

RESPONSABILITÉ & ENVIRONNEMENT

*« Se défier du ton d'assurance qu'il est si facile de prendre et si dangereux d'écouter »
Charles Coquebert, Journal des mines n°1, Vendémiaire An III (septembre 1794)*



Environnement : Face à la longue urgence

UNE SÉRIE DES
ANNALES
DES MINES

FONDÉES EN 1794

N°107
JUILLET 2022

*Publiées avec le soutien
de l'Institut Mines Télécom*

UNE SÉRIE DES
**ANNALES
 DES MINES**
 FONDÉES EN 1794

RESPONSABILITÉ & ENVIRONNEMENT

ISSN 1268-4783

Série trimestrielle - N°107 - Juillet 2022

Rédaction

Conseil général de l'Économie (CGE)
 Ministère de l'Économie, des Finances
 et de la Souveraineté industrielle et numérique
 120, rue de Bercy
 Télédoc 797
 75572 Paris Cedex 12
 Tél. : 01 53 18 52 68
<http://www.annales.org>

Grégoire Postel-Vinay
 Rédacteur en chef

Gérard Comby
 Secrétaire général

Alexia Kappelmann
 Secrétaire générale adjointe

Magali Gimon
 Assistante de rédaction et Maquettiste

Myriam Michaux
 Webmestre et Maquettiste

Publication

Photo de couverture
 Libre de droits. Photo téléchargée sur le site
 de Pexels (<https://www.pexels.com/fr-fr/photo/les-icebergs-1652177/>)

Iconographie
 Gérard Comby

Mise en page
 Magali Gimon

Impression
 Duplprint Mayenne

Membres du Comité de rédaction

Pierre Couveinhes
 Président du Comité de rédaction

Paul-Henri Bourrelier

Dominique Dron

Jean-Luc Laurent

Richard Lavergne

Michel Pascal

Didier Pillet

Grégoire Postel-Vinay

Claire Tutenuit

Benjamin Vignard

La mention au regard de certaines illustrations du sigle « D. R. » correspond à des documents ou photographies pour lesquels nos recherches d'ayants droit ou d'héritiers se sont avérées infructueuses.

Le contenu des articles n'engage que la seule responsabilité de leurs auteurs.

Environnement : Face à la longue urgence

Introduction

04

La longue urgence environnementale :
un nouvel état pour l'humanité

Dominique DRON
et Patricia CORRÈZE-LÉNÉE

La bataille des confrontations à la longue urgence

07

Se confronter aux limites :
les batailles de la longue urgence

Alice CANABATE

11

Forêt mixte ou forêt accélérée,
deux visions de la gestion forestière
face au dérèglement climatique...

Pascal YVON et Franck JACOBÉE

16

Les limites d'une approche
technique de la confrontation :
analyse de la géo-ingénierie

Ilarion PAVEL

19

Les imaginaires des Français
par rapport aux différentes visions
de la longue urgence

Philippe MOATI

23

La résilience : une technologie
du consentement ?

Thierry RIBAULT

Métaphysiques et imaginaires de la longue urgence comme aides à penser le présent et le futur

29

Les discours de fin du monde
dans l'histoire

Pierre COUVEINHES

35

Les visions religieuses de l'écologie

Francois EUVÉ

39

« Ce ne sera pas un bang,
mais un long gémissement »
Brèves réflexions
sur une catastrophe au ralenti

Jean-Pierre DUPUY

44

Hollywood et la crise bioclimatique :
de *Soleil vert* à *Dune*

Jean-Michel VALANTIN

Les modèles de société dans les visions de la longue urgence

48

La biorégion en Île-de-France :
une société écologique post-rupture

Loïs MALLET et Benoît THÉVARD

53

Washington, le Pentagone
et le changement climatique :
culture politique et militaire
et pratiques stratégiques

Jean-Michel VALANTIN

57

Récits et responsabilités : délibérer des preuves de futurs souhaitables

Bernard REBER

62

Jugements et institutions en France et aux États-Unis : y aura-t-il demain un droit de la longue urgence ?

Corinne LEPAGE

La longue urgence sur les territoires aujourd'hui

Quelques acteurs de la longue urgence

68

L'assurance au défi de la « longue urgence »

Jean-Louis BANCEL et Roland NUSSBAUM

75

La Red Team Défense : quand la science-fiction permet aux armées françaises d'explorer le futur

Marie ROUSSIÉ, Cédric DENIS-RÉMIS et Jean-Baptiste COLAS

79

Feux de forêt et réchauffement climatique : la Sécurité civile face aux « méga-feux »

Lieutenant-colonel Luc MAHLER

85

Les Pays-Bas face à la montée des eaux : quelle stratégie pour le long terme et comment répondre aux différents enjeux ?

Robert SLOMP et Yann FRIOCOURT

Y a-t-il un apprentissage des catastrophes pour la longue urgence ?

90

Le(s) temps des catastrophes nucléaires

Franck GUARNIERI et Aurélien PORTELLI

Hors dossier

94

Adapter les villes : Paris à l'épreuve du dérèglement climatique

(article se rattachant au n°106 de *Responsabilité & Environnement*, Avril 2022, « Adaptation au changement climatique »)

Celia BLAUEL

99

Traduction des résumés

104

Biographies des auteurs

Ce numéro a été coordonné
par Dominique DRON et Patricia CORRÈZE-LÉNÉE

La longue urgence environnementale : un nouvel état pour l'humanité

Par Dominique DRON

Conseil général de l'Économie

Et Patricia CORRÈZE-LÉNÉE

Conseil général de l'Environnement et du Développement durable (CGEDD)

L'humanité, depuis son apparition et surtout sa sédentarisation, a progressivement de plus en plus impacté la planète. Mais, pour autant que nous acceptons enfin de nous intéresser aux modélisations des climatologues, des océanographes et des éco-systémiciens, ainsi qu'aux observations de ces dix dernières années qui malheureusement valident les analyses de ces experts, il s'avère, selon toute vraisemblance, que l'humanité a poussé la Terre dans une dynamique de bouleversements qui se sont accélérés depuis l'ère industrielle et dont les conséquences paraissent nous échapper : appauvrissement et laminage de presque tous les écosystèmes par la pollution chimique ; surexploitation ou artificialisation des sols ; météorologies inédites et intensifiées ; mouvements atmosphériques modifiés ; réduction de l'albédo planétaire visible depuis l'espace ; montée inéluctable de plusieurs mètres du niveau des océans... C'est tout l'ajustement bio-chimio-physique planétaire qui est entré en dérive. C'est ce que l'on a essayé de traduire par le concept d'Anthropocène, dont il est encore débattu pour savoir s'il correspond ou non au début d'une nouvelle ère géologique. Il coïncide avec la période où notre développement a reposé, et repose encore, sur l'extraction des hydrocarbures fossiles pour la production d'énergie et de matériaux, ce moment fulgurant à l'échelle géologique, mais long de seulement deux siècles à l'échelle humaine¹. L'inertie du système Terre est telle que les conséquences de nos actes d'hier et d'aujourd'hui se feront sentir sur des centaines d'années, voire des millénaires, avant d'aboutir à un état d'équilibre aujourd'hui peu prévisible : chute de météorites et volcanisme majeur mis à part, le point d'arrivée dépend de ce que nous faisons aujourd'hui et ferons demain. Or, le monde actuel est le résultat d'une lente évolution et adaptation des organismes vivants, depuis les virus et bactéries jusqu'aux grands multicellulaires dont nous sommes issus, tous des organismes vivants en interrelation au sein des écosystèmes et en interaction avec les conditions physico-chimiques de ceux-ci, dont ils dépendent vitalement. Par exemple, la tolérance de l'organisme humain à la chaleur et à la sécheresse est très ténue, sauf à dépenser beaucoup d'énergie. Aucune maille du tissu planétaire n'est indifférente aux perturbations et destructions émanant d'autres mailles, qu'il s'agisse du climat, de la pollution ou de l'épuisement du vivant.

La tragédie de la situation actuelle a plusieurs composantes : complexité liée à la superposition des échelles temporelles ; nécessité d'une action immédiate pour limiter l'ampleur de processus déjà enclenchés ; imprévisibilité et incertitude quant aux phénomènes à venir, propension à nier leur existence et leur gravité tant que nous n'y sommes pas directement confrontés ; probabilité non nulle d'un emballement irréversible au-delà de seuils dont certains, comme le niveau de déforestation de l'Amazonie, pourraient déjà être franchis ou sur le point de l'être. Ainsi, si nous cessons aujourd'hui d'émettre des gaz à effet de serre et des polluants, certains processus d'ores et déjà enclenchés, tels que la fonte partielle ou totale de la glace du Groenland ou de l'Antarctique ouest, se poursuivront quand même. Nous peinons à en mesurer exactement les conséquences, mais nous pouvons agir sur leur amplitude. En tout état de cause, la sensation que notre civilisation ne pourra plus être la même à l'avenir se répand, et donne lieu à divers scénarios, dont les prémices, les points aveugles et les priorités diffèrent profondément selon les acteurs, lorsqu'ils ne sont pas tout simplement l'objet d'un déni dans les faits.

C'est bien d'un nouvel état de l'humanité dont il s'agit, un état qui échappe à notre maîtrise par l'ampleur et la violence des événements associés ; un état bien loin de celui que promeuvent les discours transhumanistes et géo-ingéniéristes, de celui d'un omni-contrôle du vivant grâce, en particulier, aux convergences des sciences nanotechnologiques, biologiques, cognitives et informationnelles, dites « NBIC ». Un état dans lequel beaucoup d'humains recherchent toujours plus de sécurité et de prévisibilité, comme on en perçoit la motivation dans l'explosion accélérée du numérique. Ils avaient le sentiment d'une protection absolue et croissante grâce aux inventions tech-

¹ Voir SEMAL Luc, maître de conférences en sciences politiques au Muséum national d'Histoire naturelle.

riques ; ils doivent maintenant accepter de perdre les repères sur lesquels ils ont bâti non seulement leurs civilisations et leurs économies respectives, mais aussi leurs conceptions du monde et même leur biologie la plus intime, en perdant la prévisibilité de phénomènes réguliers comme les cycles naturels. C'est la disparition progressive de certains repères de vie en termes de milieux, d'habitudes et de conditions de vie, qu'ils vont devoir accepter et gérer, à l'instar des autres êtres vivants. Si cette disparition s'accompagne de celle de repères moraux concernant la dignité humaine, en termes de rejet de l'altérité avec les migrations climatiques ou de dérives dans le recours aux innovations technologiques², tout est à craindre non seulement pour la planète mais aussi pour l'essence même de l'humanité et de ses civilisations.

James Howard Kunstler avait en 2005 désigné par l'expression de "long emergency", que nous avons choisi de traduire littéralement par « longue urgence », un oxymore illustratif de notre état paradoxal, de l'attente d'une catastrophe annoncée, du fait que l'épuisement prévisible, à un demi-siècle, des ressources pétrolières exigeait, vu l'inertie du système, de commencer sans attendre à reconverter l'ensemble de la production et de la consommation énergétiques. Le même constat s'applique quant à la nécessité d'agir aujourd'hui et dans la durée pour prévenir les effets les plus graves à terme des dégradations environnementales. Pour réaliser ce numéro, nous avons choisi d'élargir le sens de cette expression pour examiner l'influence que la perspective d'une dégradation environnementale globale et irréversible impactant nos conditions de vie, éventuellement circonscrite dans le temps, mais très longue par rapport à l'échelle des civilisations, avait sur les représentations mentales, les scénarios envisagés et les choix actuels de certains acteurs de terrain.

Faire face à des catastrophes perçues comme des crises ponctuelles, de plus en plus graves, éventuellement meurtrières mais toujours coûteuses, et après lesquelles un « retour à la normale » est implicitement ou explicitement anticipé, est un défi. Mais vivre dans un déséquilibre évolutif permanent des conditions existentielles de base, telles que les saisons, les températures, les pluies, les pollinisations et les floraisons, les espèces vivantes voire la forme même des continents, et s'adapter à leur inconstance, est incomparablement plus difficile. Contrairement peut-être à un ressenti répandu, c'est également très difficile pour des civilisations technologiques comme nos sociétés industrielles et tertiaires, qui, sans cesse, se complexifient et exploitent chaque recoin de la planète, et deviennent de plus en plus vulnérables aux soubresauts contextuels du fait des tensions sur les espaces et les ressources, et de la multiplication des nœuds et des strates au sein même de ces sociétés. Que signifie « événement extrême » lorsque l'intensité desdits événements ne peut que croître ? L'expression elle-même a-t-elle encore un sens ? Qu'est-ce que ces perspectives changent dans certaines stratégies d'acteurs et d'organisations qui sont en confrontation, en particulier, avec la recherche quasi obsessionnelle d'une maîtrise absolue des phénomènes physiques et des humains eux-mêmes ?

Il n'est pas ici seulement question de matérialité, de « coûts des dommages comparés aux coûts de la prévention », d'investissements dans tel ou tel type d'infrastructures. Il s'agit aussi de nos relations physiques, psychiques et philosophiques au vivant et au seul monde qui puisse nous abriter, malgré les récits de colonisation de nouvelles planètes par des humains transformés en cyborgs. Il s'agit également des relations entre les humains eux-mêmes, qui sont le fondement de toute société.

Les humains sont des êtres biologiques et symboliques. Comme l'écrit Pierre Legendre, dans *La fabrique de l'homme occidental* : « qui manie le Miroir tient l'homme à sa merci ». Les façons qu'ils ont et auront de se représenter – ou de se faire dessiner – les mondes possibles à notre porte vont jouer un rôle décisif dans les actions qu'ils vont inventer et mener. L'homme est aussi un être social, qui construit et vit dans des cadres collectifs et technologiques qui façonnent les pratiques des individus, voire leurs aspirations. La capacité qu'auront les sociétés à s'emparer du long terme, les options qui seront choisies en termes d'institutions et de solidarités seront déterminantes. C'est pourquoi ce numéro de *Responsabilité & Environnement* est consacré aux représentations, aux imaginaires, aux institutions et organisations déployés ou cachés dans les discours, les visions et les œuvres relatifs à « la longue urgence », à travers des approches intellectuelles et artistiques ou des positionnements d'acteurs.

Ce numéro se compose de quatre parties.

Dans la première partie, « **les batailles de la longue urgence** », Alice Canabate décrit les stratégies proposées par différents acteurs dans la confrontation aux limites de la planète, ainsi que leurs sous-jacents et présupposés en termes de projets de société. Pascal Yvon et Franck Jacobée illustrent à travers l'adaptation de la foresterie au changement climatique comment des corpus scientifiques différents conduisent aujourd'hui à des conceptions totalement opposées de la foresterie adaptative. Ilarion Pavel expose les limites physiques des scénarios de géo-ingénierie et les exigences de leur gouvernance. Philippe Moati analyse les imaginaires des Français face à la longue urgence à partir de leur adhésion à différents modèles de société correspondant à différentes perspectives utopiques, tandis que Thierry Ribault se demande si la notion de résilience, importée de la psychologie et aujourd'hui massivement reprise dans les discours, ne subit pas là un détournement nous écartant de l'action sur les causes pour nous faire accepter le désastre.

