

2024 | science and society exam

lecturer | thomas tari

please write a structured analysis **of one** of the following corpora, in order to shed light on the dynamics, define the social groups involved, describe the diverse ways actors frame the issue, and explore the simultaneously technical and political stakes, concerning either:

- corpus a | is long covid a thing? (pp.2-6)
- corpus b | une retenue éthique d'eau est-elle possible ? (pp.7-11)

mobilizing concepts from the 'science and society' winter school lectures and seminars will help you to analyze the chosen set of documents

you can write in english or in french, on any corpus

printed or manuscript notes are authorized during the exam, electronic devices are not

length: 2 hours

examen sciences et sociétés | 2024

enseignant | thomas tari

veuillez rédiger une analyse structurée **de l'un** des corpus suivants, afin d'éclairer les dynamiques, définir les groupes sociaux impliqués, décrire les diverses façons dont les acteurs cadrent la question, et explorer les enjeux à la fois techniques et politiques, concernant au choix :

- corpus a | is long covid a thing? (pp.2-6)
- corpus b | une retenue éthique d'eau est-elle possible ? (pp.7-11)

la mobilisation des concepts issus des cours magistraux et conférences de méthode de l'école d'hiver "sciences et sociétés" vous aidera à analyser l'ensemble documentaire choisi

vous pouvez rédiger en anglais ou en français, à propos de n'importe quel corpus

les notes manuscrites ou imprimées sont autorisées pour l'examen, pas le matériel électronique

durée : 2 heures

corpus a | is long covid a thing?

1 | Long COVID: major findings, mechanisms and recommendations, by Hannah E. Davis (1), Lisa McCorkell (2), Julia Moore Vogel (3) & Eric J. Topol (3), in *Nature Reviews Microbiology*, vol 21, March 2023, p. 133–146

(1) Patient-Led Research Collaborative, New York, NY, USA. (2) Patient-Led Research Collaborative, Oakland, CA, USA. (3) Scripps Research Translational Institute, Scripps Research, La Jolla, CA, USA.

Long COVID is an often debilitating illness that occurs in at least 10% of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infections. More than 200 symptoms have been identified with impacts on multiple organ systems. At least 65 million individuals worldwide are estimated to have long COVID, with cases increasing daily. Biomedical research has made substantial progress in identifying various pathophysiological changes and risk factors and in characterizing the illness; further, similarities with other viral-onset illnesses such as myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome and postural orthostatic tachycardia syndrome have laid the groundwork for research in the field. In this Review, we explore the current literature and highlight key findings, the overlap with other conditions, the variable onset of symptoms, long COVID in children and the impact of vaccinations. Although these key findings are critical to understanding long COVID, current diagnostic and treatment options are insufficient, and clinical trials must be prioritized that address leading hypotheses. Additionally, to strengthen long COVID research, future studies must account for biases and SARS-CoV-2 testing issues, build on viral-onset research, be inclusive of marginalized populations and meaningfully engage patients throughout the research process.

2 | 'There are new scientific insights into long Covid – but political will is waning', by Danny Altmann in *The Guardian*, Tuesday 7 November 2023. Danny Altmann is a professor of immunology at Imperial College London who contributed advice to the Cabinet Office on long Covid.

For many people, Covid is not a thing of the past. A renewed effort is needed to find out exactly what it is, and how to treat it. Among the more sobering moments at the UK Covid-19 inquiry over the past few weeks was the palpable dismay and affront shown by the mild-mannered NHS respiratory consultant Prof Chris Brightling, when he noted that Boris Johnson's response to a Department of Health briefing on long Covid was to write "bollocks" across it in large letters. Brightling said he was "deeply saddened" and made "extremely angry" by the comment. "Does he mean bollocks to the science?" he mused, or "is it bollocks to the patients?" For the millions of sufferers whose lives, careers and finances have been shattered by the disease, it may be hard to disengage from the idea that this opinion fed into the disease being wilfully ignored.

The inquiry is a reminder that even as public (and policy) attention span for all things Covid has inevitably waned, it is worth looking at the state of play for the many millions of patients, advocates and researchers around the world still very much grappling with long Covid. From where I sit – somewhere between the international long Covid medical research community, the patient support groups, and those running long Covid clinical services – I'd describe it as a rather bleak period, with a continuing crisis of confidence for all concerned. In each of these spheres there has come the stark realisation that the initial momentum (and with it, much of the funding) has fallen off the cliff edge. There have been incredible scientific advances in our understanding of the disease, but we are also learning how little we actually know. Gez Medinger, my colleague and co-author, has described the initial research as being like a huge jigsaw puzzle with some of the easy bits in

place around the edge, and everyone trying to guess if the picture in the middle is of a horse or a steam engine. Some thousands of peer-reviewed publications later, many more pieces are in place and the edge of the jigsaw is going well, but we've come to realise that the disease – the way it works, and its symptoms – is so heterogeneous that we may actually have mixed up several jigsaws of horses, steam engines and sunsets, yet are trying to solve a single one from the jumbled pieces.

