



**HAL**  
open science

## Introduction à la Session thématique: Grands systèmes à risque et infrastructures critiques face à la perspective de l'effondrement: quelles adaptations?

Michèle Dupré, Jean-Christophe Le Coze

### ► To cite this version:

Michèle Dupré, Jean-Christophe Le Coze. Introduction à la Session thématique: Grands systèmes à risque et infrastructures critiques face à la perspective de l'effondrement: quelles adaptations?. Congrès RIODD 2023: Changer ou s'effondrer? Analyses, repères et propositions pluridisciplinaires face à la nécessité d'un changement rapide et profond de nos manières de produire de consommer et d'échanger, RIODD; <https://riodd.net/congres-du-riodd/congres-2023/>, Oct 2023, Lille (FR), France. halshs-04257819

**HAL Id: halshs-04257819**

**<https://shs.hal.science/halshs-04257819>**

Submitted on 25 Oct 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## **Congrès RIODD 2023 : Changer ou s’effondrer ?**

**Analyses, repères et propositions pluridisciplinaires face à la nécessité d’un changement rapide et profond de nos manières de produire de consommer et d’échanger**

**Session thématique : Grands systèmes à risque et infrastructures critiques face à la perspective de l’effondrement : quelles adaptations ?**

**Introduction : Michèle Dupré (CMW) – Jean-Christophe Le Coze (Inéris)**

Le contexte qui donne du sens à cette session est à présent bien connu. Les transformations globales du monde, dont le climat est une des facettes les plus inquiétantes, vont avoir un impact sur les grands systèmes à risques. Ces derniers doivent se préparer à ces changements s’ils ne veulent pas être exposés à des surprises déstabilisant les conditions de leur fiabilité, sécurité, performance, mais également de leur ‘acceptabilité sociale’. Ceux-ci sont en effet à la fois exposés aux risques du réchauffement climatique et contributeurs au problème de l’anthropocène.

Différents articles dans la Presse sont là pour nous le rappeler, comme celui publié en 2023 par le journal Le Monde dans la série « Adaptations » qui a notamment enquêté sur les risques liés au réchauffement climatique dans la chimie : *Sites Seveso : comment penser le risque climatique des prochaines décennies ?*<sup>1</sup> ou bien comme le titre d’un éditorial du Chemical Safety Board américain : *CSB Calls on Chemical Companies to Prepare for Harsh Hurricane Season* qui se termine par une citation du Président de la commission pour la régulation de l’énergie : Chairperson Owens added, *”With hurricanes and other extreme weather events becoming increasingly more common and more severe, chemical facilities must be more prepared than ever to prevent a serious chemical accident from occurring.”*

Et cela ne concerne évidemment pas seulement la chimie, mais l’ensemble des grands systèmes à risques, dont le nucléaire comme l’explique à nouveau le journal Le Monde depuis quelques années dans des articles sur le thème des enjeux du refroidissement des centrales nucléaires : *Canicule : pourquoi des centrales nucléaires s’arrêtent-elles de fonctionner quand il fait chaud ? (19/8/2023)*.

Il nous faut donc admettre que nous vivons dans l’ère anthropocène sur laquelle on peut certes débattre, mais qui pose l’homme et l’humanité comme une force physique venant jouer sur le

---

<sup>1</sup> [https://www.lemonde.fr/planete/visuel/2023/07/16/sites-seveso-comment-penser-le-risque-climatique-des-prochaines-decennies\\_6182191\\_3244.html](https://www.lemonde.fr/planete/visuel/2023/07/16/sites-seveso-comment-penser-le-risque-climatique-des-prochaines-decennies_6182191_3244.html)

climat et la planète toute entière. Comme le soulignaient d'ailleurs des auteurs comme Edgar Morin ou Michel Serres dès les années 1970 et 1980 posant la nécessité d'incorporer la nature dans la culture, ce constat est aussi un profond questionnement anthropologique, une remise en perspective de l'humanisme classique qui mettait l'homme au centre. Déjà, dans le *Contrat Naturel*, Michel Serres plantait le nouveau décor : « *L'histoire globale entre dans la nature ; la nature globale entre dans l'histoire : voilà de l'inédit en philosophie* » (1992, p.18). Désormais situé dans ses ancrages terrestres, écologiques et biologiques, cette vision de l'homme et ses implications ont été approfondies ces dernières années notamment par Bruno Latour (Latour, 2017).