² Voir, par exemple, *Annales des Mines – Réalités industrielles*, dossier « Neurotechnologies et innovation responsable », août 2021, https://annales.org/ri/2021/ri_aout_2021.html

La deuxième partie, les « **métaphysiques et imaginaires de la longue urgence** », regroupe des visions qui assument de dépasser les limites matérielles de la planète, sur le plan technique, artistique ou philosophique. Les approches religieuses actuelles de la longue urgence y sont aussi évoquées. Pour commencer, Pierre Couveinhes dresse un historique des représentations de fins du monde à partir de plusieurs ouvrages. François Euvé présente certaines conceptions religieuses des relations à la nature et de l'eschatologie, tandis que Jean-Pierre Dupuy analyse les ressorts paradoxaux des comportements face à la menace climatique entre foi dans la technique et croyance, y compris transhumaniste, d'appartenir aux élus qui en réchapperaient. Enfin, Jean-Michel Valantin, dans un premier article, décrit les visions de fins du monde portées tout au long de l'histoire du cinéma américain.

Les discours sur la longue urgence, même d'apparence strictement technique, portent en fait, de façon explicite ou implicite, des modèles de société liés aux technologies. D'ailleurs, le terme « technologie » désigne étymologiquement, non pas une technique mais un discours sur la technique ! **Les modèles de société sous-jacents aux réponses proposées face à la longue urgence** font l'objet de la troisième partie de ce numéro. Ainsi, Benoît Thévard et Loïs Mallet décrivent une organisation possible de l'Île-de-France en 2050, après une rupture majeure. Jean-Michel Valantin rapporte les stratégies du Sénat américain et de l'armée américaine, mais aussi de la Russie et de la Chine, pour à la fois utiliser et contrer la multiplication des événements extrêmes. Bernard Reber montre que la divergence des présupposés socio-économiques et philosophiques des différentes visions proposées aujourd'hui aux sociétés rendent indispensables une clarification et un débat politiques ouverts. Enfin, Corinne Lepage ouvre les pistes d'un droit adapté à la longue urgence, à partir de la jurisprudence née des événements extrêmes déjà vécus.

De nombreux territoires ont déjà expérimenté des stratégies face aux effets de la dérive globale en cours, et des institutions travaillent sur l'anticipation de nouvelles menaces. Dans la quatrième partie de ce numéro, des acteurs exposent leurs réflexions et propositions concernant leur propre action face à cette dérive. Témoignent ainsi Jean-Louis Bancel et Roland Nussbaum en leur qualité d'assureurs ; Jean-Baptiste Colas, Cédric Denis-Remis et Marie Roussié qui insistent sur l'intérêt du recours à la science-fiction pour imaginer les menaces futures sur la défense de notre pays ; mais aussi le lieutenant-colonel Luc Mahler au sujet de l'action de la Sécurité civile face aux méga-feux, ou encore Robert Slomp et Yann Friocourt du Rijkswaterstaat sur la stratégie d'adaptation des Pays-Bas à la montée des eaux.

Enfin, cette conscience du très long terme a déjà transformé les ressentis des habitants de territoires marqués par une transformation rapide, visible et perçue comme devant durer très longtemps, voire comme étant sans fin. Ainsi, Franck Guarnieri et Aurélien Portelli décrivent comment la catastrophe de Fukushima s'est inscrite d'emblée pour les Japonais dans une conception cyclique du temps, alors que les Occidentaux l'ont placée, tout comme celle de Tchernobyl, dans une conception linéaire.

Se confronter aux limites : les batailles de la longue urgence

Par Alice CANABATE

Sociologue, Docteure de l'Université Paris Descartes,
chercheuse au LCSP de l'Université de Paris

L'écologisation de la société est aujourd'hui manifeste, tout comme semble l'être la nécessité d'agir sans attendre face à une aggravation permanente de la situation de notre planète. Pourtant, nul consensus ne se dégage sur les chemins à emprunter pour parvenir à infléchir la trajectoire sur laquelle nous sommes. Entre les récits continuistes, qui proposent des solutions technologiques, et les récits qui suggèrent la nécessité d'une rupture et dont l'ambition est de promouvoir la sobriété, les écarts en matière de transformations socio-culturelles sont élevés. Face à cette confrontation aux limites, c'est le projet de la modernité qui est, *in fine*, interrogé. Derrière ces récits sourdent ainsi surtout des batailles d'orientations politiques et des visions du futur divergentes. Nous nous emploierons ici à en esquisser la ligne de fracture au travers de l'exemple de la décroissance, qui loin de contourner les limites, les accepte et se réorganise en conséquence, et celui de la géo-ingénierie, qui incarne, à l'inverse, un techno-enthousiasme réformateur et conçu comme fonction du niveau de progrès attendu par une croissance verte aux ambitions ordonnatrices.

L'écologisation de la société est aujourd'hui manifeste, ceci notamment en raison des études et rapports scientifiques qui, depuis une quarantaine d'années, ne cessent de nous informer sur l'état en constante dégradation de la planète. Un relatif accord semble émerger quant à la nécessité de réagir sans attendre face à cette aggravation permanente. En revanche, les chemins à emprunter pour parvenir à infléchir la trajectoire sur laquelle nous sommes, semblent plus complexes à définir. Réorganiser les modes de vie et les modes d'être peut, en effet, emprunter différentes formes, allant de la croissance verte soutenue par des solutions technologiques jusqu'aux initiatives post-croissancistes visant des formes de sobriété fortes ; les écarts en matière de transformations socio-culturelles qui y sont afférentes, sont élevés et porteurs de conflits de représentation. Ces divergences de lecture ont toujours existé et l'écologie a de nombreux ennemis¹. Mais la situation se fait d'autant plus critique aujourd'hui que de nombreux effets, hier relativement silencieux, se font aujourd'hui fortement ressentir. Le rapport 2022 du GIEC vient en effet de dresser un paysage sombre, augurant notamment d'une accélération inquiétante du dérèglement climatique, et sans parler de la dégradation constante que l'on observe en matière de biodiversité. Cette violente confrontation aux limites² est certes constitutive du projet de l'éco-

logie politique³, mais elle se trouve aujourd'hui fortement investie, érigeant différentes représentations du futur⁴. Certains posent comme impossible la continuation d'un modèle alors considéré comme dépassé et nocif⁵. D'autres, à l'inverse, entreprennent de sauver ce qu'ils considèrent être le projet de la modernité et de sa valeur intrinsèque : soit une certaine conception du progrès que la science et la technologie s'emploient à illustrer.

Derrière les récits : des visions et des orientations politiques qui divergent

Les futurs souhaités varient évidemment en fonction d'une série de projections, de croyances et d'idéologies, qui mènent, par conséquent, à des visions possiblement très éloignées de ce qu'est supposée faire la transition, soit une mutation⁶ à la fois progressive et profonde de

¹ Voir AUDIER S. (2017), *La société écologique et ses ennemis*, La Découverte.

² On en trouve également la mention dans le rapport Meadows, qui, publié en mars 1972, est l'un des premiers textes à avoir alerté sur le caractère insoutenable de la croissance économique et démographique, et sur les risques d'effondrement associés.

³ Au tournant des années 1960-1970, une série d'alertes scientifiques sont émises et vont participer à structurer le passage, à la fin des années 1960, du naturalisme des premiers temps à l'écologisme, entendu comme la nécessité d'une société alternative. C'est d'ailleurs dans ce contexte « alarmiste » qu'émergeront ou se restructureront des associations, et bientôt des partis politiques, qui se réclameront de l'écologie politique.

⁴ Voir CANABATE A. (2021), *L'écologie et la narration du pire. Récits et avenir en tensions*, Paris, Éditions Utopia.

⁵ Voir, notamment, SEMAL L. (2019), *Face à l'effondrement. Mili-ter à l'ombre des catastrophes*, Paris, PUF.

⁶ Voir BOURG D. & PAPAUX A. (dir.) (2015), *Dictionnaire de la pensée écologique*, article intitulé « Transition ».

notre modèle de société. Longtemps restée une évocation corrélée avec le développement durable, ce n'est que récemment que cette notion – et tout ce qu'elle emporte avec elle – est devenue axiomatique. Le développement durable, d'abord présenté comme un horizon nécessaire et un projet commun, s'est trouvé affaibli, se révélant impuissant à inverser des évolutions mondiales néfastes. Une désillusion qui s'explique notamment par l'ambiguïté sémantique du concept et par la difficulté, qui a toujours existé, d'en définir le périmètre d'action⁷. Devenue une « chimère »⁸, un objet de mystification, le développement durable est, pour reprendre les termes de Jacques Theys, « en crise »⁹, et se retrouve souvent à perpétuer un modèle qu'il s'agit précisément de quitter pour opérer une véritable transition. La vision même de ce qui fait ou ferait la durabilité s'en trouve affectée. Trois grandes tendances peuvent tendanciellement se voir dégagées, selon Fabrice Flipo : la dématérialisation, un autre développement et la sortie du développement¹⁰. La première conception soutient que le problème de la durabilité se ramène à un problème technique dénué de dimensions politiques. Ce courant, dominant, repose sur une grande confiance dans le développement technique et dans sa capacité de remédiation : la raréfaction de certaines ressources naturelles provoquant l'arrivée de « technologies de rupture » qui pallieront à temps ce problème de rareté. Le second courant objecte, quant à lui, l'utopisme du précédent courant et l'irrationalité de ses solutions. Pour les défenseurs de cette approche, le courant de la dématérialisation mise en grande partie sur des solutions qui sont encore à venir : soit parce qu'elles n'en sont encore qu'au stade expérimental telle la fusion nucléaire ; soit parce qu'elles sont imparfaites, voire dangereuses à l'instar de la géo-ingénierie ; soit, enfin, lorsqu'elles existent, parce qu'elles sont loin de pouvoir être mises en œuvre de manière rapide et à grande échelle. Les choix techniques doivent être politisés et devenir des objets de délibération collective. Proche de l'économie sociale et solidaire (ESS), ce courant souhaite établir de nouvelles formes de concertation, dont le critère déterminant ne serait plus l'accumulation financière. Enfin, le troisième scénario entérine l'idée de la nécessité d'une rupture, face à des systèmes dont la contre-productivité est devenue toxique. Ce courant est celui de la décroissance ; il nourrit un intérêt fort envers ce qui est robuste, solide et sobre, préconisant l'essor du *low tech* et arguant du fait que l'hypermodernité a diffusé dans le monde entier un mode de

vie non généralisable. Toutes ces propositions, tous ces récits sont, *in fine*, des « régimes d'énonciation » visant à fixer des futurs¹¹ ; des « narratifs environnementaux » combinant des modèles et des discours aux visions et aux représentations fort différentes¹². Dans ses travaux, Florence Rudolf¹³ a ainsi montré que, de la « modernisation écologique » au « développement durable », c'est d'une inflexion de la modernité plutôt que d'un changement de régime dont il a été question. L'invention de la « modernité écologique » portera en effet la marque du réformisme, lequel affiche sa confiance dans cette modernité à travers le concours de différentes institutions modernes, des institutions vues comme étant en mesure de relever le défi de la crise écologique par l'association de la science et de la technique. Face aux sémantiques modernistes qui se sont trouvées en perte de sens et de crédibilité dans les années 2000, une autre figure s'est profilée avec de plus en plus d'insistance, celle de la nécessité d'une rupture.

La nécessité de la rupture : les récits de la discontinuité

La décroissance incarne par excellence cette modalité de confrontation aux limites des ressources de la planète qui, loin de les contourner, les accepte et se réorganise en conséquence. Apparue pour la première fois¹⁴ sous la plume de Nicholas Georgescu-Roegen, ce paradigme sera publicisé par une série d'auteurs, dont André Gorz, la figure de proue de l'écologie politique française. Tout à la fois aspiration et récit contre-hégémonique¹⁵, la décroissance vise la réinvention des façons de vivre, de produire et de consommer, allant

⁷ Dans son livre, *Le ministère de l'impossible*, de 1975, le Premier ministre français de « l'Environnement », Robert Poujade, rapporte cette boutade célèbre de Jacques Chaban-Delmas, alors Premier ministre, quand il crée ce ministère, en avril 1971 : « Quel beau ministère dont on a inventé le nom avant de connaître la chose. »

⁸ Voir GODARD O. (2005), « Le développement durable : une chimère, une mystification ? », *Mouvements*, n°41, septembre-octobre.

⁹ THEYS J. (2014), « Le développement durable face à sa crise : un concept menacé, sous-exploité ou dépassé ? », *Développement durable et territoires*, vol. 5, n°1.

¹⁰ Voir FLIPO F., « Les trois conceptions du développement durable », *Développement durable et territoires*, vol. 5, n°3.

¹¹ Voir CHATEAURAYNAUD F. & DEBAZ J. (2019), « Agir avant et après la fin du monde, dans l'infinité des milieux en interaction », *Multitudes*, 2019/3, n°76 ; et CHATEAURAYNAUD F. & DEBAZ J. (2017), *Aux bords de l'irréversible. Sociologie pragmatique des transformations*, Paris, Pétra.

¹² Denis Couvet propose de concevoir ces débats selon trois grandes trajectoires. Voir : <https://www.humanite-biodiversite.fr/article/nexus-videos-cles-narratifs-et-scenarios-environnementaux>. Le premier scénario est dit tendanciel ou technico-économique. Le deuxième est celui de l'effondrement. Le troisième scénario est celui dit social-écologique ; il est également appelé scénario de la « grande transition ».

¹³ Voir RUDOLF F. (2015), « La transition énergétique entre homéostasie du système et effondrement. Retour sur trois décennies de mobilisations discursives autour de l'écologie », *Cahiers de recherches sociologiques. Pour une sociologie de la transition écologique*, n°58, hiver.

¹⁴ Le mot « décroissance » est formulé pour la première fois en 1972 par André Gorz. Mais il faut attendre 1979 pour qu'un premier ouvrage y soit consacré. C'est le philosophe suisse, Jacques Grinevald, qui propose d'en faire le titre d'un recueil de textes de l'économiste d'origine roumaine Nicholas Georgescu-Roegen, un recueil intitulé *Demain la décroissance : entropie-écologie-économie*.