This is similar to the state of diabetes diagnoses, before we stratified them into type 1 and type 2 and several states in between. It may be that someday what we now call “long Covid” will be stratified into several different disease entities. For researchers working in the many medical areas that appear to be affected by long Covid – such as blood coagulation, autoimmune disease, viral persistence, organ damage, or any number of others – the big picture remains challenging. How can these areas be pulled together in such a way as to make a real clinical difference? [...]

Discussions in the world of long Covid sufferers now often turn to the incredibly harsh realities of terminated work contracts, medical retirement, or the search for part-time work from home. And evidence from those who suffered the closely related long-Sars after the 2003-04 outbreak is that the more severe cases may never return to their former lives and employment. In the US, there has been a call for a new “moonshot” of \$1bn a year over the next decade for long Covid research. While it's unlikely there's the political appetite in the UK for such an approach, we have a track record, having led the world in the globally game-changing Recovery clinical trials for treating acute Covid-19 during the pandemic. With an estimated 3% of our workforce currently pushed out of the economy by long Covid, a fitting rebuttal to the “bollocks” comment would surely be to lead a programme of clinical trials that might get those people their lives back, with all this entails for boosting the economy.

3 | 'Flawed body of research indicates true 'long COVID' risk likely exaggerated', in the British Medical Journal - Notes for editors based on 'How methodological pitfalls have created widespread misunderstanding about long COVID', by Tracy Beth Høeg, Shamez Ladhani and Vinay Prasad, *BMJ Evidence-Based Medicine*, 25 September 2023

Major flaws in the current body of published research on 'long COVID' have likely greatly exaggerated the true risks of developing the condition, suggests an analysis published in *BMJ Evidence Based Medicine*. Overly broad definitions, a lack of appropriate, or any, comparison groups, among other things, in studies looking at the incidence, prevalence, and control of the condition—epidemiology—have distorted the risks, say the researchers. This is further compounded by inclusion of poorly conducted studies into systematic reviews and pooled data analyses that end up overstating the risk yet again, they add. The likely consequences of this include, but aren't limited to, increased public anxiety and healthcare spend; misdiagnoses; and diversion of funds from those who really do have other long term conditions secondary to COVID-19 infection, suggest the researchers.

Many after effects of COVID-19 infection include post-ICU syndrome—a constellation of health issues that are present when the patient is in intensive care and which persist after discharge home—and shortness of breath following pneumonia. Trouble is: these are common to many upper respiratory viruses, point out the researchers. None of the working definitions of 'long COVID' used by influential health bodies [...] requires a causal link between the virus responsible for COVID-19 (SARS-CoV2) and a range of symptoms. Not only should comparator (control) groups be included in 'long COVID' studies, when they often aren't, but they should also

be properly matched to cases, ideally by age, sex, geography, socioeconomic status and, if possible, underlying health and health behaviours, which they rarely are, say the researchers. [...]

“Our analysis indicates that, in addition to including appropriately matched controls, there is a need for better case definitions and more stringent [‘long COVID’] criteria, which should include continuous symptoms after confirmed SARS-CoV-2 infection and take into consideration baseline characteristics, including physical and mental health, which may contribute to an individual’s post COVID experience,” they write, adding that the umbrella term ‘long COVID’ should be jettisoned in favour of different terms for specific after effects. While the results of high quality population studies on ‘long COVID’ in adults and children have been reassuring, they point out, the body of research “is replete with studies with critical biases” they add, setting out common pitfalls. “Ultimately, biomedicine must seek to aid all people who are suffering. In order to do so, the best scientific methods and analysis must be applied. Inappropriate definitions and flawed methods do not serve those whom medicine seeks to help,” they insist. “Improving standards of evidence generation is the ideal method to take long COVID seriously, improve outcomes, and avoid the risks of misdiagnosis and inappropriate treatment,” they include.

4 | ‘Controversy over claims about long COVID research’, in *Cosmos*, by the science journalist Ellen Phiddian, September 26, 2023

An opinion piece in BMJ Evidence-Based Medicine has criticised the state of research on long COVID. The US authors believe that lack of control groups and “overly broad definitions” have created “undue concern and anxiety” about the condition. The authors point out that many long COVID (also called post-acute sequelae of COVID or PASC) studies began at the height of the pandemic but didn’t follow the highest standard of medical rigour. For instance the writers say, many studies lack control groups with people who didn’t test positive to SARS-CoV-2. They could also be prone to “sampling bias”. [...]

