S. Clean Air Act and the creation of the Environmental Protection Agency (EPA).
- 21 Sample, I. (2018, December 24). Earthrise: how the iconic image changed the world. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/science/2018/dec/24/earthrise-how-the-iconic-image-changed-the-world>
- 22 « "Nous sommes des Utopistes Inversés" : Le dilemme fondamental de notre époque est que "nous sommes plus petits que nous-mêmes", incapables de réaliser mentalement les réalités que nous avons nous-mêmes produites. Par conséquent, nous pourrions nous appeler "Utopistes inversés" : alors que les utopistes ordinaires sont incapables de produire ce qu'ils peuvent visualiser, nous sommes incapables de visualiser ce que nous produisons réellement. » (Anders, 1962: 496). [Traduit de l'anglais]



Bibliographie

- Anders, G. (1962). Theses for the atomic age. *The Massachusetts Review*, 3(3), 493-505.
- Arnold, M., Goldschmitt, M., & Rigotti, T. (2023). Dealing with information overload: a comprehensive review. *Frontiers in psychology*, 14, 1122200. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1122200>
- Bai, H., Voelkel, J. G., Eichstaedt, J. C., & Willer, R. (2023, February 5). Artificial Intelligence Can Persuade Humans on Political Issues. <https://doi.org/10.31219/osf.io/stakv>
- Bellamy, J. (2020). Climate change disinformation and polarization in Canadian society. North American and Arctic Defence and Security Network. <https://www.naadsn.ca/wp-content/uploads/2020/12/20-dec-Bellamy-Disinformation.pdf>
- Biondi, C. (2023). *Dé-coder: Une contre-histoire du numérique*. Éditions Bouquins.
- Briggle, A. (2021). *Thinking through climate change: A philosophy of energy in the Anthropocene*. Palgrave Macmillan.
- Briggle, A. (2024). *A field guide to climate change: Understanding the problems*. Broadview Press.
- Burles, R. J. (2022). Advocating inaction: a historical analysis of the Global Climate Coalition. *Environmental Politics*, 32(2), 185–206. <https://doi.org/10.1080/09644016.2022.2058815>
- Burrows, K., & Kinney, P. L. (2016). Exploring the climate change, migration and conflict nexus. *International journal of environmental research and public health*, 13(4), 443.
- Chen, L., Chen, Z., Zhang, Y., et al. (2023). Artificial intelligence-based solutions for climate change: A review. *Environmental Chemistry Letters*, 21, 2525–2557. <https://doi.org/10.1007/s10311-023-01617-y>
- Cowie, R. H., Bouchet, P., & Fontaine, B. (2022). The Sixth Mass Extinction: fact, fiction or speculation?. *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 97(2), 640–663. <https://doi.org/10.1111/brv.12816>
- Dunlap, R. E. (2013). Climate change skepticism and denial: An introduction. *American behavioral scientist*, 57(6), 691–698.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Kar, A. K., Baabdullah, A. M., Grover, P., Abbas, R., Andreini, D., Abumoghli, I., Barlette, Y., Bunker, D., Kruse, L. C., Constantiou, I., Davison, R. M., De' R., Dubey, R., Fenby-Taylor, H., Gupta, B., He, W., Kodama, M., Mäntymäki, M., Metri, B., Michael, K., Olaisen, J., Panteli, N., Pekkola, S., Nishant, R., Raman, R., Rana, N. P., Rowe, F., Sarker, S., Scholtz, B., Sein, M., Shah, J. D., Teo, T. S. H., Tiwari, M. K., Vendelø, M. T., & Wade, M. (2022). Climate change and COP26: Are digital technologies and information management part of the problem or the solution? An editorial reflection and call to action. *International Journal of Information Management*, 63, 102456. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102456>
- Ecker, U. K. H., Lewandowsky, S., Cook, J., et al. (2022). The psychological drivers of misinformation belief and its resistance to correction. *Nature Reviews Psychology*, 1, 13–29. <https://doi.org/10.1038/s44159-021-00006-y>
- Environment Canada. (2007). *CLIMATE CHANGE: Tampering with the Earth's Thermostat*. Government of Canada. https://publications.gc.ca/collections/collection_2007/ec/En56-143-1-2007E.pdf