¹⁵ « La décroissance défie toute définition univoque. Comme la liberté ou la justice, la décroissance exprime une aspiration qui ne peut être définie précisément en une seule phrase ». Voir d'ALISA Giacomo, DEMARIA Federico & KALLIS Giorgios (dir.) (2015), *Décroissance. Vocabulaire pour une nouvelle ère*, Paris, Le Passager clandestin.

jusqu'à la création d'institutions d'un nouveau genre qui permettraient à tous de subsister en dehors de la croissance. La décroissance, au départ mouvement social et intellectuel né d'une convergence entre la critique du développement et la critique de la société de consommation, ne s'impose cependant dans l'espace public qu'en 2002. Différents réseaux convergent pour proposer un espace d'articulation d'initiatives visant la simplicité volontaire, l'agro-écologie, le néo-ruralisme et l'économie alternative et solidaire. Le mouvement des « villes en transition », lequel est également caractéristique de cette volonté de rupture, naît, quant à lui, en Grande-Bretagne en septembre 2006 dans la ville de Totnes, sous l'impulsion de Rob Hopkins. Cette perspective va essaimer largement au point d'atteindre plus de 250 initiatives locales de transition, réparties dans une quinzaine de pays et réunies au sein d'un réseau, celui du Transition Network¹⁶. Ce mouvement s'articule autour de deux données structurantes et entendues comme des principes limitatifs : le pic de pétrole et la crise climatique. L'objectif est d'inciter les citoyens d'un territoire à prendre conscience des profondes conséquences à venir et de l'urgence de s'y préparer en mettant en place des solutions locales visant à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre, selon un plan de descente énergétique. Ces plans consistent à dresser un état des lieux de la dépendance énergétique locale en étudiant les schémas directeurs, les plans et les statistiques locales afin d'élaborer une vision permettant de se projeter dans une vie moins émettrice¹⁷. Retrouver un haut degré de résilience à travers la relocalisation de ce qui peut l'être, l'intensification des liens entre les habitants et les acteurs économiques locaux et le déploiement de formations et d'activités plus adaptées au monde qui vient, constitue la vision princeps. Ce qui est ici conçu comme des outils de réalisme politique – rationnement, sobriété, voire planification écologique – est, ailleurs, perçu comme des bribes d'écologie « autoritaire ». De nombreuses diatribes sont en effet fréquemment opposées¹⁸ à toute formulation visant à réinterroger le récit moderne et les attentes qui semblent le nourrir ; un désamour partagé par les tenants de la décroissance qui voient, à l'inverse, dans la vision véhiculée par les « thuriféraires de la technique¹⁹ », une vision naïve et déconnectée de la matérialité réelle de la crise écologique.

¹⁶ Plusieurs centaines d'autres initiatives étant en permanence en cours de constitution ou en gestation.

¹⁷ Ils utilisent pour cela des indicateurs de résilience : l'empreinte écologique du territoire, ses émissions de CO₂, le pourcentage des aliments produits localement, l'engagement des collectivités locales, l'évolution du trafic local, le pourcentage des habitants travaillant localement, celui des produits essentiels produits localement ou à proximité, celui des matériaux de construction et d'énergie produits localement, etc.

¹⁸ Les partisans de la sobriété sont ainsi souvent affublés de qualificatifs péjoratifs, accusés ici de vouloir « un retour à la bougie » ou comparés là à des « amish antiprogressistes » ou à des « khmers verts » ; des dénigrements congédiant par là même tout réel débat.

¹⁹ Pour reprendre l'expression de Philippe Bihouix. Voir BIHOUIX P. (2014). *L'âge des Low Tech. Vers une société techniquement soutenable*, Seuil.

Le continuisme des récits scientifiques et croissancistes

La géo-ingénierie incarne ce techno-enthousiasme et correspond à l'ensemble des techniques mises en œuvre afin de corriger les effets de la pression humaine sur l'environnement. Ces méthodes²⁰, réformatrices, visent à agir sur la concentration du dioxyde de carbone dans l'atmosphère afin de faire diminuer la température. Face à l'échec des politiques de réduction des émissions et au fur et à mesure de l'accélération de la dérive climatique, ce discours semble gagner en importance ; pourtant les risques politiques, scientifiques et sociaux associés à ces techniques sont nombreux²¹. Par ailleurs, en concentrant le débat sur l'enjeu climatique, d'autres limites planétaires (telles que la perte de biodiversité, les pollutions ou l'acidification des océans) se trouvent de fait négligées. La science est vue ici comme la seule capable de corriger à grande échelle les effets de la pression anthropique sur le climat²². La géo-ingénierie est ainsi présentée comme une innovation, une alternative radicale qui, par son artificialité assumée – conçue comme fonction du niveau de progrès, voire de prouesses scientifiques –, vise un objectif « vertueux » et exclusif : la modification du climat pour diminuer la température à la surface de la planète. Pour d'autres, il s'agit d'expériences à haut risque²³ et engendrant possiblement des effets de dérèglement encore plus importants pour la planète²⁴. Cette proposition est pour autant soutenue par ce qu'il est courant d'appeler les tenants de la « croissance verte »²⁵, pour lesquels la stabilité économique doit

²⁰ Deux familles de méthodes de géo-ingénierie climatique existent : celle relevant de la géo-ingénierie du CO₂ et celle de la géo-ingénierie du rayonnement solaire. Au sein de ces deux grandes familles, prospère une diversité de méthodes, aux principes et rationalités technico-économiques spécifiques, impliquant des niveaux de complexité différents. Voir GUGLIELMO M. (de), KABBEJ S. & TASSE J. (2022), « Chapitre 4 – Géo-ingénierie. Les conséquences environnementales, sociales et géopolitiques de la modification du climat et de la météo », in REGAUD Nicolas (éd.), *La guerre chaude. Enjeux stratégiques du changement climatique*, Presses de Sciences Po.

²¹ Voir HAMILTON C. (2013), *Les apprentis sorciers du climat : raisons et déraisons de la géo-ingénierie*, Paris, Seuil.

²² Du développement de technologies bas-carbone, comme les éoliennes et les panneaux solaires, à l'établissement de colonies humaines sur une exoplanète.

²³ Telles que la limitation du rayonnement solaire grâce à des miroirs réfléchissants, l'envoi d'un million de tonnes de particules de souffre dans l'atmosphère pour refroidir le climat, l'enfouissement ou l'aspiration du dioxyde de carbone produit par certaines industries, ou encore la modification de la chimie des océans. Voir l'article de Ilarion Pavel sur ce sujet publié dans ce numéro de *Responsabilité & Environnement*.

²⁴ Voir les travaux de Sofia Kabbej interrogeant les latitudes géopolitiques de la géo-ingénierie : <https://www.iris-france.org/161630-changements-climatiques-en-afrique-quelles-consequences-au-niveau-securitaire/> ou <https://www.iris-france.org/162359-cop26-les-enjeux-securitaires-des-changements-climatiques-gagnent-du-terrain-sur-la-scene-diplomatique-internationale/>

²⁵ L'OCDE a publié en mai 2011 sa « Stratégie pour une croissance verte », fruit d'une analyse économique et sociale débutée après le Sommet de Rio de 1992 et ayant pour ambition de promouvoir la croissance économique et le développement, tout en veillant à ce que les actifs naturels continuent de fournir les ressources et services environnementaux dont dépendent nos sociétés.

rester ordonnatrice²⁶ ; ce nouveau régime²⁷ aux ressorts idéologiques, techniques et économiques, est pour partie contestable²⁸ en ce qu'il s'attache surtout à sauvegarder le modèle industriel, extractiviste, qui est pourtant la cause de la catastrophe en cours.

Conclusion

Notre époque se trouve ainsi être celle de l'adversité face à la longue urgence, et l'on comprend qu'il puisse y avoir ici une concurrence des récits : dans leur puissance explicative et dans leur force propositionnelle ; une double nécessité d'autant plus forte que l'urgence d'une opération de mise en ordre permettant de recréer du sens collectif se fait, dans l'opinion publique, de plus en plus pressante. Pourtant, paradoxalement, notre imagination semble devenue presque aveugle²⁹, en ce que prospère une réelle difficulté pour nous à nous figurer le pire et à nous confronter à la longue urgence. Des « scénarios » exploratoires ont certes aujourd'hui le vent en poupe, car ils contribuent précisément à déterminer les politiques publiques. Mais plus qu'une bataille de récits, c'est une bataille d'orientations qui se joue ici.

C'est un enjeu politique d'un intérêt maximal, qui justifie l'engouement³⁰ que l'on voit émerger aujourd'hui pour les récits développés en matière de prospective. C'est également une bataille qui est en soi inéquitable, en raison de jeux d'acteurs aux pouvoirs d'influence fort différents³¹ ; les acteurs les plus enclins à maintenir le projet d'une modernité conquérante étant évidemment ceux dont les ressources économiques et financières sont les plus à même d'imposer le "business as usual" comme un projet de société. Face à cela, les acteurs, aux ressources plus humaines que financières, proposant des modèles de sobriété territorialisés, et établissant que la remédiation face à la longue urgence n'est pas que technique, tentent – telle une armée de David – d'introduire la nécessité de l'humilité et de l'intelligence collective.

²⁶ Les objectifs restant l'amélioration de la productivité économique, une meilleure gestion des énergies et de la réduction des déchets, le déploiement de nouvelles innovations ouvrant des niches économiques et la création de marchés autour de technologies vertes.

²⁷ Fabriquer des micro-organismes n'ayant jamais existé pour leur faire produire de l'essence, du plastique, ou absorber des marées noires ; donner un prix à la nature ; transformer l'information génétique de tous les êtres vivants en ressources productives et marchandes : telles sont quelques-unes des solutions envisagées aujourd'hui sous la bannière de la transition écologique, du Pacte vert européen ou du Green New Deal pour répondre, tout à la fois, à la crise climatique, au déclin de la biodiversité et à la dégradation de la biosphère.

²⁸ Voir TORDJMAN H. (2021), *La croissance verte contre la nature. Critique de l'écologie marchande*, Paris, La Découverte.

²⁹ Le pire reste, en effet, souvent impensé, révélant d'une certaine manière une forme d'aphantasie politique (du grec *phantasia*, soit l'idée d'être privé d'imagination).

³⁰ Ceci en raison d'une représentation très profondément ancrée qui voudrait que le récit préscénarise les comportements et que, pour changer le psychisme collectif, il faut activer l'envie de vivre autrement. Les récits sont vus en cela comme détenant un pouvoir d'influence, voire de conditionnement des comportements et de réorientation des conduites.

³¹ Nous entrons, d'après Bruno Villalba, dans le régime du « délai », qui résulte de la déduction que l'histoire de notre monde moderne ne peut plus se construire sur le modèle d'un développement qui ne prendra jamais fin ; une phase particulière d'examen et de doute, qui doit prendre appui sur les connaissances scientifiques du moment afin d'estimer le temps restant avant que la situation ne soit devenue complètement et définitivement irréversible. Voir VILLALBA B. (2010), « L'écologie politique face au délai et à la contraction démocratique », *Écologie & Politique*, vol. 40, n°2.

Forêt mixte ou forêt accélérée, deux visions de la gestion forestière face au dérèglement climatique...

Par Pascal YVON

Président de Carbon Forest

Et Franck JACOBÉE

Gérant de la SARL Sylvgest

L'évolution des pratiques de gestion sylvicole a toujours été dictée par les besoins de l'homme en matière de construction, de chauffage et de développement des industries.

La période actuelle voit apparaître de nouveaux enjeux avec l'importance croissante des questions environnementales, l'évolution de la demande sociétale, les changements climatiques et leurs conséquences sanitaires.

Le bois devenant un matériau de plus en plus recherché, la gestion des ressources correspondantes dans un souci de développement durable place la filière forêt-bois au centre du débat.

La foresterie doit faire évoluer ses modèles de gestion et le *monitoring* associé vers des systèmes plus souples, bien adaptés à une intégration de la diversité et plus réactifs face à une évolution rapide des contraintes et des aléas à la fois économiques et climatiques.

Nous voulons croire que l'économie forestière et l'écologie continuent d'apprendre à travailler ensemble, pour le meilleur de nos écosystèmes.

Héritage et contexte historique

La gestion des forêts a évolué avec les besoins de notre société. Historiquement, le bois était la principale ressource en matériaux de construction. Mais il a également été longtemps la seule source d'énergie, aussi bien dans l'industrie que pour le chauffage des habitations. Dans cet article, nous examinons ces modes de gestion hérités du passé par rapport au dérèglement actuel du climat et du vivant.

Taillis sous futaie en plaine et un facies forestier hérité du passé

Depuis le début du XVIII^e siècle, la gestion des peuplements feuillus dans les plaines de France était pensée pour assurer la production simultanée de bois de faible calibre destinés à alimenter le feu et celle de bois plus gros pour la charpente et l'ameublement. La production de bois de feu était assurée par l'exploitation récurrente d'un taillis¹ se renouvelant d'une coupe à

l'autre. À chacune d'elles étaient sélectionnées des tiges d'essences nobles, préservées le temps que leur diamètre soit jugé suffisant pour l'usage envisagé. Cette gestion mixte était pour cette raison appelée « taillis sous futaie » (TSF).

Le paysage forestier de plaine est encore aujourd'hui très marqué par ce mode particulier de gestion.

Conversion à une gestion en futaie régulière...

L'utilisation des énergies fossiles a bouleversé cet ordre établi. Les besoins en bois de feu ont chuté et la gestion a dès lors privilégié le bois de futaie². Cette conversion des peuplements, commencée au XIX^e siècle, s'est accélérée au XX^e siècle.

La gestion en futaie « régulière » était le mode de gestion principal enseigné en France à partir de cette époque ; il repose sur le principe d'une régénération

¹ La gestion d'un taillis consiste à exploiter régulièrement des bois feuillus dont les souches développent après chaque coupe de nombreux « rejets ». Ces rejets forçissent et produisent des brins de faible calibre traditionnellement utilisés pour le chauffage.

² La futaie est obtenue à travers la croissance de semis ou de plants, contrairement au taillis de feuillus dont les brins se renouvellent à partir des souches existantes. Ce mode de reproduction est en principe plus adapté à la production sur le long terme de bois de plus gros diamètre à usage plus noble.

par surface : le peuplement d'une surface donnée est planté ou régénéré sur une période assez courte à l'échelle de la vie d'un arbre. Après les travaux nécessaires à l'accompagnement de la croissance des plants ou des semis, des éclaircies sont pratiquées dans le but de sélectionner les meilleures tiges. Les produits finaux sont exploités sur une surface déterminée jusqu'à un terme propre à l'essence cultivée, puis le cycle recommence. Les arbres d'une parcelle forestière ont alors pratiquement tous le même âge. Le contrôle à l'échelle d'une forêt se fait en vérifiant à chaque période la surface qui a été renouvelée : pour une forêt de 100 ha et une essence cultivée à une échéance d'exploitation de 100 ans, la surface à renouveler chaque année est de 1 ha. Cette gestion symbolise pour cette raison, dans l'esprit de nombreux forestiers, une garantie de durabilité à la fois simple et robuste.

Un autre mode de gestion en futaie, plus rare, est apparu à la fin du XIX^e siècle³. Dans ce cas, le cycle de vie d'un peuplement n'est pas rythmé par un début et une fin programmés et uniformément pour une surface donnée. L'opportunité de récolter un arbre est décidée à l'échelle de l'individu. Le synchronisme des âges dans un peuplement n'est pas un principe. Il en résulte un peuplement souvent mélangé, avec des arbres d'âges et de diamètres différents : c'est la gestion en « futaie irrégulière ». Le contrôle de gestion – une opération plus complexe à réaliser – consiste à comparer des états successifs du peuplement pour orienter et, si besoin, ajuster la gestion. L'objectif est d'améliorer continûment le capital et la qualité des bois produits, tout en en assurant un renouvellement régulier.