“I agree with the first message of this paper, which is that we need well designed studies to provide a valid measure of the long-term effects of acute COVID-19 infection (Long COVID),” says Professor Michael Baker, a researcher at the University of Otago, New Zealand, who was not involved with the paper. [...] But Baker criticises another assertion made by the researchers. “The second message of this paper appears to be that there is a negligible risk of long COVID, based on the selection of papers they have quoted. That message is concerning and does not fit with mainstream scientific evidence, nor the experience of the large population of people living with long COVID and the clinicians caring for them,” says Baker. “Even if the risk of long COVID from a single infection is now relatively low with Omicron subvariants, and with vaccination fortunately pushing it down even further, it remains a serious problem that we need to manage.” In one section of the paper, the researchers say that “the most well-designed studies provide reassuring estimates”, citing 2 studies that found low incidence of long COVID. Baker says this section “severely damages [the paper]’s credibility”. [...] “In doing this highly selective ‘mini meta-analysis’ they are contradicting the core message of their paper. This very biased treatment of the subject suggests that these authors have an underlying view of long COVID, rather than the evidence-informed perspective they are promoting.” [...]

“This author group appears to have some undeclared conflicts of interest,” says Dr Amanda Kvalsvig, an associate professor in epidemiology at the University of Otago, who wasn’t involved in the study. “For example, the lead author Høeg is linked with think tank groups that have been strongly advocating against public health

measures throughout the COVID-19 pandemic. These links may explain the more optimistic view of this author group about long COVID risks. “The authors have omitted to mention that alongside population surveys there is an extensive and active field of research to understand the impacts of this virus on the body. The science about longer-term effects of COVID-19 infection is now very much better understood than it was even a year ago.”

5 | ‘Why are women more prone to long Covid?’, by David Cox, in The Guardian | the Observer, 13 June 2021

In June 2020, as the first reports of long Covid began to filter through the medical community, doctors attempting to grapple with this mysterious malaise began to notice an unusual trend. While acute cases of Covid-19 – particularly those hospitalised with the disease – tended to be mostly male and over 50, long Covid sufferers were, by contrast, both relatively young and overwhelmingly female. Early reports of long Covid at a Paris hospital between May and July 2020 suggested that the average age was around 40, and women afflicted by the longer-term effects of Covid-19 outnumbered men by four to one. Over the past 12 months, a similar gender skew has become apparent around the world. [...] In Sweden, Karolinska Institute researcher Dr Petter Brodin, who leads the long Covid arm of the Covid Human Genetic Effort global consortium, suspects that the overall proportion of female long Covid patients may be [...] potentially 70-80%. “This pattern has been seen in other post-infectious syndromes,” says Dr Melissa Heightman, who runs the UCLH post-Covid care clinic in north London. “Around 66% of our patients have been women. A lot of them were in full-time jobs, have young children, and now more than a quarter of them are completely unable to work because they’re so unwell. Economically, it’s a bit of a catastrophe.”

As Heightman points out, this is not a new trend when it comes to infectious diseases, rather one which has historically been neglected. Women are known to be up to four times more likely to get ME/CFS (myalgic encephalomyelitis, or chronic fatigue syndrome), a condition believed to have infectious origins in the majority of cases, while studies have also shown that patients with chronic Lyme disease are significantly more likely to be female. But despite this, there have been relatively few attempts to drill down into why this is the case. Instead, because these conditions predominantly affect women, they have more often been dismissed as being psychological in origin. Over the years, both ME/CFS and chronic Lyme disease have been ridiculed by sectors of the medical community as forms of hypochondria. “In general, there’s not as much research money and attention on conditions that primarily affect women,” says Julie Nusbaum, an assistant professor at NYU Long Island School of Medicine. “That’s just a general disparity in medical research. I think certain biases persist that when women present with a lot of body aches or pains, there’s more often an emotional or personality component to it than medical origin.” Worryingly, signs of these age-old biases have crept in over the past year with long Covid. There are anecdotal reports of female patients complaining that their persistent symptoms have been dismissed or attributed to anxiety. Dr Janet Scott, an infectious diseases specialist at the University of Glasgow, says that there remains a school of thought within the academic community that the long Covid gender skew may simply be an artefact of women being more likely to report symptoms than men. “I don’t buy it myself,” says Scott. “I think it plays into the narrative of, ‘Don’t worry about long Covid, it’s just a bunch of hysterical, middle-aged women.’”

6 | ‘The contested meaning of “long COVID” – Patients, doctors, and the politics of subjective evidence’, by Phillip H. Roth and Mariacarla Gadebusch-Bondio, in *Social Science & Medicine*, January 2022, 292: 114619.