Mais revenons aux industries et aux grands systèmes techniques à risques majeurs.

Présentées à très grands traits, les entreprises à risques industriels majeurs ont émergé dans le territoire national dès le 18<sup>ème</sup> siècle avec les mines, les poudrières ou fabriques de soude (Fressoz, 2012, Le Roux, 2011), puis avec un rythme de plus en plus soutenu à partir du 19<sup>ème</sup> siècle en lien avec l'industrialisme tout puissant qui, par la découverte ou le perfectionnement des techniques (productives : chimiques, métallurgiques, gazières, etc, de transports, notamment ferroviaire, et maritimes ), pensait à la fois contribuer au développement économique et au progrès social. Les techniques se sont diversifiées, étendues à divers domaines et complexifiées avec l'aéronautique, les barrages hydroélectriques ou le nucléaire (civil et militaire) au cours du 20<sup>ème</sup> siècle au point de pouvoir être considérées comme une problématique à la source d'accidents et catastrophes hors de contrôle, une problématique que nous dénommons socio-technique parce qu'elle relève de dimensions à la fois techniques et sociales (Dupré/Le Coze, 2014, 2021).

Bien sûr, c'est le sociologue américain Perrow et sa thèse de l'accident normal qui a mis au premier plan ce questionnement pour les sciences sociales (Perrow, 1984). Selon la thèse centrale de son ouvrage devenu incontournable, la complexité et le couplage de certains de ces systèmes sont susceptibles de nous surprendre. Les événements catastrophiques à venir sont pour lui inscrits dans les boucles de rétroactions complexes au sein de ces artefacts d'ingénierie sans précédent, boucles de rétroactions positives et négatives entre composants des systèmes et dont la dynamique se propage sans possibilité de maîtrise.

Mais Perrow ne se limite pas à cet argument techno-centré et, en sociologue critique des organisations qu'il est (Perrow, 1986), vise aussi les conditions de fonctionnement sociotechniques de ces systèmes dont ils pointent les grandes différences (Le Coze, 2020). Entre développement de l'aviation pour lequel des moyens considérables sont investis dans la sécurité

des vols et à l'opposé, expansion de la marine marchande dont les pavillons de complaisance limitent de manière drastique les possibilités d'amélioration de la sécurité, la dimension sociotechnique figure aussi au premier plan de sa lecture. L'aviation et la marine marchande ne peuvent atteindre les mêmes niveaux de sécurité, car leurs dimensions sociotechniques diffèrent considérablement. L'aviation est beaucoup plus sûre que la marine marchande.

Il n'y a pas, comme le laissait penser la thèse de son ouvrage phare sur l'accident normal, de déterminisme technologique. Pour le dire simplement et de manière très synthétique, le fait de voler n'est pas intrinsèquement plus sûr que de naviguer, la sécurité des vols et de la navigation, dépendent des moyens et des ressources qui y sont consacrées, de l'ingénierie à la régulation. En d'autres termes, la sécurité est un construit ou une fabrique sociotechnique, et c'est dans cette lecture sociotechnique que nous nous inscrivons pour cette session.

Depuis ce premier cadrage très influent, l'intérêt d'une réflexion sur les grands systèmes à risque est devenu manifeste, notamment suite aux grands accidents de par le monde et à la montée en puissance de réseaux et d'infrastructures aux dimensions de plus en plus planétaires (électricité, aéronautique, nucléaire, pétrochimie, télécommunication). Les innombrables interactions entre acteurs internes et externes à ces entreprises et systèmes en font bien des ensembles socio-techniques complexes, régulés de diverses manières (directives, règles et normes publiques et privées) où des événements inattendus peuvent cependant advenir. Les risques pluriels (chroniques, accidentels), qui se combinent lors du fonctionnement quotidien, mais aussi lors de crises, peuvent alors mettre à mal l'environnement social et naturel.