Cette tendance naît en zones de montagne, où le dénuement des sols, lié aux travaux de régénération par surface, exacerbe le phénomène d'érosion. Il prend en France un essor particulier dans les années 1980 avec le regroupement de propriétaires et de gestionnaires au sein de l'association « Pro Silva », créée pour échanger et capitaliser les expériences. Même si la futaie irrégulière est souvent plébiscitée pour ses avantages paysagers, ses effets bénéfiques sur la biodiversité⁴ ou sur le plan de la protection de la ressource en eau⁵, le recours à ce mode de gestion s'est d'abord justifié pour des raisons économiques⁶ :

- la régénération de peuplements issus de la gestion des TSF comportant des bois d'âges différents. La conversion par surfaces de ces bois en futaies régulières s'accompagne d'une récolte trop précoce d'une

partie de ces bois, synonyme de perte de revenus futurs, un inconvénient qui n'existe pas avec la futaie irrégulière ;

- les interventions de régénération mises en œuvre très progressivement sur les peuplements, donc sans coupes brutales, permettent de limiter les éclaircissements brusques et participent à la lutte contre l'invasion exubérante d'une végétation pionnière. Cette technique de régénération coûte donc moins cher⁷.

Un savoir-faire en termes de pratiques, de méthodes et d'outils de contrôle a donc été développé au sein de « Pro Silva »⁸. La conduite des peuplements implique la connaissance de leur accroissement, des prélèvements à réaliser, des conditions favorables ou non à leur renouvellement, etc. Le contrôle évolue vers une approche relevant du *monitoring*. Il ne s'agit plus de programmer des opérations de renouvellement *a priori* et d'en vérifier la bonne réalisation, mais de diffuser des connaissances acquises sur le milieu au sein des équipes, et de contrôler collectivement et régulièrement les effets de cette gestion.

Les méthodes de contrôle s'améliorent en continu⁹. Mais la démocratisation de l'accès à ces méthodes est seulement en cours. Dans la période actuelle, ce mode de gestion se heurte à des réticences compréhensibles d'une partie du monde forestier : il implique de renoncer à un modèle simple et robuste, fondé sur la planification au profit d'un mode de gestion qui peut paraître plus incertain, davantage déconcentré et fondé sur un retour critique récurrent sur l'évolution des peuplements en termes quantitatifs.

Nouvelles contraintes, nouvelles exigences...

Perception du milieu par la société

Après l'émergence récente des notions de « biodiversité » et de « naturalité », l'ouvrage *La vie secrète des arbres* de Peter Wohlleben, qui connaît un succès médiatique exceptionnel, montre que notre société perçoit la forêt comme un milieu extraordinairement complexe et vivant, et ce dans toutes ses dimensions écosystémiques et esthétiques. Cette vision s'oppose souvent à une conception plus « industrielle » d'une forêt « artificialisée ». La notion de paysage est

³ Voir, sur ce point, les travaux d'Adolphe Gurnaud (1825-1898).

⁴ L'IBP apprécie la diversité du peuplement à partir du critère, entre autres, de la richesse des essences forestières et des différentes strates présentes sur le site, une richesse généralement favorisée par les peuplements irréguliers (Gonin et Larrieu, 2008).

⁵ Le maintien d'un couvert continu permet d'éviter les largages périodiques d'azote lors des phases de régénération.

⁶ La futaie irrégulière réconcilie entre elles les dimensions économique, paysagère et environnementale grâce à la plus grande souplesse qu'elle introduit dans les choix d'action. Cette compatibilité dimensionnelle est curieusement la cause d'une confusion répandue mettant en avant les avantages induits pour une économie supposée dégradée, alors même que le motif initial de ces pratiques est la bonification des bilans économiques.

⁷ Les coûts de régénération sont liés à des travaux permettant de limiter la concurrence qu'exerce sur les semis d'essences nobles la végétation associée (ronces, essences de moindre valeur). Plus l'apport de lumière est important, et plus le différentiel de croissance entre les essences nobles et la végétation concurrente est important, au détriment des objectifs visés.

⁸ Un travail important réalisé actuellement par Max Bruciamacchie, professeur à l'école AgroParisTech Nancy, avec le développement d'outils associés pour démocratiser, auprès des gestionnaires, le *monitoring* des peuplements.

⁹ Accès de plus en plus aisé aux bases de données, développement et mutualisation d'algorithmes, croisement des données de terrain avec les informations satellitaires...

associée à cette perception. La brutalité des interventions sur le milieu est de moins en moins tolérée, car elle est vécue comme une agression. Le monde de la gestion forestière est également concerné par ce changement. Il évolue comme le fait la société elle-même, comme l'illustre la considération qu'ont les gestionnaires pour le bois mort en forêt : vu comme une source d'infections potentielles dans les années 1980, il est aujourd'hui unanimement reconnu comme un support fonctionnel indispensable, comme le terreau d'une plus grande résilience.

Cette sensibilité n'est pas l'apanage d'un monde urbain qui aurait perdu tout lien avec un monde plus rural. La même demande se manifeste en milieu rural, dans des termes certes différents¹⁰, mais qui expriment le même souhait d'adaptation de la gestion. Dans ce contexte social, la gestion en futaie irrégulière bénéficie d'un capital de sympathie grâce aux réponses qu'elle apporte. Son adoption a permis de convertir des situations de conflit en partenariats constructifs entre gestionnaires et associations environnementales, à partir de situations pourtant initialement très dégradées¹¹.

Dépérissements

Les dépérissements actuels des forêts

Les dépérissements actuels des forêts, provoqués par l'évolution du climat ainsi que par l'introduction de pathogènes favorisée par la mondialisation des échanges, nous font prendre dramatiquement conscience de la fragilité des systèmes. La diversité spécifique s'avère être l'un des leviers de la résilience des forêts en termes de couverture des risques, mais également en termes de fonctionnement.

L'une des voies du soutien aux peuplements pour les aider face à l'évolution climatique consiste en la migration assistée d'essences plus méridionales vers le Nord. Le respect des écosystèmes en place suppose une intégration progressive de ces essences dans le tissu des peuplements existants, en respectant ainsi une mixité des espèces. La gestion doit donc s'adapter à des mosaïques variées d'essences, selon des répartitions pouvant ne plus correspondre à un terme unique de vie pour un peuplement en place sur une surface donnée.

Les régénérations en plein découvert

Les conditions caniculaires sont devenues rédhibitoires pour beaucoup de régénérations en plein découvert, dans lesquelles ces conditions extrêmes (dessèchement, insolation...) ne sont plus atténuées par une végétation protectrice. Dans certaines forêts, les coupes à blanc suivies de plantations se sont pro-

gressivement soldées par des échecs quasi systématiques au cours de la dernière décennie¹², alors qu'elles étaient viables il y a seulement 15 ans. La continuité du couvert, lorsqu'elle est possible¹³, est donc un facteur que doit prendre en compte l'évolution de nos pratiques sylvicoles.

Puits de carbone

Les modalités de gestion ont également une influence sur le stockage du carbone :

- Dans les sols, les coupes brutales provoquent une libération très significative de matière carbonée, parfois très ancienne¹⁴ (datant de plusieurs milliers d'années). Cette part du bilan carbone est à prendre en considération pour orienter nos pratiques vers des modes de gestion qui préservent, voire améliorent les stocks de carbone du sol.
- Les forestiers utilisent la notion de « surface terrière » pour mesurer la richesse en bois d'une forêt. Cette surface représente la surface correspondant, par hectare, aux sections cumulées des bois à 1,30 m du sol. Dans la biomasse aérienne, le carbone capté par unité de surface terrière est d'un volume supérieur pour les bois de faible diamètre par rapport au volume capté par les bois plus gros¹⁵. Ce phénomène s'explique par une masse foliaire par unité de surface terrière qui décroît quand le diamètre des bois augmente. Ce constat conduit souvent à réorienter la gestion vers un raccourcissement des cycles et l'utilisation d'essences à croissance rapide pour accélérer le « stockage » du carbone. Cependant, s'il est avéré que les jeunes bois capturent davantage de carbone par unité de surface terrière, les gros bois « occupent moins de place » dans les peuplements du fait de leur plus faible encombrement foliaire par unité de

¹² La forêt du domaine de Chantilly est située principalement sur des calcaires filtrants, avec des sables plus ou moins épais. La pratique des régénérations par coupes à blanc et plantation, encore possible il y a quelques décennies, est devenue trop aléatoire aujourd'hui pour y être poursuivie. Le maintien d'un couvert protecteur est devenu indispensable dans de tels contextes. Cet exemple emblématique et particulièrement suivi est malheureusement à l'image des constats faits dans de nombreuses autres forêts.

¹³ En futaie irrégulière, le gestionnaire considère que la coupe à blanc est un pis-aller à éviter. Dans certaines situations très dégradées, la réalisation d'une coupe du peuplement suivie de la plantation reste la seule solution. Elle doit cependant être exceptionnelle.

¹⁴ Une coupe à blanc génère une perte très significative de carbone labile, mais une perte plus faible du carbone stabilisé (Jandl, 2007). La récolte totale d'un peuplement engendre, sur une vingtaine d'années, une perte allant de 5 à 20 tonnes de carbone par hectare. Les recherches montrent que quatorze ans après une coupe rase, la forêt reste émettrice de CO₂ (Olsson *et al.*, 1996 ; Schulze *et al.*, 1999 ; Yanai *et al.*, 2003 ; Pennock et van Kessel, 1997). Le rapport du GIEC d'avril 2022 met en évidence le fait que la sylviculture à couvert continu permet un stockage plus important et plus durable.

¹⁵ Résultats mis en évidence par les travaux de l'AFI (l'association Futaie irrégulière) à partir de l'étude de la surface terrière et de l'encombrement des houppiers.

¹⁰ En milieu rural, la demande est moins souvent portée ouvertement par des préoccupations paysagères : il s'agit plutôt de respecter le capital producteur, d'éviter les sacrifices que représente la récolte de bois non matures. Mais, *in fine*, ces précautions aboutissent aux mêmes pratiques que celles nécessaires pour répondre aux demandes paysagères portées en contexte urbain.

¹¹ Projet « Forêts péri-urbaines » conduit par l'ONF en Île-de-France depuis 2015 : une expérience reposant sur l'implication des associations et conduite actuellement par l'Institut de France sur le domaine forestier de Chantilly.

surface terrière. En situation d'équilibre¹⁶ des peuplements, ils permettent de « stocker »¹⁷ (au sens de « maintenir ») dans les peuplements davantage de volume bois par hectare que celui correspondant aux plus jeunes bois.

Le suivi de la gestion en futaie irrégulière a révélé des situations d'équilibre des peuplements feuillus permettant de maintenir une proportion de 55 % de gros bois¹⁸. Les méthodes de gestion fondées sur une répartition équitable des surfaces occupées selon différentes classes d'âge (principe de la futaie régulière) permettent de maintenir un équilibre de 30 à 35 % de gros bois présentant des âges d'exploitabilité comparables.

On constate également que les peuplements renouvelés sous couvert présentent, tout au long de leur vie, un stock moyen de carbone sur pied supérieur de 30 % à celui des peuplements renouvelés par coupe rase¹⁹. En effet, si les peuplements irréguliers représentent souvent moins de bois à l'hectare que les peuplements réguliers à leur maturité, l'absence de coupe totale améliore considérablement le stock moyen de carbone sur pied.

Par ailleurs, se focaliser sur la biomasse aérienne pour améliorer le bilan carbone conduit à oublier ce qu'il se passe dans le sol. À ce titre, tient-on compte de l'empreinte carbone du plant forestier²⁰ ?

Les questions de la séquestration du carbone et de la résilience forestière doivent être considérées simultanément et développées dans la durée. Or, les pratiques préconisées actuellement²¹ conduisent souvent à un transfert de carbone du sol vers la biomasse : le carbone du sol diminuant tandis que la plantation en absorbe. Sur ce point, le GIEC conseille la sylviculture

¹⁶ La situation d'équilibre en futaie irrégulière suppose un état de continuité de la production avec un renouvellement du peuplement et des flux suffisants permettant de le pérenniser et d'assurer son exploitation.

¹⁷ La durée de vie des produits associés à la production de gros bois est également plus longue et s'avère plus avantageuse en termes de stockage du carbone.

¹⁸ Les résultats de l'AFI montrent que pour les peuplements résineux, la proportion de gros bois et de très gros bois à l'équilibre est encore supérieure.

¹⁹ Quand le renouvellement est réalisé sous couvert, et sans recourir à la coupe rase, le stock moyen de carbone sur la parcelle est supérieur de 30 % environ (Peyron et Yvon, 2011 – Rapport « Pour une gestion forestière et une filière forêt-bois multifonctionnelles (économiquement efficaces, écologiquement viables et socialement acceptables) », MEDE MAAP).

Quand on passe d'une forêt à une plantation, on observe une diminution du carbone du sol : "Soil carbon stock & land use change: a meta analysis" (Guo et Gifford, 2002).

²⁰ Le plant issu d'une pépinière où il a été manipulé, et qui est ensuite transporté jusqu'au chantier pour y être planté, affiche une empreinte non négligeable. D'autant plus importante que pour s'implanter, il va puiser dans le sol travaillé – « débarrassé » d'une partie des mycorhizes – les nutriments nécessaires à son développement, étant déconnecté de l'écosystème. Il consommera également le carbone préalablement stocké dans ce sol.

²¹ Le label Bas-carbone propose trois méthodes de gestion forestière basées sur la sylviculture régulière, mais aucune sur la sylviculture irrégulière ou sur la sylviculture à couvert continu.

à couvert continu, parce qu'elle permet de stocker plus de carbone et plus longtemps²².

Les orientations de gestion soucieuses de la question carbonée devraient donc tenir compte de l'ensemble de ces éléments. Elles concluraient alors, sans doute, moins rapidement à la supériorité des cycles courts, reposant sur des essences à croissance rapide et très consommatrices d'eau²³.

Foresterie accélérée et « délit de maturité »

L'augmentation des risques majeurs²⁴, la plus grande sensibilité aux stress avec l'âge, la nécessité de brassages génétiques plus fréquents pour accélérer l'adaptation à l'évolution du climat : tels sont les motifs souvent invoqués pour inciter à raccourcir les cycles de production. Pour autant, et en ne prenant que le seul exemple de l'adaptation génétique aux conditions climatiques, les découvertes récentes mettent en évidence des mécanismes adaptatifs épigénétiques²⁵ chez les arbres. Ces mécanismes, sous l'influence des conditions environnantes, permettent de renforcer une variabilité orientée tout au long de la vie d'un arbre, et de la transmettre à sa descendance. Cette découverte relativise fortement l'intérêt de « l'accélération » de la sylviculture en cycles courts par rapport aux cycles longs.

Les autres motifs de l'accélération des cycles peuvent être discutés au travers d'arguments similaires. Les systèmes matures sont généralement plus riches que les systèmes récents. Les mycorhizes, pour ne citer qu'elles, sont plus diversifiées dans les peuplements matures. Elles constituent un réseau de communication et d'échange de nutriments entre individus, renforcent la résilience du système et absorbent et stockent du carbone.