Mobilizing “subjective evidence” – co-producing the long COVID concept in the pandemic

Because of the similar clinical and social ambiguities of long COVID and myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome (ME/CFS), we need to ask why the former was able to achieve widespread recognition so quickly, compared to the latter with its decades of struggle. We argue that the online mobilization of subjective evidence for long COVID has enabled a rapid co-production of the illness as a matter of fact and concern, which included contributions by affected doctors and health care professionals to reform clinical practice. The general attention to COVID-19, and the fears of suffering from long term effects, has provided a favorable condition for co-producing the understanding of long COVID with its blurred clinical and sociological boundaries. The level of publicity and public sympathy it has received – especially among the media, policy makers, and many medical professionals – has contributed to creating an audience for the many different sufferers of long COVID, which ME/CFS patients (still) lack. Putting the spotlight on them and their subjective evidence allowed making a social illness identity as a matter of general concern, despite still lacking facts that lend it a thorough scientific basis. In the process, long COVID was clearly linked to the pandemic and COVID-19, however, in a way that does not classify it merely as a subset. Instead, the activism of long COVID patients succeeded in transforming the condition from initially invisible to the public eye into a prominent feature of the coronavirus crisis.

Rabeharisoa and colleagues have introduced the concept of evidence-based activism in order to comprehend “modes of activism that focus on knowledge production” and the mobilization of knowledge “in the governance of health issues” (Rabeharisoa et al., 2014: 112). In evidence-based activism, the mobilization of experiential knowledge is understood as a reframing of “what is at stake”, leading to the destabilization of “existing understandings of conditions and problems and resulting in the identification of zones of ‘undone science’” (Rabeharisoa et al., 2014: 115). As a result, the possibilities of the Internet and social media mean that co-production can be seen to operate between what is known (or still unknown) about a disease and the issues that are at stake for those afflicted by an illness. A significant success of long COVID patients, in contrast to those suffering from ME/CFS, was to frame what is at stake for them as a matter of the pandemic currently holding the globe in its grip, which was achieved by the unconventional naming. While long COVID satisfies the international WHO standards for brevity and neutrality in labelling emerging diseases, it deliberately departs from the recommended terms for time course: “the WHO suggests using ‘[a]cute, sub-acute, chronic, progressive, transient’. ‘Long’ does not impose an end (‘post’) nor implies chronicity; it does not divide the illness into COVID-19 and what comes after” (Perego and Callard, 2021: 6). [...]

Thus, long COVID patients have reframed how the pandemic itself is officially perceived. The historian Charles Rosenberg has argued that “a true epidemic [...] is highly visible”, featured in the visibility of the sick, the dying and dead (Rosenberg, 1992: 279). While this holds for the incidence and mortality numbers of victims of COVID-19, long COVID deals not with the acute, contagious infection, but with direct or no (longer) provable consequences of it. By sharing and collecting their different experiences of long-term effects online, patients have provided a resource to politically transform the pandemic from as concerned only with mortality to concerning both mortality and morbidity. In distinguishing their experience of (suspected) COVID-19 from the official statements on severity and mortality they have made visible to public actors dimensions of the disease that have not been informing the emergency public health actions. “What becomes clinically or sociologically visible often depends on multiple actors, tools, and media: to make something visible often requires political struggle and brings political consequences” (Callard, 2020b: 729).

corpus b | une retenue éthique d'eau est-elle possible ?

1 | Emmanuel Macron, Salon de l'agriculture 2023.

Pour mieux gérer la ressource en eau, « il faut plus de rétentions collinaires en France ».

Gabriel Attal, Assemblée nationale, 23 janvier 2024, à des député·es de l'opposition

« À chaque fois qu'un projet est lancé dans notre pays sur une retenue d'eau pour lutter contre la sécheresse, (...) ce sont vos amis qui s'y opposent. À chaque problème, vous répondez par une norme. A chaque difficulté, vous répondez plutôt en général, en pointant du doigt nos agriculteurs. »

2 | Guide juridique de constructions de retenues, par le Ministère de l'Écologie, en 2012

Les recherches menées actuellement sur les effets du changement climatique montrent que les sécheresses seront à l'avenir plus fréquentes, plus sévères, que les étiages seront plus marqués et plus longs. Dans ce contexte où la ressource en eau est appelée à devenir de plus en plus rare en été, la construction de retenues pour l'irrigation des cultures, et notamment de retenues de substitution, peut apparaître comme la panacée aux manques récurrents d'eau dans certaines régions françaises. Les retenues d'eau, y compris les retenues de substitution situées en dehors des cours d'eau, sont des ouvrages pouvant avoir des incidences sur le milieu que les services de l'Etat doivent être en mesure d'appréhender à leur juste niveau. Les services de l'Etat doivent donc rester vigilants sur les impacts que ces ouvrages sont susceptibles d'engendrer. Nous ne pouvons pas transiger sur l'objectif de préservation, voire de restauration de nos milieux aquatiques. La France a pris des engagements en matière de bon état écologique des eaux dès 2015 qui nécessitent d'agir sans tarder. Mais cette application volontariste des objectifs de préservation n'interdit pas la concertation.