Bibliographie (suite)

European Digital Media Observatory (EDMO). (2023). Disinformation about climate change – Main narratives in June at the European level. European Digital Media Observatory. <https://edmo.eu/publications/disinformation-about-climate-change-main-narratives-in-june-at-the-european-level/>

Food and Agriculture Organization (FAO). (2020). Global Forest Resources Assessment 2020. <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/en/>

Ferreboeuf, H., Efoui-Hess, M., & Verne, X. (2021). Environmental impacts of digital technology: 5-year trends and 5G governance. The Shift Project. https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2023/04/Environmental-impacts-of-digital-technology-5-year-trends-and-5G-governance_March2021.pdf

Fletcher, C., Ripple, W. J., Newsome, T., Barnard, P., Beamer, K., Behl, A., Bowen, J., Cooney, M., Crist, E., Field, C., Hiser, K., Karl, D. M., King, D. A., Mann, M. E., McGregor, D. P., Mora, C., Oreskes, N., & Wilson, M. (2024). Earth at risk: An urgent call to end the age of destruction and forge a just and sustainable future. *PNAS Nexus*, 3(4), 106. <https://doi.org/10.1093/pnasnexus/page106>

Galaz, V., Metzler, H., Daume, S., Olsson, A., Lindström, B., & Marklund, A. (2023). Climate misinformation in a climate of misinformation (Research brief). Stockholm Resilience Centre (Stockholm University) and the Beijer Institute of Ecological Economics (Royal Swedish Academy of Sciences). <http://arxiv.org/abs/2306.12807>

Graan, A., Hodges, A., & Stalcup, M. (2020). Fake News and Anthropology: A Conversation on Technology, Trust, and Publics in an Age of Mass Disinformation. *Political and legal anthropology review*. <https://polarjournal.org/2020/02/16/anthropology-and-fake-news-a-conversation-on-technology-trust-and-publics-in-an-age-of-mass-disinformation/>

Guo, H. D., Zhang, L., & Zhu, L. W. (2015). Earth observation big data for climate change research. *Advances in Climate Change Research*, 6(2), 108-117.

Hendricks, V. F., & Vestergaard, M. (2019). The attention economy. In : *Reality Lost*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-00813-0_1

Iacovitti, G. (2022). How technology influences information gathering and information spreading. *Church, Communication and Culture*, 7(1), 76–90. <https://doi.org/10.1080/23753234.2022.2032781>

IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>

IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>



Bibliographie (suite)

IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157926>

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). (2019). *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*. <https://ipbes.net/global-assessment>

Jain, M., Kumar, D., Chaudhary, J., Kumar, S., Sharma, S., & Verma, A. S. (2023). Review on E-waste management and its impact on the environment and society. *Waste Management Bulletin*, 1(3), 34-44. <https://doi.org/10.1016/j.wmb.2023.06.004>

Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>

Johnstone, A. (2024, March 6). On AI images and climate change photography. *Climate Visuals*. <https://climatevisuals.org/on-ai-images-and-climate-change-photography/>

Jolls, T. (2022). *Building resiliency: Media literacy as a strategic defense strategy for the Transatlantic. A state of the art and state of the field report*. Center for Media Literacy. ISBN: 978-1-879419-12-4.

Kashwan, P. (2021). Climate Justice in the Global North: An Introduction. *Case Studies in the Environment*, 5(1), 1125003. <https://doi.org/10.1525/cse.2021.1125003>

Lamb, W. F., Mattioli, G., Levi, S., Roberts, J. T., Capstick, S., Creutzig, F., Minx, J. C., Müller-Hansen, F., Culhane, T., & Steinberger, J. K. (2020). Discourses of climate delay. *Global Sustainability*, 3, e17. <https://doi.org/10.1017/sus.2020.13>

Lefstad, L., & Paavola, J. (2023). The evolution of climate justice claims in global climate change negotiations under the UNFCCC. *Critical Policy Studies*, 18(3), 363–388. <https://doi.org/10.1080/19460171.2023.2235405>

Lejano, R. P., & Nero, S. J. (2020). *The power of narrative: Climate skepticism and the deconstruction of science*. Oxford University Press, USA.