Or, notamment avec les travaux du GIEC (et les alertes lancées par exemple par le Club de Rome dans les années 1970), une page décisive a été tournée montrant que la voie consistant à produire toujours plus sans se préoccuper de l'impact sur l'environnement social et naturel doit être remise en cause. S'appuyant sur les travaux et propositions des chimistes, géologues, météorologues et biologistes, des chercheur.e.s en sciences sociales ont réfléchi aux implications de ce tournant qualifié comme une nouvelle période, l'anthropocène (Fressoz, Bonneuil, 2013, Hamilton et al, 2015), à cette métamorphose du monde qui relie les problèmes engendrés par les inégalités sociales et les désastres naturels (Beck, 2016), à cette nécessaire et nouvelle manière d'habiter le monde, d'habiter « *Gaia* » (Latour, 2017). Dans cette évolution du rapport à la modernité, nombre de ces grands systèmes à risques sont désignés comme les instruments de la dégradation de la nature, du réchauffement climatique et de la pollution (McNeill, Engelke, 2015). Les activités extractives minières, les industries chimiques, le transport maritime et aéronautique et les infrastructures pétrolières ont un rôle important dans

la genèse accélérée, depuis le milieu du 20<sup>ème</sup> siècle, d'un monde en surchauffe, de pollutions diverses et d'une biodiversité en déclin. Ainsi, leur contribution à la marche d'un monde globalisé de flux intensifiés, dont les méfaits sont désormais actés, les amène à être l'objet d'un autre regard par rapport à celui porté par Perrow dans les années 1980 (Le Coze, 2020, 2023). Certes, ces infrastructures représentent de manière classique les risques technologiques tels qu'ils ont été envisagés depuis les premiers travaux par Perrow et d'autres, mais un nouveau et double questionnement s'impose dans ce contexte. D'une part, comment réduire leur empreinte et leur contribution aux phénomènes associés à l'anthropocène (pollution, réchauffement climatique, déclin de la biodiversité, etc) ? D'autre part, comment sécuriser ces installations par rapport aux risques auxquels elles sont exposées par le réchauffement climatique (canicules, inondations), une problématique désignée par l'acronyme NaTech (pour risque technologique engendrés par les catastrophe naturelles)<sup>2</sup> ?

Ces questions sont posées pour tous les systèmes à risques et infrastructures étudiés depuis plusieurs décennies comme sources intrinsèques de risques (nucléaire, aviation, ferroviaire, pétrochimie, etc) et ce, par de nombreux points de vue disciplinaires (Dupré, Le Coze, 2014). Il est important de noter que ce nouveau questionnement se combine avec les profondes évolutions des modes de fonctionnement de ces systèmes dans les dernières décennies durant lesquelles financiarisation, externalisation et digitalisation les ont reconfigurés, évolutions qui n'ont pas été sans interroger les acquis de la recherche sur ces questions (Le Coze, 2019, 2022, Le Coze, Dupré, 2022, Schulman, 2023). Leurs conditions d'exploitation sont désormais façonnées par des flux dans un capitalisme globalisé, celui-là même qui est aujourd'hui questionné (Geiselberger, 2017).

Par ailleurs la réponse technologique aux défis climatiques et écologiques bat aussi son plein et ouvre un autre volet des mutations contemporaines. Les dynamiques industrielles impulsées vers des filières plus « vertes » comme l'hydrogène, les batteries électriques, le captage du CO<sub>2</sub> ou les éoliennes constituent en effet les prémisses de nouveaux maillages, de nouveaux réseaux sociotechniques mais aussi de nouveaux risques. Quelle réception par la société de ces

---

<sup>2</sup> Sur cette dimension, on peut renvoyer à l'article paru dans Le Monde sur la faillite de l'entreprise énergétique américaine Pacific Gas & Electric qui, impliquée dans les incendies ayant ravagé la Californie en 2018, a fait faillite : « 17 des 21 feux de 2017 provenaient de négligences dans le réseau de PG&E (poteaux défailants, zones non débroussaillées, etc.). Une ligne à haute tension mal placée semble être à l'origine de l'effroyable incendie qui a vu partir en fumée la ville de Paradise, en 2018, causant la mort de 86 personnes. ( Le Monde, PG&E, la première faillite liée au réchauffement climatique, 17/2/2019. »

nouvelles filières ? Un exemple est illustratif. L'incendie de l'entrepôt de 12000 batteries au lithium de l'entreprise Bolloré à Rouen en janvier 2023 est un rappel qu'industrie et urbanisation continuent de cohabiter, même dans un schéma de nouvelles filières. Il en va de même de la filière hydrogène, gaz dont les propriétés explosives sont connues et constituent un enjeu de prévention par les industriels et pouvoirs publics. On le voit les questionnements sont multiples comme le suggèrent Chateaufreynaud et Debaz (2019).