3 | Stockage de l'eau : quel avenir pour les retenues collinaires ?

par Jean Dunglas, membre de l'Académie d'agriculture de France, en février 2014

Les retenues collinaires sont des réservoirs de stockage d'eau de dimensions modestes créés à partir d'un petit barrage en remblai. Elles existent depuis longtemps dans toutes les zones du monde où l'agriculture a besoin d'un apport supplémentaire d'eau là où le relief le permet. Elles se distinguent des "bassins" qui sont essentiellement des réservoirs entourés par un périmètre endigué ou des "bassines", petits bassins étanchés avec une géomembrane. L'ouvrage est constitué dans la grande majorité des cas d'un barrage en terre fermant un thalweg de taille variable. Le dispositif retient les eaux de ruissellement et en stocke une partie. Certains sont mis en place sur des petites rivières ou des ruisseaux pérennes. La majorité est installée dans des thalwegs sans écoulement permanent. Cette ressource est surtout utilisée pour l'irrigation. On estime que plus de 50% des retenues de ce type en France sont dévolues à cet usage. Elles servent aussi à la protection incendie, aux loisirs, à la pêche et à la pisciculture et plus récemment à alimenter les canons à neige. [...]

Classification française des barrages – place des retenues collinaires

Le schéma général de la classification des barrages et de leur contrôle par le CTPBOH (comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques) est donné dans l'encadré suivant : Les barrages français, dans leur ensemble, sont classés en quatre classes A, B, C et D suivant les critères ci-dessous, h étant la hauteur en m au dessus du terrain naturel et V le volume du réservoir en millions de m³ : classe A : hauteur h supérieure ou égale à 20 m ; classe B : hauteur h supérieure ou égale à 10 m et $h^2 \times V^{0,5}$ supérieur ou égal à

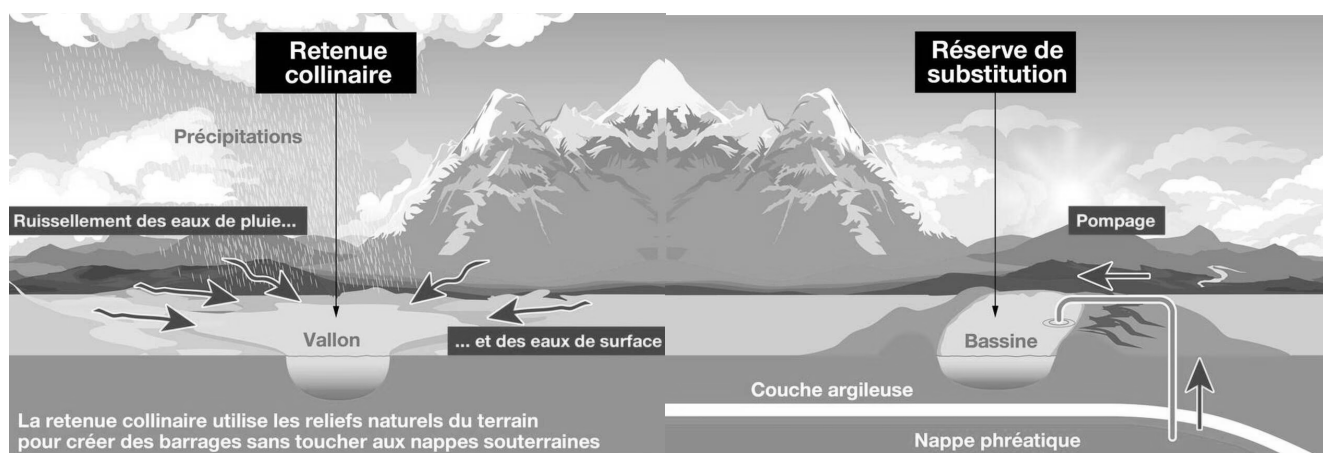
200 ; classe C : hauteur h supérieure ou égale à 5 m et $h^2 \times V_{0,5}$ supérieur ou égal à 20 ; classe D : hauteur h supérieure ou égale à 2 m. Le critère $h^2 \times V_{0,5}$ est lié à l'énergie potentielle de l'eau contenue dans le réservoir. C'est, pour une part, un indice du risque encouru lors d'une rupture, en particulier par érosion interne. Les retenues collinaires sont pratiquement toutes de classes C ou D. Il existe un tableau général des ouvrages classés A, B et C qui est exhaustif pour la classe A et presque complet pour la classe B. Il est sans doute relativement incomplet pour la classe C, car certains d'entre eux, les plus anciens, sont situés dans des propriétés privées et n'ont pas été déclarés. Les ouvrages de classes D ne sont pas tous répertoriés et l'on ne dispose donc pas, pour l'instant, d'un tableau complet. On compte 1781 barrages répertoriés A (315), B (328) et C (1137). [...]