Sur le plan financier, il est par ailleurs acquis que la prise de risque est constituée par « l'arbitrage » fait au moment du changement d'affectation du placement. Dans le domaine forestier, la phase de régénération correspond à l'arbitrage, et, à ce niveau, l'accélération des cycles augmente donc le risque. Le vrai dynamisme réside plutôt dans une sylviculture aux passages fréquents à de nouveaux cycles, en graduant les prélèvements opérés en utilisant les mécanismes naturels.

C'est pourquoi avant de faire le choix d'une sylviculture accélérée, laquelle est souvent présentée comme une solution aux problématiques nouvelles, nous devrions

²² GIEC – Working Group 3, Report Assessment – Chapter 7 (p. 51), 4 avril 2022.

²³ Voir la multiplication des incendies due à la culture de l'eucalyptus en Espagne et au Portugal.

²⁴ Risques majeurs : incendie, tempête, biotique (y compris les insectes ravageurs).

²⁵ L'évolution adaptative des végétaux n'est pas seulement régie par les conceptions mendéliennes, qui se focalisent sur le brassage des gènes et leur dynamique propre. Elle s'opère en continu au niveau des bourgeons, sous l'influence des conditions environnantes, sous la forme de mutations ou à travers l'intervention de processus physiologiques (modulation des enzymes et protéines produites, par exemple), avec des caractéristiques héréditaires.

procéder à une analyse plus fouillée et contradictoire. Nous ne pouvons pas nous permettre le luxe, et même plus, nous n'avons pas le droit de nous priver des atouts de la maturité et de la complexité des systèmes, s'ils constituent des enjeux de résilience de nos forêts.

Enfin, les renouvellements par surface sont souvent l'occasion de réaliser un travail du sol, dont le fonctionnement est un nouveau champ d'investigation scientifique ; un champ dont nous sommes encore très loin d'avoir tout compris, mais où, à la lumière de recherches réalisées au cours de cette dernière décennie, apparaissent des risques non négligeables pour le carbone du sol, notamment celui stocké depuis plusieurs milliers d'années. Dans un tel contexte, le principe de précaution semble s'imposer.

La gestion de la grande faune

L'urgence environnementale en forêt est aggravée par l'inadaptation fréquente de la gestion des équilibres entre les grands ongulés et le milieu. Les réflexes de « gestion » de cette grande faune relèvent, trop souvent, davantage de l'élevage que de la juste régulation, et une forêt industrielle fait peu de cas de la valeur alimentaire des territoires. Cette réalité se traduit par des baisses de la biodiversité et de la vigueur et des capacités reproductrices des cheptels, avec les risques sanitaires associés. Le renouvellement des peuplements est compromis, alors même que ces derniers sont en difficulté croissante.

Cet effet de ciseaux appelle des solutions simples, construites autour de résultats partagés s'appuyant sur des critères directement opérationnels : une forêt se régénère ou ne se régénère pas. Plusieurs exemples réussis font actuellement école et attestent d'un possible renouvellement naturel de forêts giboyeuses²⁶. C'est vers cette intégration que doit évoluer rapidement notre organisation pour que nos méthodes de gestion forestière reprennent du sens.

Évolution permanente...

L'évolution des contraintes précitées doit désormais inspirer la progression permanente de notre gestion. Ni l'optimisme béat de plus en plus intenable face aux enjeux ni la sous-estimation des capacités d'adaptation de nos écosystèmes en place ne conduiront à des solutions raisonnables.

À ce titre, lever progressivement les obstacles à la gestion des mélanges et promouvoir des méthodes de contrôle structurées fondées sur l'observation des peuplements nous semblent aujourd'hui indispensables. Il importe d'adopter une gestion qui valorise et porte la connaissance au plus près des intervenants, qui privilégie l'initiative et la réflexion, en renonçant à l'application de modèles simplifiés comportant toujours une part d'arbitraire. Une telle gestion sera toujours plus

agile et mieux adaptée à un environnement en mutation constante et rapide.

Même pour cette matière très technique qu'est la sylviculture, c'est peut-être encore davantage les caractéristiques managériales et philosophiques de la démarche évoquée ci-dessus qui permettront d'avancer mieux et plus vite.

Bibliographie

- COLLECTIF 2020 (2020), « Forêts françaises en crise – Analyse et propositions des ONG de conservation de la nature », Paris, 56 pages.
- VEYRIERAS J. B. (2021), « Arbres », *Epsilon*, juillet, pp. 45-56.
- DU BUS DE WARNAFFE G. & ANGERAND S. (2020), *Gestion forestière et changement climatique, une nouvelle approche de la stratégie nationale d'atténuation*, janvier, 72 pages.
- DUCROUX S. (2016), projet « Forêts périurbaines, orientations de gestion pour les forêts domaniales périurbaines », direction territoriale ONF Île-de-France, 11 pages.
- GURNAUD A. (1881), « Histoire de la sylviculture », *Revue des Eaux et Forêts*, vol. 19, n°1, pp. 18-23.
- SUSSE R., ALLEGRINI Ch., BRUCIAMACCHIE M. & BURUS R. (2009), « Le traitement des futaies irrégulières », AFI, Convention France Bois Forêt, 125 pages.
- DE TURCKHEIM B. & BRUCIAMACCHIE M. (2005), *La futaie irrégulière : théorie et pratique de la sylviculture irrégulière, continue et proche de la nature*, Éditions Édisud, 247 pages.
- PEYRON J.-L. & YVON P. (2011), rapport « Pour une gestion forestière et une filière forêt-bois multifonctionnelles (économiquement efficaces, écologiquement viables, socialement acceptables) », MEEDE MAAP.
- GUO L. B. & GIFFORD R. M. (2002), *Soil carbon stock & land use change: a meta analysis*.
- BIOLLEY H. (1980), *Œuvre écrite*, Imprimerie centrale de Neuchâtel.

²⁶ Référence faite ici à l'expérience conduite à Bois Landry (Champrond-en-Gâtine), à l'école de chasse de Belval, et à la méthode de diagnostic et conduite de projet Brossier-Pallu.

Les limites d'une approche technique de la confrontation : analyse de la géo-ingénierie

Par Ilarion PAVEL

Ingénieur en chef des Mines – Conseil général de l'Économie

Les conséquences d'un dérèglement climatique suscitent des propositions de lutte qui impliquent des techniques de plus en plus globales et sophistiquées, notamment la géo-ingénierie. Il s'agit d'un ensemble de technologies qui visent à contrôler le climat terrestre ; elles se déclinent en deux grandes familles : la gestion du rayonnement solaire et l'extraction du CO₂ atmosphérique. Ces diverses technologies et l'analyse de leurs limites ont été décrites dans un numéro antérieur de cette revue¹. Nous rappelons ici quelques limites et risques de ces technologies et nous présentons quelques réflexions sur les acteurs qui portent ces techniques et sur les exigences de leur gouvernance.

La géo-ingénierie trouve ses origines dans la Guerre froide. On s'intéressait alors aux éventuels changements climatiques comme résultat d'une guerre nucléaire, ainsi qu'au contrôle du climat régional et à son utilisation comme arme de guerre. Mais l'on envisageait également des applications civiles : produire de la pluie artificielle pour l'agriculture ou prévenir les orages.

Aujourd'hui, la géo-ingénierie est plutôt considérée comme un outil d'atténuation du réchauffement climatique causé par les activités humaines, notamment par les émissions de gaz à effet de serre. Certains discours la portent très sérieusement, d'autres la considèrent comme une illusion dystopique.

Deux familles de technologies

La première est relative à la gestion du rayonnement solaire. Elle consiste à atténuer le flux solaire qui arrive sur la surface de la Terre par l'injection stratosphérique d'aérosols, par la dispersion de sels marins dans les nuages, par la modification de l'albédo ou par la mise en orbite de réflecteurs solaires. On réduit ainsi la quantité d'énergie absorbée et, par conséquent, la température moyenne de la planète.

La deuxième famille concerne l'extraction du CO₂ atmosphérique. Elle a pour but de diminuer la concentration de ce gaz grâce à des techniques industrielles de capture et de stockage géologique par la modification de certains cycles biogéochimiques afin de transférer le CO₂ du réservoir atmosphérique vers d'autres réservoirs

comme l'océan, le fond marin ou la biosphère, en recourant à l'alcalinisation ou à la « fertilisation » des océans, à l'amendement des sols par la dissémination du biochar ou la plantation d'arbres.

Des limites et des risques importants

La gestion du rayonnement solaire présente le risque d'un effet rebond : en cas d'arrêt brutal des opérations, on craint une forte augmentation de la température qui pourrait s'avérer plus nuisible pour le climat terrestre que la non-application de cette technique.

Il existe également le risque d'une modification des systèmes météorologiques et des phénomènes climatiques locaux, notamment la perturbation du régime des précipitations, qui pourrait entraîner l'assèchement de l'Amazonie, de certaines parties de l'Afrique et de l'Inde, avec de fortes implications localement pour les écosystèmes et l'agriculture.

Plus particulièrement, l'injection stratosphérique d'aérosols pourrait entraîner une dégradation de la couche d'ozone ou l'apparition de pluies acides.

La dispersion de sels marins dans les nuages ne peut s'appliquer que dans des zones dont l'atmosphère est humide, comme certaines régions marines. Cette technologie est en outre difficile à contrôler : elle risque en effet de modifier le transport de l'humidité dans l'air dans une région donnée, ce qui peut avoir comme conséquence des changements météorologiques et hydrologiques inattendus dans d'autres régions.

La modification de l'albédo s'avère insuffisante pour compenser le réchauffement climatique. De plus, cette technologie met en œuvre des techniques discutables

¹ Voir PAVEL I. (2022), « Géo-ingénierie – Perspectives, limites et risques », *Responsabilité & Environnement – Annales des Mines*, n°105, janvier, www.anales.org/re/2022/resumes/janvier/16-resum-FR-AN-janvier-2022.html

(mousses océaniques, microsphères réfléchissantes) qui peuvent fortement perturber les échanges gazeux dans le système atmosphère-océan, et donc l'équilibre écologique, notamment par des effets négatifs sur le plancton.

Une des principales limites aux techniques d'extraction du CO₂ atmosphérique est le passage à l'échelle, qui demande de grandes quantités d'énergie et d'importants moyens financiers.

Ainsi, alcaliniser les océans à grande échelle reste difficile à mettre en pratique du fait du coût énergétique élevé nécessaire pour extraire, broyer, transporter et disséminer les minerais. Selon certaines estimations, le volume de minerais à exploiter serait comparable à celui de l'exploitation minière mondiale !

Alcaliniser (ou « fertiliser ») l'océan pourrait produire des déséquilibres chimiques et biologiques dans l'écosystème marin pouvant entraîner une modification de la chaîne alimentaire de diverses espèces. De plus, ces effets pourraient être amplifiés par le fait que ces produits seraient disséminés dans des zones géographiquement délimitées, et qui devront donc enregistrer de fortes concentrations le temps que les produits se répartissent de manière homogène sur l'ensemble du volume océanique.

La plantation d'arbres pour compenser les émissions anthropiques de CO₂ sur les cinquante années à venir nécessiterait de recouvrir une surface d'une taille équivalente à celle des États-Unis. De plus, après ce laps de temps, la forêt, arrivée à sa maturité, atteint un point d'équilibre entre la capture et l'émission du CO₂ ; elle ne pourrait donc plus en stocker davantage.

Parfois, on peut douter de l'efficacité de certaines techniques. La complexité des interactions du milieu marin rend les mesures de l'efficacité du stockage très difficiles à réaliser. Par ailleurs, il y a la crainte que le CO₂ stocké au fond de l'océan puisse remonter à la surface. De même, la technologie du biochar soulève des questions quant à son potentiel de stockage et à sa longévité.

En outre, les effets des technologies d'extraction du CO₂ atmosphérique ne seront perceptibles qu'à long terme.

Une évaluation intrinsèquement complexe

Les effets de la géo-ingénierie sont très difficiles à évaluer du fait de la multitude des couplages des facteurs entre eux. Les facteurs qui influencent le climat s'étendent sur des échelles d'espace et de temps plus ou moins grandes : un nuage peut s'étendre sur une centaine de mètres, une averse peut se former en quelques dizaines de minutes... À l'opposé, la circulation du Gulf Stream ou une forte éruption volcanique influencent l'ensemble de la planète, et les mouvements tectoniques s'étalent sur des millions d'années.

L'interaction entre les aérosols et les nuages reste encore mal comprise. Elle dépend de la taille, de la

forme et de la nature des aérosols. La description de l'interaction de ces aérosols avec la biosphère reste, quant à elle, très approximative : on a donc introduit des paramètres ajustables pour pallier notre ignorance. Enfin, les phénomènes météorologiques sont des systèmes chaotiques, où une faible variation des conditions initiales peut conduire à une forte modification de leur trajectoire.

La relation entre le réchauffement global et ses impacts régionaux reste peu comprise. Nous avons une idée des régions qui vont souffrir, et de celles qui en bénéficieront. Mais nous sommes incapables de quantifier cette répartition.

Une autre question reste ouverte. Dans le cas de l'urgence climatique, nous appliquons simultanément plusieurs de ces techniques de géo-ingénierie. Il sera alors pratiquement impossible de distinguer leurs effets respectifs.

Enfin, comme les facteurs climatiques sont étroitement imbriqués, l'application d'une technique de géo-ingénierie peut conduire simultanément à des effets négatifs sur une région géographique et à des effets positifs sur une autre. Comment en décider ?

Quelle gouvernance pour le choix et la gestion des techniques de géo-ingénierie les plus réalistes ?

Au regard de leurs limites et risques, nous déconseillons l'utilisation des technologies de gestion du rayonnement solaire dont les conséquences sont encore inconnues. On pourrait la mettre en œuvre seulement en cas d'extrême urgence, à condition de pouvoir disposer à court terme d'une technologie de substitution moins risquée. Cela n'empêchera pas de continuer de faire des recherches dans ce domaine, à très long terme, dans une perspective très lointaine de colonisation d'autres planètes.

L'extraction du CO₂ atmosphérique reste moins risquée, mais elle est plus difficile à passer à l'échelle et ses effets sont moins immédiats. En outre, vu le grand nombre d'incertitudes concernant le cycle du CO₂ dans la nature, il ne faudrait pas sous-estimer l'impact négatif de cette extraction sur l'environnement.

Le succès d'une technologie de géo-ingénierie ne dépend pas seulement de son applicabilité technique, mais aussi de la capacité d'établir une gouvernance à l'échelle mondiale. Or, le paysage juridique et institutionnel international reste très compliqué : il existe un véritable *patchwork* de normes et de mandats institutionnels qui se chevauchent, et, en même temps, de nombreuses lacunes dans la législation qui ne permettent donc pas une approche globale, efficace, légitime et équitable.