On le comprend, diverses disciplines :sociologie, économie, histoire, philosophie, gestion comptable, etc ont abordé ces questions avec des entrées particulières, et ce dans les divers champs qui les composent (par ex. en sociologie : sociologie de l'environnement, sociologie pragmatiste, sociologie des organisations, sociologie des risques). Mais il est certain comme le précisait Stéphane Labranche, que « *la crise environnementale contemporaine ne saurait être valablement abordée que sur des bases multidisciplinaires.* » (Labranche, 2014).

Comment agir ? Qui doit agir ? Doit-on travailler à l'engagement responsable des industriels ? Doit-on « *reconceptualiser la comptabilité des organisations (à commencer par celles des entreprises) sur des bases pleinement écologiques* » (Rambaud, 2022) ? A quel niveau agir ? Doit on agir par le bas, au niveau local, comme le suggèrent Catherine et Raphaël Larrère pensant que « *Le Pire n'est pas certain* » (2020) ? Doit-on jouer sur les intrants comme le propose le géant du transport maritime, le danois Maersk <sup>3</sup>? Doit-on faire confiance en la technique pour élaborer des solutions moins prédatrices des ressources naturelles (Veltz, 2023) ? Doit-on, par le retour de l'Etat stratège industriel, développer de nouvelles filières productives, conditionner la poursuite du travail productif à des critères prenant en compte l'impact environnemental ? Doit-on ainsi « *métamorphoser notre Etat-providence en un Etat social écologique, c'est-à-dire en étendant l'exigence démocratique aux enjeux environnementaux* » (Laurent, 2021) ? Ou bien est-il trop tard pour agir (Dupuy, 2020) ?

Et que doivent faire les chercheur.e.s ?

Catherine Larrère rappelle dans son article : *Anthropocène : le nouveau grand récit* (Esprit, 2015) qu'il y a deux grands récits face à ce constat de la responsabilité humaine dans les événements en cours impactant la planète toute entière :

- D'une part, la géo ingénierie qui vise à contrôler le climat par des actions techniques encore à élaborer (nous l'avons évoqué dans notre introduction avec le captage du CO<sub>2</sub>)

---

<sup>3</sup> Le Monde, La complexe transition du commerce maritime, 29/9/2023.

- D'autre part, l'effondrement (Diamond, 2016) avec des causalités non-linéaires bien connues de nous, chercheur.e.s travaillant sur les risques technologiques (depuis notamment les apports de Perrow, mais pas seulement).

Dans son ouvrage de 2020, produit avec son compagnon Raphaël Larrère, elle s'engage pour une voie médiane : *Le pire n'est pas certain, essai sur l'aveuglement catastrophiste (2020)*.

Ces questions d'ordre général d'un point de vue des sociétés cadrent nos interrogations plus spécifiques portant sur les systèmes à risques. Notre session offre l'opportunité de débattre de ces deux grandes options. Il nous semble en effet que notre interrogation dans le cadre de ce colloque est à la croisée de ces deux grands récits même si nous laissons bien entendu ouverte à la discussion une telle proposition. D'un côté, la thématique du risque est en prise avec les systèmes à risque « établis » (nucléaire, chimie, pétrochimie, barrages, etc) et les nouvelles filières et infrastructures (captage du CO<sub>2</sub>, batteries, hydrogène) qui se déploient pour façonner un nouveau mode sociotechnique de fonctionnement des sociétés (jusqu'aux possibilités de géo-ingénierie d'actions directes sur le climat). De l'autre, ces systèmes, déjà établis et ceux qui émergeront dans un futur plus ou moins proche, sont et seront exposés aux conséquences des causalités complexes, non linéaires, d'un monde interconnecté et globalisé de multiples façons, que l'on n'analysera plus de manière binaire, en opposant par exemple nature et culture.

Nous ajoutons que, face à ce nouveau contexte d'urgence et au sentiment d'inaction ou d'action insuffisante ressentie par nombre de citoyens, mais aussi de chercheurs, il convient de discuter aussi du rôle des scientifiques. Dans un article paru dans la revue AOC, Céline Granjou, Hélène Guillemot et Laure Manach s'interrogent sur l'engagement des chercheur.e.s : *Des scientifiques engagés pour le climat ? (12/09/2023)*. Elles reconnaissent que «*Les engagements épistémiques en faveur du climat développés par les scientifiques invitent à scruter sous un nouveau jour les appels à « s'engager », en tant que chercheurs et chercheuses, dans les mobilisations publiques ou politiques pour le changement climatique qui se sont multipliés ces dernières années.* », mais qu'une autre forme d'engagement consiste aussi à travailler sur ces questions au sein même des laboratoires tout en cherchant de nouvelles coalitions à même de faire émerger plus largement ces questions : «*Ils développent des formes indirectes d'engagement, qui passent surtout par de nouvelles collaborations académiques et une volonté de transférer les connaissances produites à petite échelle vers l'échelle globale.* »

C'est à cet objectif que peut aussi s'atteler cette session.