La complication de la réglementation et la difficulté de constitution des dossiers qui en résulte risque d'apparaître comme un frein à l'établissement de ces nouvelles réserves. Nous préférons y voir, au contraire, un atout permettant une étude ouverte et approfondie des différentes difficultés du projet en évitant, de ce fait, de nombreux problèmes qui se seraient de toute façon posés en cours ou après la réalisation. L'expérience du passé a montré que tous les intéressés avaient intérêt à édifier ces ouvrages rationnellement et sans précipitation. Beaucoup de réserves construites durant la décennie 60, sans études sérieuses, dans la hâte et dans des conditions rudimentaires se sont en effet révélées rapidement dangereuses, impossibles à entretenir et finalement inutilisables au bout de quelques années.

4 | Gestion de l'eau : les retenues collinaires, mieux que les bassines ?

par Louis Delatronchette, *Ouest-France*, le 25 mars 2023

« Une retenue collinaire est un petit barrage dans un fond de vallée, pour stocker l'eau de surface quand elle ruisselle. Cette technique est utilisée depuis l'Antiquité dans certaines régions, explique Christophe Cudennec, hydrologue, professeur d'hydrologie à l'Institut Agro de Rennes et secrétaire général de l'Association internationale des sciences hydrologiques (AISH). Cette eau peut provenir de la pluie, la fonte des neiges ou d'autres sources. L'ouvrage se remplit généralement en hiver, quand il y a – en temps normal – plus d'eau. On peut ainsi en disposer en été, quand on en manque. » Cependant, « la plupart des retenues collinaires sont des petits ouvrages destinés à l'usage privé des agriculteurs irrigants, souligne Christophe Cudennec, l'impact local est très variable selon les circonstances. Lorsque de nombreuses retenues collinaires sont installées dans un même secteur, un effet de cumul peut conduire à une dégradation des ressources en eau en termes de quantité et de qualité. Ce fut notamment le cas au début des années 2000 dans le nord du Morbihan, où il y avait de nombreuses retenues pour sécuriser l'apport en eau d'usines de l'agroalimentaire situées dans cette zone. Toute la controverse autour des retenues collinaires ou des bassines, c'est un problème de choix. Le choix du modèle agricole. »



5 | Une retenue éthique d'eau est-elle possible ? par Olivier Monod, *Libération*, le 5 octobre 2022

Chercheuse à l'Institut national de la recherche agronomique (Inrae), Nadia Carluier a piloté une expertise scientifique collective portée par son organisme à la demande du ministère de l'Environnement sur les impacts cumulés des retenues d'eau, rendue publique en 2016. Elle regrette un manque de données dans la littérature scientifique sur «l'impact systémique des retenues», mais aussi sur le nombre de ces dispositifs et leurs usages. «Il existe une très grande diversité d'ouvrages en fonction de leur taille, leur usage [irrigation, réserve d'eau potable, neige artificielle, ndlr], leur position dans le bassin-versant», explique-t-elle. Les chercheurs ont proposé une typologie pour mieux classer les impacts sur le milieu associés à une retenue, selon la façon dont elle se remplit (pompage en nappe, en rivière, par ruissellement, directement sur un cours d'eau) et comment elle se vide (par surverse, par vanne, etc.). In fine, on compte une dizaine de types de réservoirs différents. «Les projets les plus importants, qui nécessitent une autorisation préfectorale, sont souvent bloqués par manque de financement ou par une forte opposition», détaille Nadia Carluier. A l'inverse, «les retenues de moins de trois hectares foisonnent, parce qu'elles nécessitent une simple déclaration». Sur ces dernières, peu identifiées, «les pouvoirs publics ont moins de prise». Elles modifient le volume d'eau qui s'écoule, sa répartition dans l'année, et le transport solide [de terre]. Elles modifient aussi la température, la teneur en oxygène, en nitrate ou en phosphore de l'eau», explique Nadia Carluier. «Il existe des techniques pour atténuer les conséquences: les déconnecter en période d'étiage, les placer en dérivation du cours d'eau, prévoir des passes à poissons, liste Nadia Carluier. Mais ces aménagements ont un coût.»