La mise en place d'une gouvernance est un processus long, il pourrait prendre plusieurs décennies. Il faudrait instituer un système d'évaluation scientifique international faisant autorité et couvrant tous les aspects de la géo-ingénierie. En particulier, il faudrait être en mesure

d'évaluer les impacts des techniques de géo-ingénierie à l'échelle de la planète, y compris dans les pays qui manquent de moyens pour mettre en œuvre ces techniques. Mais nous avons vu que cette évaluation était extrêmement malaisée à réaliser.

Le caractère massif de ces techniques soulève aussi la question de leur déploiement, dont l'étendue est liée aux capacités et au pouvoir de certains acteurs. En effet, les techniques de géo-ingénierie sont plus ou moins décentralisables et plus ou moins capitalistes ; elles sont donc maniables, selon leur nature, par des acteurs économiques et politiques de plus ou moins grande taille. Actuellement, il semble clair que les acteurs de grande taille privilégieront la promotion de techniques qu'ils seraient les seuls à pouvoir mettre en œuvre, indépendamment des menaces que ces techniques représenteraient pour les autres acteurs ou pour leurs territoires.

Malgré tous ces problèmes, nous pouvons prendre des mesures pour minimiser les risques liés à l'application de certaines techniques de géo-ingénierie, comme des arbres adaptés au milieu où ils seront plantés ou, dans le cas du biochar, la réservation du charbon à la remédiation des sols et non à la production d'énergie. Il nous faut aussi améliorer les capacités d'anticipation, de coopération et de prise de décision conjointe. En même temps, nous devons empêcher l'application non coordonnée ou prématurée de ces technologies.

Enfin, il faudrait continuer d'encourager une recherche à la fois diversifiée et transdisciplinaire dans le domaine du climat, augmenter les échanges internationaux en matière d'expertise et mettre au point un dialogue permanent entre les scientifiques et les décideurs politiques.

Conclusion

La gestion du rayonnement solaire est une technologie moins coûteuse, plus facile à appliquer et dont les effets peuvent être immédiats. Cependant, les conséquences diverses en sont encore inconnues, ce qui ne la rendrait applicable que dans des cas d'extrême urgence et seulement si une technologie de remplacement était en cours de développement pour en prendre rapidement le relais.

L'extraction du CO₂ atmosphérique est plus coûteuse, plus difficile à mettre en place et ses effets ne seront visibles qu'à long terme. Son passage à grande échelle reste délicat et elle ne suffira probablement pas à absorber toutes les émissions anthropiques. Du point de vue de ses effets potentiels non désirés, elle reste cependant préférable, sous certaines de ses formes, à la gestion du rayonnement solaire, même si elle présente elle aussi des dangers ou des effets en retour qui n'ont pas été pleinement identifiés compte tenu des couplages entre les nombreux facteurs biologiques, chimiques et physiques impliqués.

Enfin, il existe en parallèle d'autres pistes, non fondées sur la géo-ingénierie, pour pallier le réchauffement climatique : développer les sources d'énergies non fossiles (solaire, éolien, nucléaire), en particulier en poursuivant la mise au point de la fusion nucléaire ; limiter la croissance démographique ; fonder notre système économique non plus sur l'optimisation financière mais sur la préservation de l'environnement et des ressources naturelles. Il n'y a pas d'utilité à planter des arbres, si les forêts actuelles et, plus largement, les écosystèmes dont nous dépendons sont détruits.

Les imaginaires des Français par rapport aux différentes visions de la longue urgence

Par Philippe MOATI

Professeur d'économie à l'Université Paris Cité

Peut-on imaginer un modèle de société idéal qui soit en mesure de constituer un horizon désirable pour une large fraction de la population française ? Un tel modèle serait-il compatible avec l'urgence écologique ? L'Observatoire des perspectives utopiques a soumis à l'évaluation d'un échantillon représentatif de Français trois modèles de société, trois « systèmes utopiques » : une société techno-libérale, une société écologique et une société identitaire-sécuritaire. La société écologique rassemble une majorité de Français. Les modes de vie et de consommation qui lui sont associés rencontrent l'adhésion d'une large fraction de la population. Pour autant, celle-ci se montre également sensible aux dimensions sécuritaires et souverainistes de la société identitaire-sécuritaire.

Introduction

Une société en manque d'utopies

Les Français sont pessimistes. En février 2022, 54 % de ceux interrogés par l'ObSoCo¹ anticipaient pour leurs enfants et petits-enfants une vie moins bonne que la leur, contre seulement 10 % qui l'envisageaient meilleure. 58 % s'accordaient sur la proposition selon laquelle « de manière générale, c'était mieux avant » (contre 28 % d'un avis contraire). Trois Français sur quatre exprimaient « le sentiment de vivre dans un environnement de plus en plus dangereux ». Certes, les raisons d'inquiétude ne manquent pas, tant les risques globaux sont nombreux. Invités à noter de 0 à 10 la probabilité de l'occurrence dans les dix ou vingt prochaines années de huit scénarios-catastrophes qui leur étaient présentés, un seul – une troisième guerre mondiale – a reçu une note moyenne inférieure à 5 (précision importante : la question a été posée juste avant le déclenchement de la guerre en Ukraine...). Le scénario qui apparaît comme le plus probable à l'échelle de l'ensemble de l'échantillon est « un monde où le réchauffement climatique a dépassé les 4 degrés » (note de 6,5). Les Français ont donc acquis un haut niveau de conscience de la gravité de la situation environnementale, qui se manifeste également dans le fait que 56 % de ceux ayant participé à l'enquête se reconnaissent

dans la proposition : « la situation est très préoccupante et appelle un changement radical dans l'organisation de l'économie et de la société, revenant à produire et à consommer moins mais mieux ». 20 % considèrent que la situation est préoccupante, mais estiment que le progrès technologique finira par y apporter des solutions. Il reste toutefois 12 % de « climatosceptiques » qui considèrent que « les propos alarmistes sur l'écologie et l'environnement sont une manipulation de l'opinion de la part de ceux qui y ont des intérêts. »

La marche du monde peut sembler d'autant plus inquiétante que la relation entre les Français et les acteurs aux commandes est empreinte de défiance. Par exemple, 84 % des Français interrogés se défient des partis politiques, 61 % des grandes entreprises du numérique, 58 % des grandes marques de produits alimentaires, 66 % des médias... Tout semble donc s'opérer sur le modèle du cercle vicieux : on peine à comprendre la marche du monde, ce que l'on en perçoit inquiète, et inquiète d'autant plus que l'on se défie des élites économiques et politiques qui sont aux commandes et ont en charge de la rendre lisible.

Ces constats sont les signes manifestes d'une crise de la modernité, cette utopie selon laquelle la libération des forces de la raison induirait une dynamique tendancielle de progrès économique, social et politique. Sans doute cette crise de la modernité est-elle en partie la conséquence de la réalisation du projet qui est associé à cette dernière. Car, en effet, l'organisation de la société qu'elle a produite a conduit pour le plus grand nombre à une espérance de vie allongée, à l'abri du froid, de la faim et de la douleur, à la reconnaissance des droits individuels au sein d'une société pacifiée et démocra-

¹ Toutes les données mentionnées dans cet article sont issues de la troisième vague de l'Observatoire des perspectives utopiques de l'ObSoCo (l'Observatoire Société & Consommation). La collecte de terrain a été réalisée en ligne sur la base du panel Respondi, du 1^{er} au 11 février 2021, auprès d'un échantillon de 4 000 personnes représentatives de la population de la France métropolitaine âgée de 18 à 75 ans.

tique, avec, en prime, l'accès au confort et aux plaisirs de la consommation et du divertissement permanent².

Mais alors, que nous reste-t-il à désirer ? Car, comme Rutger Bregman le fait malicieusement remarquer, au pays de l'abondance, il manque une chose : « une raison de sortir du lit le matin. Parce qu'après tout, au paradis, il n'y a pas grand-chose à améliorer »³. Nous serions donc, en quelque sorte, en « panne d'utopie », en manque d'une promesse d'avenir désirable et suffisamment consensuel pour nous réunir. Les publications annonçant l'effondrement de notre civilisation ou rien moins que la fin du monde connu (la fameuse « collapsologie ») rejoignent désormais l'amoncèlement de films et de séries mettant en scène une large palette de dystopies qui rencontrent souvent un grand succès d'audience et qui, pour Pierre-Henri Castel, joueraient « pour notre époque, un rôle analogue, mais bien sûr symétrique et inverse, aux grandes utopies de la Renaissance, celles de More ou de Campanella »⁴. La crise environnementale globale incarne aujourd'hui un aspect important de ces dystopies. Mais la crise annoncée, fût-elle potentiellement catastrophique, a-t-elle une capacité d'entraînement suffisante pour induire un vaste mouvement de remise en cause d'habitudes souvent bien confortables ? N'est-ce pas plutôt l'adhésion à des imaginaires d'avenirs positifs qui sont les plus susceptibles de mettre la société en mouvement ? Comme Thierry Paquot, nous sommes persuadés « que notre époque est en panne, que notre imaginaire politique bégaie ou fait du sur-place. Il lui faut carburer à l'utopie pour quitter cette désespérance et avancer sur le chemin des possibles »⁵.

C'est ce type de questionnement qui nous a conduit à élaborer, à l'ObSoCo, un Observatoire des perspectives utopiques, avec l'objectif d'opérer une plongée dans les opinions et les aspirations des Français pour y déceler leur potentiel d'adhésion à des systèmes utopiques constitués ou, à tout le moins, à de simples perspectives utopiques.

Une majorité de Français adhèrent à l'utopie écologique

La première vague de l'Observatoire a été conduite durant le printemps 2019⁶. Depuis, nous avons traversé une crise sanitaire qui, selon certains, devait initier un « monde d'après ». Qu'en est-il, l'effet de sidération passé, des conséquences de cette crise sur les

idéaux des Français ? Pour répondre à cette question, une nouvelle vague d'enquête de l'Observatoire a été lancée en février 2022⁷.

Le cœur de cette enquête porte sur l'évaluation par un échantillon représentatif de Français de trois systèmes utopiques, de trois modèles de société⁸. Ces trois « sociétés idéales » sont celles que nous avons définies avec nos partenaires (l'Ademe, BpiFrance et la chaire ESCP-E. Leclerc), sur la base de ce qui nous semblait être porté par des mouvements sociaux, des leaders d'opinion, voire des courants politiques :

- L'utopie écologique évoque une organisation de l'économie et de la société tendant vers l'équilibre et la sobriété. Répondant en premier lieu à l'impératif écologique, elle s'accompagne de modes de vie et de consommation que l'on pourrait résumer par la formule suivante : « Moins, mais mieux ».
- L'utopie identitaire-sécuritaire, quant à elle, campe une société nostalgique d'un passé révolu, soucieuse de préserver son identité et sa singularité face aux influences étrangères, qu'elles viennent d'une mondialisation économique et institutionnelle ou de l'arrivée de nouvelles populations. Ici, clairement, la difficulté à se projeter dans l'avenir favorise la recherche d'idéaux dans un passé réinventé, un supposé âge d'or qui prend alors les traits d'une utopie.
- L'utopie techno-libérale, enfin, qui, s'inscrivant dans une trajectoire hypermoderne, décrit une société dans laquelle priment les valeurs individualistes et la primauté absolue des droits individuels, et qui bénéficie d'une croissance forte (mais génératrice d'inégalités) grâce à la vigueur d'un progrès technique allant jusqu'à transformer, voire « augmenter » l'humain, dans une perspective transhumaniste.

Chacun de ces trois systèmes utopiques, sans qu'aucun n'ait été nommé, a été présenté sous la forme d'une quinzaine de propositions qui en décrivaient les différentes facettes (économiques, politiques, modes de vie...), en tentant de contrebalancer les points pouvant être perçus comme positifs par des contreparties négatives. La question était formulée de la manière suivante : « Voici la description d'une société idéale. Veuillez noter de - 5 à + 5 chacune de ses caractéristiques [les quinze propositions étant soumises une à une selon un ordre aléatoire] en fonction de votre degré d'adhésion (- 5 = vous rejetez radicalement le point concerné ; + 5 = vous adhérez totalement au point concerné). Les notes intermédiaires vous permettent de nuancer votre jugement (0 = neutre). Attention, il ne s'agit pas de porter un jugement sur la crédibilité des

² PINKER S. (2018), *Le triomphe des lumières*, Éditions des Arènes.

³ BREGMAN R. (2017), *Utopies réalistes*, Paris, Éditions du Seuil, p. 15.

⁴ CASTEL P.-H. (2018), *Le Mal qui vient. Essai hâtif sur la fin des temps*, Paris, Les Éditions du Cerf.

⁵ PAQUOT Th. (2016), *Lettres à Thomas More sur son utopie (et celles qui nous manquent)*, Paris, La Découverte.

⁶ L'Observatoire des perspectives utopiques de l'ObSoCo, vague 1 de l'enquête réalisée avec le soutien de l'Ademe, de BpiFrance, et de la chaire ESCP-E. Leclerc. Téléchargeable sur : <https://obsoco.com/wp-content/uploads/2020/10/LObSoCo-I-LObservatoire-des-perspectives-utopiques-I-Rapport-danalyse.pdf>

⁷ L'Observatoire des perspectives utopiques de l'ObSoCo, vague 3 de l'enquête réalisée avec le soutien de l'Ademe et de BpiFrance. Téléchargeable sur : <https://obsoco.com/perspectives-utopiques-vague-3/>

⁸ Pour mémoire, l'enquête de terrain a été conduite en ligne par l'ObSoCo sur la base du panel Respondi, entre le 1^{er} et le 22 février 2022, auprès d'un échantillon de 4 000 personnes représentatives de la population de France métropolitaine âgée de 18 à 75 ans. Le rapport complet présentant et analysant les résultats de l'enquête est disponible en accès libre sur le site de l'ObSoCo (de même que celui de la vague 2019 de l'Observatoire).

propositions, mais d'évaluer dans quelle mesure elles correspondent à ce que vous souhaitez pour l'avenir ».

À l'issue de la présentation des quinze propositions, les répondants ont été invités à « donner une note de - 5 à + 5 selon l'intensité de [leur] désir de vivre dans la société qui vient d'être décrite. »

C'est clairement la société écologique qui sort gagnante de la confrontation entre les trois systèmes utopiques soumis à l'évaluation des répondants. Sur la base de la moyenne des notes données à chacune des propositions décrivant les trois sociétés idéales, l'utopie écologique apparaît comme l'utopie préférée de 51 % des Français interrogés. Elle est suivie par l'utopie identitaire-sécuritaire, avec 39 %. Loin derrière, l'utopie techno-libérale ferme la marche avec 11 %. Étonnamment, ce sont presque exactement les mêmes proportions que celles observées en 2019. À ce niveau de généralité, la crise sanitaire n'a donc pas fait bouger les lignes.

Cette manière de présenter les résultats peut donner le sentiment de préférences tranchées, exclusives les unes des autres, et suggérant des oppositions marquées au sein de la population quant aux orientations souhaitables. En réalité, une observation plus détaillée des résultats de l'enquête donne une image très différente.