Levy, O., & Shahar, S. (2024). Artificial intelligence for climate change biology: From data collection to predictions. *Integrative and Comparative Biology*. <https://doi.org/10.1093/icb/icae127>

Lewandowsky, Stephan & Ecker, Ullrich & Cook, John. (2017). Beyond Misinformation: Understanding and Coping with the “Post-Truth” Era. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*. 6. 10.1016/j.jarmac.2017.07.008.

Mackenzie-Gray Scott, R. (2023, August 23). *The algorithmic management of misinformation that protects liberty*. Tech Policy Press. <https://www.techpolicy.press/the-algorithmic-management-of-misinformation-that-protects-liberty>

Metzler, H., & Garcia, D. (2024). Social Drivers and Algorithmic Mechanisms on Digital Media. *Perspectives on Psychological Science*, 19(5), 735-748. <https://doi.org/10.1177/17456916231185057>

Miller, T. (2017). *Greenwashing culture*. Routledge



Bibliographie (suite)

- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (2020). Ocean acidification. <https://www.noaa.gov/education/resource-collections/ocean-coasts/ocean-acidification>
- National Research Council, Division on Earth, Life Studies, Board on Atmospheric Sciences, & Committee on Surface Temperature Reconstructions for the Last 2,000 Years. (2007). Surface temperature reconstructions for the last 2,000 years. National Academies Press.
- Nisbet, M. C. (2009). Communicating Climate Change: Why Frames Matter for Public Engagement. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 51(2), 12–23. <https://doi.org/10.3200/ENVT.51.2.12-23>
- Oreskes, N., & Conway, E. M. (2010). *Merchants of doubt: how a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming*. 1st U.S. ed. New York, Bloomsbury Press.
- Pearce, W., Niederer, S., Ozkula, S., & Sanchez-Querubin, N. (2018). The social media life of climate change: Platforms, publics, and future imaginaries. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 10. <https://doi.org/10.1002/wcc.569>
- Powell, A. (2021, September 28). Oil companies discourage climate action, study says. *Harvard Gazette*. <https://news.harvard.edu/gazette/story/2021/09/oil-companies-discourage-climate-action-study-says/>
- Roper, J., Ganesh, S., & Zorn, T. E. (2016). Doubt, delay, and discourse: Skeptics' strategies to politicize climate change. *Science communication*, 38(6), 776-799.
- Shivanna, K. R. (2022). Climate change and its impact on biodiversity and human welfare. *Proceedings of the Indian National Science Academy. Part A, Physical Sciences*, 88(2), 160–171. <https://doi.org/10.1007/s43538-022-00073-6>
- Steffen, W., Grinevald, J., Crutzen, P., & McNeill, J. (2011). The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1938), 842-867.
- Söderholm, P. (2020). The green economy transition: the challenges of technological change for sustainability. *Sustain Earth*, 3(6). <https://doi.org/10.1186/s42055-020-00029-y>
- Warner, K., Hamza, M., Oliver-Smith, A., Renaud, F., & Julca, A. (2010). Climate change, environmental degradation and migration. *Natural Hazards*, 55, 689-715.
- Weart, S. (2013). Rise of interdisciplinary research on climate. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(Suppl 1), 3657–3664. <https://doi.org/10.1073/pnas.1107482109>
- Weil, S. (1955). *Oppression et liberté*. Éditions Gallimard. (Original work written 1934)
- Zeebe, R. E., Ridgwell, A., & Zachos, J. C. (2016). Anthropogenic carbon release rate unprecedented during the past 66 million years. *Nature Geoscience*, 9(4), 325–329. <https://doi.org/10.1038/ngeo2681>
- Ziani, K., Ioniță-Mîndrican, C. B., Mititelu, M., Neacșu, S. M., Negrei, C., Moroșan, E., Drăgănescu, D., & Preda, O. T. (2023). Microplastics: A Real Global Threat for Environment and Food Safety: A State of the Art Review. *Nutrients*, 15(3), 617. <https://doi.org/10.3390/nu15030617>





Infolab.uOttawa.ca
Labinfo.uOttawa.ca