L'Hexagone est constellé de plans d'eau, petits ou grands, mais personne ne peut dire où ils sont. «L'inventaire n'est pas fait. Il y a beaucoup de retenues oubliées en France», analyse Chantal Gascuel, ancienne directrice scientifique adjointe environnement à l'Inrae. «Il peut exister une tension entre le court terme et le long terme. Sur la durée, il faut adapter le système agricole à une eau moins abondante. Or, certaines études montrent que plus on augmente la disponibilité en eau, plus la demande en eau devient importante», avance Chantal Gascuel.

6 | Les stations de ski face au réchauffement climatique : une adaptation nécessaire mais attendue par Frédéric Balaguer, *Revue juridique de l'environnement*, 2020/4 (Volume 45), p. 771-788.

La nécessaire adaptation des stations de ski au changement climatique peut aussi découler des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et des schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE). Tous deux institués pour concrétiser les objectifs environnementaux de la politique communautaire intégrée dans le domaine de l'eau, leurs prescriptions s'imposent selon un rapport de compatibilité aux documents d'urbanisme et à l'ensemble des programmes et décisions administratives prises dans le domaine de l'eau. Ils ont pour intérêt d'appréhender les problématiques liées à l'eau et peuvent pour ce faire encadrer l'usage des enneigeurs artificiels afin d'éviter à terme les conflits d'usage. Outre que leur fonctionnement nécessite une importante consommation en électricité, leur matière première, l'eau, tend à se raréfier en raison justement du réchauffement climatique. Celle-ci provient de surcroît pour 50 % de retenues collinaires qui ont pour écueil de dégrader le paysage, d'affecter lourdement les zones humides, de dégrader la qualité de l'eau en raison de sa stagnation, de détruire des espaces boisés nécessaires à la fixation des sols. Le reste de l'eau est puisé soit dans les cours d'eau, qui s'assèchent, soit dans le réseau d'eau potable, ce qui va inévitablement créer des conflits d'usage à mesure que la ressource va se raréfier. Aussi, les enneigeurs sont à

l'origine d'une évaporation d'un tiers des ressources hydriques qu'ils utilisent ce qui contribue à l'assèchement des zones aval. On voit bien qu'un tel usage de l'eau n'est pas durable alors que le climat se réchauffe.

7 | Enneigement artificiel : eau secours ! Rapport de Mountain Wilderness, décembre 2005

Les retenues collinaires sont construites sur les rares endroits plats, entraînant la destruction de milieux humides à forte valeur patrimoniale. Les prélèvements d'eau et la fonte retardée modifient les régimes hydriques, impliquant également des risques de glissements de terrain et d'érosion. [...] [Les] retenues collinaires, ces lacs artificiels, aux formes rectilignes et au fond recouvert d'une bâche, montrent une intégration paysagère faible ou inexistante. La multiplication de ces retenues collinaires artificielles gigantesques, aux berges abruptes et donc barricadées, et l'importance des travaux nécessaire à leur mise en place —en particulier pistes d'accès pour les engins de chantiers— tendent à modifier profondément les paysages. Des questions de sécurité se posent aussi : rupture ou glissement de terrain auraient de graves conséquences.

8 | Retenue collinaire à La Clusaz : référé en vue sur un dossier où s'affrontent deux visions de la montagne par Oriane Raffin, *La Tribune*, 20 octobre 2022

"L'argument de l'eau potable permet de revendiquer l'intérêt public majeur". "L'eau potable sert d'alibi au projet, selon nous", dénonce Valérie Paumier, de Résilience Montagne. « Si un tiers de la retenue sera consacrée à l'alimentation de la commune en eau potable, les 98.000 autres m3 ont pour objectif d'augmenter la capacité d'enneigement artificiel de la station. La retenue pourrait ainsi permettre de couvrir 45% du domaine skiable, contre 27% actuellement. » Pour les opposants, il s'agit là de la motivation première de la commune. "En France, l'argument de l'eau potable permet de revendiquer l'intérêt public majeur d'un projet, détaille Corentin Mele, chargé de mission chez France Nature Environnement Haute-Savoie, contacté par la *Tribune*. Et, de fait, l'intérêt public majeur vaut dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces ou d'espaces protégés. C'est pour cela que le projet de retenue collinaire a été autorisé [par le préfet]".