Un socle d'adhésion aux modes de vie associés à l'utopie écologique encore plus large

Tout d'abord, peu de partisans des utopies technolibérales et identitaires-sécuritaires manifestent une franche hostilité à l'égard de l'utopie écologique. Mieux, ils sont nombreux à l'avoir évaluée favorablement. Sur la base de la note globale donnée à chacun des trois systèmes utopiques, il apparaît que l'utopie écologique ne réunit qu'une très faible proportion de « détracteurs » : seulement 4 % des répondants lui ont donné une note inférieure ou égale à - 3, alors que l'on compte 35 % de « supporters » (répondants ayant noté cette utopie au moins + 3). 60 % des répondants dont la préférence va à l'utopie identitaire-sécuritaire ont crédité l'utopie écologique d'une note positive (dont 22 % une note supérieure ou égale à 3). L'examen dans le détail de la manière dont les participants à l'enquête ont évalué les différentes facettes de chacun des trois systèmes utopiques permet d'aller plus loin. Il révèle notamment que l'attraction exercée par l'utopie écologique ne tient pas seulement aux craintes suscitées par la perspective de catastrophes écologiques, elle doit aussi beaucoup à la séduction exercée par les modes de vie et de consommation qui lui ont été associés. Sur les quinze propositions décrivant les trois systèmes utopiques, sept recueillent une moyenne supérieure ou égale à + 2 et rassemblent plus de 40 % de « supporters » pour moins de 5 % de « détracteurs ». Au-delà de l'utopie préférée par les uns ou les autres, ces propositions font donc l'objet d'un relatif consensus parmi les Français. Et celles qui arrivent en tête renvoient aux modes de vie et de consommation : consommer « moins, mais

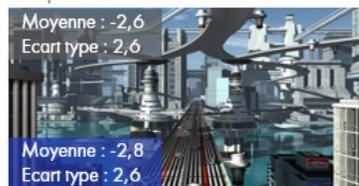
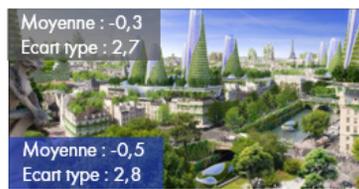
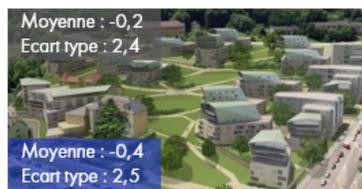
mieux », consommation collaborative et économie du partage, faire soi-même, relocalisation de la consommation et modes de vie inscrits dans la proximité... Un constat en cohérence avec d'autres inclinaisons des Français que révèle par ailleurs l'enquête : le désir de ralentissement, notamment, avec 59 % des personnes interrogées qui affirment y aspirer.

Le modèle de société écologique paraît donc désirable, car il véhicule une représentation des modes de vie en phase avec les imaginaires du moment marqués par le goût pour le « petit », le « proche », l'« authentique », comme l'illustre les préférences affirmées par les Français ayant participé à l'enquête en matière de cadre de vie (voir la Figure de la page suivante). On ne manquera pas de relever le paradoxe entre l'étendue du socle d'adhésion à ce modèle de société et la faiblesse de son écho dans les comportements électoraux. N'oublions pas que l'enquête visait à recueillir des idéaux ; il peut donc y avoir une distance entre l'adhésion à des perspectives lointaines et l'acceptation des conséquences immédiates de leur mise en œuvre. Il est aussi possible que l'écologie politique n'ait pas encore réussi à associer à son propos la mise en avant de modes de vie désirables.

L'adhésion que suscite l'utopie écologique ne doit pas occulter l'attrait exercé par l'utopie identitaire-sécuritaire. L'examen de la manière dont ses différentes dimensions ont été évaluées montre que le score global de cette dernière a pâti de ses orientations xénophobes et homophobes qui divisent les Français. On révèle cependant un fort niveau d'adhésion aux aspects sécuritaires de ce modèle de société, ainsi qu'à ses orientations souverainistes et en faveur d'un ancrage territorial. L'appétence pour le local constitue d'ailleurs un trait d'union entre les partisans de l'utopie écologique et ceux de l'utopie identitaire-sécuritaire.

Les résultats généraux de l'enquête mettent en lumière d'autres éléments de consensus au sein de la population française : l'exigence de liberté, le souci de l'égalité, la tolérance et le respect des droits individuels, la volonté de faire entendre sa voix (dans l'entreprise, dans les décisions politiques), mais aussi le rejet de l'augmentation de l'humain par le biais de la technologie, l'appétence pour les petites échelles et, sur un plan plus personnel, un objectif d'autonomie et de réalisation de soi conjugué à une volonté de resserrement du lien social (choisi)... Autant d'éléments dont le niveau d'adhésion a généralement légèrement progressé par rapport à 2019.

Les éléments de consensus ne doivent cependant pas masquer d'autres dimensions sur lesquelles les Français se divisent, voire s'opposent. La principale ligne de fracture semble résider dans le rapport à « l'autre », qui s'incarne dans les attitudes à l'égard de la mondialisation économique, mais aussi du cosmopolitisme et de l'« étranger ». Comme si le pessimisme, largement partagé, s'incarnait, chez certains, par une volonté d'ouverture et de changement et, chez d'autres, par une posture nostalgique de repli s'accompagnant d'une attente en matière de sécurité et de protection, voire en matière de restauration d'un certain ordre moral.



Les Français et leur perception du cadre de vie idéal. Les personnes ayant participé à l'enquête ont été invitées à noter de - 5 à + 5 des visuels représentant différents types de cadres de vie « que l'on peut imaginer pour le futur », selon l'évaluation dans quelle mesure elles aimeraient y vivre. En gris, les notes moyennes et les écarts-types obtenus lors de la vague de 2019, en bleu ceux relevés en 2022.

Conclusion

Ce qui a été exprimé par les Français ayant participé à l'enquête, c'est l'aspiration à des modes de vie, des manières d'habiter, des façons de consommer..., qui, tout en répondant à la nécessité de sauver la planète, révèlent chez eux un désir de ralentissement, de créer davantage de liens sociaux, d'un fort ancrage de la vie quotidienne sur un territoire maîtrisé. Ce sont aussi des aspirations à une plus grande autonomie et à une emprise plus forte sur son existence, que l'on est tenté de rapprocher du sentiment de perte de contrôle sur une marche du monde allant vers des horizons assombris. Cette aspiration à l'autonomie, qui s'illustre de manière frappante par l'engouement pour le « faire soi-même », passe aussi par l'aspiration à une plus grande implication dans les décisions politiques ainsi que dans le fonctionnement des entreprises ou, à tout le moins, par la volonté de faire entendre sa voix, conséquence

logique d'une population de plus en plus éduquée et désormais rompue à la prise de parole sur Internet.

Plus que le grand dessein de l'émergence d'une société alternative, comme ont pu la rêver, par exemple, les socialistes utopiques et à laquelle aspirent aujourd'hui des groupes militants très minoritaires (on pense notamment aux zadistes), ce qu'ont mis en avant les Français interrogés, c'est le désir d'une autre manière de vivre au quotidien, qui soit plus en phase avec la nature, en lien avec les autres, dans la recherche d'un épanouissement personnel, dont on doute de plus en plus qu'il réside dans les promesses de bonheur de l'hyperconsommation. Pour autant, il convient de ne pas minimiser les points de dissensus entre les Français, voire de tensions entre des aspirations contradictoires, en particulier celles qui opposent les orientations identitaires aux aspirations cosmopolitiques, ou la recherche de l'autonomie aux attentes sécuritaires.

La résilience : une technologie du consentement ?

Par Thierry RIBAUT

CLERSE (Centre lillois d'études et de recherches sociologiques et économiques),
CNRS-Université de Lille

Dès les années 1940, la notion de résilience est sortie de son champ d'application originel – la physique des matériaux – pour devenir le couteau suisse thérapeutique de la société industrielle. Il n'existe désormais plus aucune catastrophe, personnelle ou collective, dont certains promoteurs de la résilience ne se saisissent en exhortant chacun à faire de sa destruction une source de reconstruction, et de son malheur une source de bonheur. Selon les partisans de l'accommodation, être résilient signifie non seulement être capable de vivre malgré l'adversité et la souffrance, mais surtout être capable de vivre grâce à elles, de grandir et de s'adapter par la perturbation et la rupture, et de faire acte de foi envers elles. En réalité, cette idée est inapplicable dans beaucoup de situations d'exposition toxique, pathogène ou radioactive. L'analyse critique de ces politiques de résilience appliquées à ce type de désastres – de Fukushima à la constitution d'une mission parlementaire sur la résilience nationale, en passant par l'opération militaire « Résilience » pour mener « la guerre contre l'épidémie de Covid-19 » et la loi « Climat et résilience » –, montre comment elles construisent autour de cette notion¹ une sorte de nouvelle « religion d'État ». Elle peut néanmoins être aussi utilisée pour détourner l'attention des causes des désastres vers leurs effets ; pour se défocaliser de l'objectivité de la catastrophe et se concentrer sur la subjectivisation de sa gestion et de sa narration ; pour mettre sous le boisseau des affects supposés négatifs, notamment la peur et la colère, au profit d'une survalorisation de ceux supposés positifs, comme la solidarité et la responsabilité. La résilience n'est donc pas une notion détournée, mais un instrument de détournement : elle devient une technologie du consentement.

Une inquiétante lignée

La résilience tire son héritage sémantique et cognitif de la science des matériaux. Le bois, pour les traverses de chemin de fer, au début du XIX^e siècle, puis les métaux, notamment pour la guerre, au début du XX^e, étaient dits « résilients » pour leur capacité à absorber de l'énergie sous l'effet d'une déformation ou d'un choc, avant de revenir à leur état initial. Conformément à l'invasion des sciences sociales et de la société elle-même par l'enivrement thérapeutique², la résilience sera mobilisée, à partir des années 1940, en tant qu'élément de la psycho-sociologie positive pour notamment caractériser, dans la société américaine, le comportement « non destructif » de jeunes issus de milieux pauvres, à savoir qu'ils se montrent capables d'échapper au chômage

chronique, à la toxicomanie et aux naissances hors mariage pour les jeunes filles, sachant « tirer avantage de toute occasion pour s'améliorer », et sont porteurs de caractéristiques rédemptrices : constituant des familles peu nombreuses, avec des naissances espacées, et bénéficiant de l'attention d'une personne bienveillante et détenant les ferments d'« une profonde foi religieuse »³. On retrouve quatre-vingts ans plus tard cette dernière conviction chez le neuropsychiatre et éthologue Boris Cyrulnik, pour qui « la neuro-imagerie confirme l'effet thérapeutique de Jésus et nous explique comment ça marche ». Il conclut que la « foi est donc bel et bien un facteur de résilience »⁴ et confirme l'idée que le champ cognitif de la résilience, proche du religieux, se prête aisément à une utilisation manipulateur.

L'importation en écologie de cette notion de résilience se fera officiellement dans les années 1970, après que les frères Odum, biologistes dépêchés au milieu des années 1950 par l'US Atomic Energy Commission pour étudier les effets de l'irradiation liée aux essais atomiques américains sur les atolls coralliens micronésiens situés au centre de l'océan Pacifique, ont élaboré

¹ Ce qui n'empêche pas la notion d'être mobilisée par le monde de la publicité et des entreprises à des fins diverses.

² L'invasion de la vie sociale et familiale américaine par l'état d'esprit thérapeutique a été théorisée par Philipp Rieff (*The Triumph of the Therapeutic*, Harper et Row, 1966), puis par Christopher Lasch (*The Culture of Narcissism: American Life in an Age of Diminishing Expectations*, New York, Norton, 1979). Ce dernier argue notamment du fait que la structure de la personnalité narcissique à laquelle aboutit cette invasion génère un individualisme où le sujet craint l'engagement dans des liens durables, a peur du vieillissement, voue une admiration sans borne à la popularité et à la gloire, et manque, finalement, d'individualité.

³ WERNER Emmy E. (1971), *The Children of Kauai: a Longitudinal Study from the Prenatal Period to Age Ten*, Honolulu, University of Hawaii Press.

⁴ *Libération*, 7 mars 2019.

un modèle d'écosystème structuré et autorégulé qui fournira les premières applications des concepts énergétiques et des lois de la thermodynamique aux systèmes écologiques. L'« écologie des radiations », dont l'objet est l'étude de la capacité du vivant à s'adapter à sa propre destruction et à en tirer parti, constitue donc un jalon important de l'écologie systémique, bien que celle-ci repose sur le concept illusoire de système clos ou d'isolat⁵. Malgré ces limites, l'intégration du concept de système dans l'écologie de la modélisation a permis des progrès en termes de compréhension et de vulgarisation. Ainsi, l'écologue Crawford Holling développera un programme de « sécurité écosystémique » plus libéral, du type « commande et contrôle », qui prendra le nom explicite de « Résilience ». Celle-ci est définie comme « la capacité d'un système à supporter l'impact de chocs déstabilisateurs », qui lui permettent néanmoins de « se réorganiser rapidement et efficacement afin de capitaliser sur des opportunités émergentes »⁶.

Durant les décennies 1990 et 2000, aux États-Unis et en France, le recours à la notion sera généralisé à de nombreuses « expériences douloureuses » – cancer, sida, perte d'un proche, captivité, catastrophes naturelles et industrielles, attentats, maltraitance –, autant d'épreuves que les êtres humains sont censés accepter en leur trouvant un sens, en conservant leur dignité morale et le respect de soi et, accessoirement, en n'y laissant pas leur vie. Ce baume de la réparation est désormais appliqué aux divers champs scientifiques, allant de l'écologie (changement climatique, érosion des sols) jusqu'aux sciences sociales (géographie, urbanisme, gestion d'entreprise), en passant par l'ingénierie (réseaux, construction, énergie) et autres sciences des désastres. Plus récemment, la neurobiologie s'en est emparé pour définir les capacités physico-chimiques de chacun à résister au stress, tandis qu'est avancée l'hypothèse d'une résilience épigénétique, donc héréditaire.

De la résistance et la déformation de la matière à la résistance et la déformation des êtres humains et du vivant en tant que matière, il s'agit d'explorer les mille et une manières de faire plier l'objet concerné sans le rompre, afin de le rendre conforme à son milieu et aux pressions subies, et éventuellement de sortir renforcé de l'épreuve. « Sans rompre » signifie, pour les « objets humains » concernés, produire pour consommer, être un bon citoyen en se soumettant sans cesser de vivre, en survivant, autant dire, être résistant sans opposer de résistance.

La « résilience nationale »

Pour la récente mission parlementaire d'information sur la résilience nationale, face à l'impossibilité de s'atta-

quer aux causes des catastrophes, il ne resterait plus qu'à rendre « nationale » la résilience, autrement dit à apprendre à chacun à faire face aux « risques », à se préparer à « vivre en mode dégradé », à « s'adapter en continu » et à « développer des représentations mentales » pour « mieux rebondir » et atteindre « une quiétude de l'esprit ». Israël et ses Resilience Community Centers constitueraient un modèle, tout autant que la permaculture⁷.