## Références :

- Beck Ulrich, *The metamorphosis of the world*, Cambridge, Polity Press, 2016.
- Bonneuil Christophe, Fressoz Jean-Baptiste, *L'Evènement Anthropocène, la Terre, l'histoire et nous*, Paris, Le Seuil, 2013.
- Chateauraynaud Francis, Debaz Josquin, Agir avant et après la fin du monde, dans l'infinité des milieux en interaction, *Multitudes*, 2019/3 (n°76), pp.126-132.
- Diamond Jared, *Effondrement*, Paris, Gallimard, Folio Essais, 2016.
- Dupré Michèle, Le Coze J.-C., *Réactions à risques, regards croisés sur la sécurité dans la chimie*, Paris, Lavoisier, 2014.
- Dupré Michèle, Le Coze J.-C., *Des usines, des matières et des hommes*, Paris, Presses des Mines, 2021.
- Dupuy Jean-Pierre, Si la catastrophe est certaine, pourquoi agir ?, *Philosophie magazine*, N° 136, février 2020.
- Fressoz, Jean-Baptiste, *L'apocalypse joyeuse, une histoire du risque technologique*, Paris, seuil, 2012.
- Geiselberger, H. 2017. *The great regression*. Cambridge, UK: Polity Press.
- Hamilton, C., Gemenne, F., Bonneuil, C., 2015. *The Anthropocene and the Global Environmental Crisis: Rethinking modernity in a new epoch*. Routledge Environmental Humanities series, London and New York.
- Labranche Stéphane, L'incertaine présence de l'environnement dans les sciences sociales en France (1975-2004), in : Charles Lionel, Lange Hellmuth, Kalaroa Bernard, Rudolf Florence (dir.), *Environnement et sciences sociales en France et en Allemagne*, Paris, L'Harmattan (Sociologies et environnement), 2014.
- Larrère Catherine et Raphaël, *Le pire n'est pas certain, Essai sur l'aveuglement catastrophiste*, Condé, Premier Parallèle, 2020.
- Latour Bruno, *Où atterrir ? Comment s'orienter en politique ?* Paris, la découverte, 2017.
- Laurent Eloi, *Sortir de la croissance*, Paris, Les liens qui libèrent, 2021.
- Le Coze, JC. *Post Normal Accident. Revisiting Perrow's classic*. Boca Rota, FL. CRC Press. Taylor & Francis, 2020.
- Le Coze, JC., Dupré, M., Safety as a network, digital and global reality. *Safety Science*. 156. 105896, 2022.
- Le Coze, JC. 2023. Coupling and complexity at the global scale. flows, networks, interconnectedness and synchronicity (e.g. Covid 19) *Safety Science*165.106193
- Le Roux Thomas, *Le laboratoire des pollutions industrielles*, Paris, Albin Michel, 2011.
- McNeill, J. R., Engelke, P. , *The great acceleration: An environmental history of the Anthropocene since 1945*, Cambridge, Harvard University Press, 2015.
- Perrow, Charles, *Normal Accidents, Living with high-risk technologies*, Princeton University Press, 1984.



Perrow, Charles, *Complex organizations. A critical essay*. Third edition. Mac Graw Hill. 1984.

Rambaud Alexandre, Care : repenser la comptabilité sur des bases écologiques, *L'Economie Politique*, 2022/1 (N°93), pp.34-49.

Schulman Paul R., Problems and paradoxes of reliability and resilience in organizational networks, *Safety Science* 167, 2023.

Serres Michel, *Le contrat naturel* (nouvelle édition), Paris, Flammarion, 2020.

Veltz Pierre, Transition écologique : « L'industrie ne peut pas se contenter de verdir le monde d'hier, elle doit aussi contribuer à l'invention du monde de demain », Tribune, *Le Monde*, 27/1/2023.