9 | Les retenues collinaires et leur monde, par Extinction Rébellion Annecy, Collectif Sauvons Beauregard, les Soulèvements de la Terre, juin 2022

Les retenues collinaires ou d'altitude, tout comme les méga-bassines qui ont vu le jour en plaine ces dernières années, n'ont rien des idylliques "lacs" dont parlent leurs promoteurs. Ce sont des millions de mètres cubes de terre excavée, d'énormes trous étanchéifiés par des bâches plastiques, où les animaux pris au piège se noient et où l'eau, massivement, croupit et s'évapore. Le principe même des retenues est de concentrer l'eau naturellement disponible dans un milieu et de la réserver à un usage particulier - l'irrigation, les canons à neige... Elles captent les eaux de ruissellement, les pluies, et parfois sont aussi alimentées par des sources détournées à cet usage. Elles contribuent à assécher le milieu et rompent le cycle de l'eau, privant les forêts, les sols et la faune d'une eau indispensable au fonctionnement des écosystèmes en place. Les bassins versants s'en trouvent profondément altérés sans que les conséquences sur la disponibilité en eau dans les bas de vallée ne soient jamais réellement étudiées. Privatiser l'eau et la gaspiller, en contexte de réchauffement climatique, est écocide et suicidaire. Les méga-bassines et les retenues, sont les outils de modèles en fin de vie : l'agro-industrie dont l'objectif principal est la compétitivité sur un marché mondial, et la promotion immobilière débridée qui persiste à vendre du "tout ski" quel qu'en soit le prix. [...]

À la Clusaz, station de moyenne montagne perchée à 1100 m d'altitude au cœur des Aravis (Haute-Savoie), la municipalité a un nouveau projet pour maintenir sous perfusion l'industrie du tout-ski : creuser une retenue collinaire. Un trou de 148 000 m³ dans la montagne, soit l'équivalent de 60 piscines olympiques, d'une surface au sol de 5 terrains de foot, le tout sur un bois encore intact abritant 58 espèces protégées. De plus, l'imperméabilisation du sol risque d'assécher la tourbière remarquable de Beauregard, classée Natura 2000. Pour remplir le cratère, il est prévu de pomper l'eau directement à la source de la Gonière, située 3,5 km en contrebas, ce qui suggère le déploiement d'un réseau de canalisations enterrées pour l'acheminer. À l'air libre, l'eau est destinée à croupir, et pour 30%, à s'évaporer en raison des températures toujours plus chaudes. À l'automne, cette perte sera compensée par un nouveau remplissage, en attendant la prochaine évaporation, et l'eau, injectée dans les canons à neige. Précisons que "l'utilité publique" de l'opération, qui permet la destruction de l'habitat d'espèces protégées, repose sur le fait que 30% du volume serve à l'alimentation de la commune en eau potable. Entre un budget initial qui ne mentionnait nullement comment elle serait traitée et un processus qui rend l'eau moins potable à la sortie qu'elle ne l'était en entrant, cet argument a tout d'un alibi pour rediriger l'argent public vers le ski.

10 | Collectif de Jeunes Cluses Engagés : définition de la raison de vivre du collectif [...] et ses arguments

Groupe de jeunes du village qui a décidé de hausser la voix contre les opposants à la création d'une retenue collinaire à Beauregard. Descendants de paysans, fils d'artisans et commerçants du village, ou simplement tombés amoureux du pays. Il est important de rappeler, que notre paysage visuel, social, environnemental et économique ne ressemble en rien, aux autres grandes stations de ski au mode plus industriel. Nous n'irons d'ailleurs jamais vers ces modèles industriels, basés sur le tout ski. Nous ne sommes pas des scientifiques mais nous connaissons les enjeux de ce projet pour l'avenir de notre village. [...]

Évaporation : les chiffres avancés par l'opposition ne sont que des estimations qui nous paraissent impossibles pour un lac d'altitude, avec un climat montagneux et dans une région où le volume de précipitations est important [...] Il existe des calculs pour tenter de quantifier l'impact de cette évaporation. Il s'agit de formules empiriques, pas forcément adaptées aux caractéristiques des retenues d'altitude, donc leur fiabilité est très limitée. Néanmoins, les relevés directs sur retenues existantes sont fiables, c'est pourquoi nous nous sommes renseignés. La retenue de la Loze à Courchevel (alt. 2280m), 173 000m³ pour une surface de 24360 m² et 14,65m de profondeur, n'a subi aucune baisse à l'été 2021, avec aucun apport. Entre juillet et septembre 2022, aucune baisse du niveau d'eau au centimètre près n'a été constatée sur les retenues d'Ariondaz à Courchevel (alt. 2100m) et de la Lauze à Chamrousse (alt. 1800m) avec aucune ombre sur ces deux lacs. [...] Conclusion, les 40% à 50% de perte par évaporation avancés par les opposants au projet ne sont que des estimations mensongères ! Il suffit de se renseigner pour connaître les chiffres.