Si l'on se réfère à la lecture du rapport final⁸ de cette mission placée sous l'égide de la Commission de la Défense nationale et des forces armées et visant à la présentation d'un projet de loi « Engagement et résilience de la nation » au début de la prochaine législature, il s'agit d'« envisager les chocs de toute nature auxquels le pays doit se préparer » et d'éduquer les citoyens à être des bons soldats au service d'une « défense totale » de la nation. Dans un contexte de « conflictualité généralisée à tous les espaces » et de « compétition stratégique » entre grandes puissances, ces élus en appellent à un engagement en faveur d'un durcissement de la nation qui ne peut passer que par un endurcissement des individus. Ils s'inquiètent du fait qu'« auparavant, alors que l'effort de guerre et ses répercussions sur la population française étaient considérables, ils étaient [néanmoins] acceptés par la société », tandis qu'aujourd'hui, « l'acceptabilité sociale des crises et des difficultés est devenue plus faible »⁹. Comment les adeptes de cette « résilience nationale » envisagent-ils de nous permettre de nous adapter aux désastres ?

Fatalisation des désastres

Des risques et menaces divers sont identifiés, souvent sans en évoquer les moyens intérieurs de prévention et d'atténuation : il en va de la guerre des mini-satellites en orbite basse, indispensables au déploiement de la 5G, comme de la « menace cyber », de la crise climatique, des épidémies de maladies infectieuses émergentes, des pannes de services Internet, des tentatives de déstabilisation par la désinformation ou des agressions directes. Par exemple, la leçon principale tirée de la crise sanitaire réside dans la nécessité d'être solidaires, non pas pour avoir suffisamment de lits d'hôpitaux pour faire face à la prochaine pandémie annoncée, mais pour « renforcer significativement notre autonomie en matière de production industrielle et d'approvisionnements ». Effectivement, à quoi serviraient ces lits supplémentaires dès lors que « la crise sanitaire a montré l'aptitude remarquable de notre pays à résister aux conséquences de la catastrophe », notamment grâce au « dynamisme de la société civile » et à « des services publics développés et performants »¹⁰ ?

⁵ DELOUGHREY Elizabeth M. (2013), "The Myth of Isolates: Ecosystem Ecologies in the Nuclear Pacific", *Cultural Geographies*, vol. 20, n°2, Special issue: Islanding cultural geographies, avril, pp. 167-184.

⁶ HOLLING Crawford S., GUNDERSON Lance H. & PETERSON Garry D. (2002), "Sustainability and Panarchies", in HOLLING C. S. & GUNDERSON L. H. (ed.), *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Washington, DC, Island Press, pp. 63-102 (p. 76).

⁷ Extraits de l'audition à laquelle l'auteur a pris part le 22 juillet 2021 : https://videos.assemblee-nationale.fr/video.11094908_60f92e5125b4d.resilience-nationale--table-ronde-reunissant-enseignant-chercheur-et-professeur-22-juillet-2021

⁸ Rapport du 23 février 2022 : https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/resinat/115b5119_rapport-information#

⁹ *Ibidem*, note 8, p. 95.

¹⁰ *Ibid*, note 8, p. 18.

Tout en soulignant avec force le rôle des activités humaines dans l'« accélération de la fréquence des épidémies », notamment en matière d'élevage intensif et d'urbanisation échevelée, il nous est proposé comme unique solution la résilience en tant qu'arme d'adaptation massive aux effets des catastrophes, à défaut de rechercher l'abolition de leurs causes. Ainsi, non seulement le modèle de la ferme industrielle n'est aucunement questionné, mais la concentration des exploitations est encouragée par la nature des actions bio-sécuritaires (confinement, vaccination, destruction de cheptels). De même, considérer l'énergie nucléaire comme réponse au dérèglement climatique, tout en reconnaissant qu'« elle comporte inévitablement des risques industriels, sanitaires et environnementaux » et « s'accompagne d'exigences supplémentaires de prévention des accidents et de résilience en cas de survenue de ces derniers »¹¹, est une manière de substituer la fatalité des « risques » liés à l'atome à celle des risques liés au réchauffement. Car « résilier » signifie ici « gouverner dans la fatalité des désastres », sans jamais se demander si l'adaptation est véritablement adaptée.

Le nouvel esprit des catastrophes

Les programmes d'accommodation des politiques de résilience donnent à penser que l'initiative locale, voire privée, ainsi que la perspicacité psychologique permettent de maîtriser les conditions objectives des désastres. Les réponses apportées en appellent à un bricolage de la préparation aux risques dont le cœur doctrinaire est le "Do-It-Yourself" (DIY), où chacun, convaincu de vivre par choix avec ces risques, vient faire son shopping de la survie afin d'élaborer sa propre résilience vendue en kit. La loi « Climat et résilience » fournit un bon exemple de l'expression de cet impératif de préparation : préparation par l'éducation, par « l'accélération de l'évolution des mentalités » et la responsabilisation individuelle. Il s'agit aussi d'un impératif de dépassement qui, dans ses incantations au « monde d'après » dans lequel on est censé rebondir après l'épreuve, renvoie les origines des désastres à la contingence. Rendue subjective, la catastrophe, qui n'est plus ce qui survient mais l'impréparation à ce qui est advenu, devient une question à régler avec soi-même, un dépassement et une victoire à remporter sur la peur, une responsabilisation et une prise en main autonome de son propre destin. Le gonflement des injonctions individuelles finit par masquer la nécessité des choix collectifs. Faisant fi de l'histoire de la société industrielle et de son cortège de nuisances et de risques nouveaux, la résilience, au plan national ou territorial, exhorte, à travers la « culture du risque », à se critiquer soi-même et faire son mea culpa, de plus en plus aux dépens de la critique des conditions de la situation. Nous voici face au nouvel avatar de la raison catastrophique qui nous trouve toujours de bonnes raisons de tirer parti du pire, au nom du pire.

La résilience fait la promesse d'une réparation individuelle et collective qui ne peut être portée que par

un appel à la participation de chacun, autrement dit par une cogestion générale des désastres et de leurs suites, entretenant ainsi la confusion pour le sujet entre son accomplissement et les nécessités que lui impose sa survie en milieu catastrophique. Ainsi, pour le Centre ressource du développement durable (CERDD) – cette agence environnementale présente dans les Hauts-de-France –, il s'agit d'« intégrer les citoyen(ne)s : [de les emmener] d'une vision pessimiste, d'une "déprise" du territoire [vers] l'engagement, la participation et la formulation d'un récit commun », car « la résilience ne peut se penser, ni se faire sans la participation de tous et toutes »¹².

L'incantation à la résilience peut aller jusqu'à un éloge du sacrifice, sous couvert de solidarité, comme l'atteste le rapport précité : « Des centaines d'exemples d'héroïsme civil et militaire montrent la résistance collective des peuples face aux épreuves – famines, invasions, exils – qu'ils traversent, illustrant que les membres d'une société humaine peuvent être habités par un sentiment ou des idéaux qui leur paraissent plus élevés que leur propre vie ». Nous voici donc rassurés sur l'avenir, du fait que « la crise du Covid a prouvé que des milliers de citoyens étaient prêts à s'engager, y compris en prenant des risques »¹³. On ne s'étonnera donc pas qu'outre l'« évaluation des effectifs directement mobilisables pour contribuer à la résilience nationale, c'est-à-dire des hommes et des femmes susceptibles d'intervenir en première ligne en cas de crise grave », les rapporteurs préconisent une généralisation du service national universel et du port de l'uniforme dans les écoles. Ainsi peut-on lire que « chez de nombreux jeunes et moins jeunes, l'abondance inhérente à la société de consommation a fait oublier la possibilité du manque matériel ; l'habitude du confort a fait perdre l'aptitude à la rusticité » aboutissant à « une société qui assimile moins le risque et le danger, et perd en résilience face à l'adversité »¹⁴. Nous serions en quelque sorte des sous-femmes et des sous-hommes à qui il est enjoint de se tenir prêts à rallier héroïquement l'espace canonique de la résilience sans cesse en expansion. Car pour certains précepteurs de résilience, dans ce « monde en guerre » dans lequel nous sommes projetés et auquel il nous faut nous accommoder à tout prix, on ne souffre jamais en vain.

La tentation de gouverner par la peur de la peur

« Nous avons tous le devoir de faire prendre conscience à nos concitoyens que le monde qui les entoure est un monde violent et qu'ils vont être rattrapés par cette violence très rapidement, quoi qu'il arrive »¹⁵. Et une fois ce vent de panique semé, les rapporteurs prescrivent d'« éviter que s'immisce au sein de la population des

¹¹ *Ibid*, note 8, p. 67.

¹² <http://www.cerdd.org/>

¹³ *Ibid*, note 8, pp. 140-142.

¹⁴ *Ibid*, note 8, pp. 93-94.

¹⁵ *Ibid*, note 8, p. 95.

jeunes une peur du futur », car « si ce futur est perçu comme hostile, comme menaçant, cela devient [dès lors] très problématique (...), la propension à l'anxiété et à la frustration des générations actuelles tendant à réduire notre capacité de résilience collective dans une situation de crise grave. »

Dans cet exercice de double-pensée, où il faut simultanément avoir peur et cesser d'avoir peur, il s'agit donc d'évacuer cette anxiété redoutée pour mieux se préparer au pire plutôt que se révolter contre les causes de cette violence. L'objectif est de nous faire intérioriser la menace et de transformer la réalité physique et sociale du désastre en une nécessité à laquelle on ne peut se soustraire, amenant chacun à faire l'impasse sur ce à quoi il est contraint de se soumettre pour tenter de répondre à cette menace.

Au Japon, des suites de Fukushima, il a été créé en 2012 un « ministère de la Construction de la résilience nationale » chargé notamment de la politique de décontamination des zones souillées et de la politique de retour des populations dans ces zones. Ainsi, le professeur Shinichi Niwa, responsable du volet psychiatrique de l'Enquête de gestion sanitaire de la population, rappelle que « les gens peuvent se sentir en sécurité lorsqu'ils exécutent eux-mêmes les travaux de décontamination plutôt que de les laisser faire par d'autres ». Ce qui est une manière de fabriquer du consentement en transformant une pression externe en motivation interne. L'expert poursuit : « Il est très important, pour calmer la peur, d'être exposé aux radiations »¹⁶, consacrant de fait, sans rougir, l'inversion logique de faire de la maladie un symptôme de la guérison.

On se souvient aussi du « On n'en finira pas avec le Covid-19, mais il faut éradiquer la peur » de Michael Ryan, le directeur des opérations d'urgence de l'OMS, pour qui il faut « apprendre à vivre avec le virus ». Le rapport français de la mission sur la résilience nationale s'inscrit dans la même prophylaxie participationniste, en demandant aux citoyens de cogérer les catastrophes avec des bouts de ficelle et faire en sorte qu'ils se calment : « Votre rapporteur estime qu'il est indispensable qu'en France, les populations soient mises en position d'acteurs plutôt que de consommateurs, comme lorsque nous avons été incités à fabriquer nous-mêmes des masques sanitaires. Cette implication pourra, en retour, réduire le sentiment éprouvé d'anxiété, voire d'angoisse »¹⁷.

Car, dans le monde de la résilience, agir, c'est oublier de manière olympienne. Un des piliers de l'économie politique du consentement réside dans son régime affectif qui estampille, privilégie et promeut certains registres émotionnels comme étant appropriés et désirables – l'espoir, le bonheur, la responsabilité, l'anticipation, l'aspiration à un avenir meilleur, la solidarité cosmopolite et l'auto-assistance – au détriment d'émotions jugées non désirables – le tempérament fougueux, l'irritation, le ressentiment, la colère, l'inquiétude, l'effroi, le

stress et l'affliction. Les émotions censées contribuer au consentement à une vie dans un environnement contaminé seront placées au plus haut dans la hiérarchie, tandis que celles, jugées négatives, mais susceptibles d'aider à concevoir et de soutenir un questionnement sur le bien-fondé de l'accommodation, seront classées tout en bas de l'échelle et appréhendées comme des maladies nécessitant d'être soignées.

Affectant de contribuer à mettre les populations à l'abri de leur anxiété, la résilience et ses apôtres réduisent au silence la liberté pour ces dernières d'avoir peur. Or, si l'on reprend ici l'analyse proposée par Günther Anders, cette liberté renvoie à la capacité d'une population donnée d'« éprouver une peur à la mesure du danger qui pèse sur elle, de ressentir la quantité d'angoisse qu'il faut que nous ressentions si nous voulons vraiment nous libérer du droit d'être libérés de la peur, et avoir peur afin d'être libres »¹⁸. La peur contribue à la prise de conscience que nous menons une existence dans un monde faux, qui nous enferme dans une vie calculée que l'on passe à qualifier les risques, à évaluer nos chances de survie, à organiser cette survie en optimisant nos comportements et en nous endurcissant pour faire front face au pire. Le monde faux est un monde que le sujet ne peut faire sien, dont il est exclu et où il ne peut se sentir chez lui, sauf sous la contrainte. Il ne s'agit plus alors de liberté, mais de se rendre disponible pour un monde dont on ne peut disposer, mais qui dispose de nous. Un monde dans lequel l'existence est transformée en un processus sans fin de gestion des menaces, où elle est mutilée, car elle est « une vie qui ne vit pas », pour reprendre l'expression d'Adorno, tant elle est soumise à une organisation intégrale fondée sur la technologie et au contrôle permanent d'une rationalité instrumentale. Dans un tel monde où le sujet est structurellement placé sous la menace permanente, la peur lui permet surtout d'opposer son refus d'être l'objet d'un ajustement indéfini au nouvel environnement, et ainsi de pouvoir s'attaquer aux causes réelles de cette menace. Or, en codifiant la peur sous forme de risques, la résilience constitue un outil central dans la fabrication du consentement reposant sur l'apprentissage de la peur de la peur elle-même. Consentir, c'est certes vivre dans l'obéissance, mais en étant soulagé de son poids intrinsèque par des affects de joie. Alors qu'elle est un moment indispensable pour prendre conscience des causes qui nous amènent à l'éprouver et qu'elle peut stimuler en nous la colère et la nécessité de bouleverser une organisation qui se nourrit du désastre qu'elle génère, la peur est devenue le symptôme d'une maladie de l'inadaptation, que la résilience est censée soigner.

Et c'est bien dans la tentation de gouverner par la peur de la peur que s'inscrit le rapport précité lorsqu'il recommande d'abandonner le principe de précaution, qui concerne lui la prévention des causes des désastres, faisant de ce dernier une émotion négative. Ce principe, jugé « omniprésent » et qui ferait l'objet d'une

¹⁶ RIBAUT Thierry (2021), *Contre la résilience – À Fukushima et ailleurs*, Paris, Éditions de l'Échappée, p. 97.

¹⁷ *Ibid*, note 8, p. 97.

¹⁸ ANDERS Günther (2002), *L'Obsolescence de l'homme. Sur l'âme à l'époque de la deuxième révolution industrielle (1956)*, Paris, Éditions de l'Encyclopédie des Nuisances/Éditions Ivrea, p. 296.

« utilisation abusive », contribuant à « donner le primat à l'émotion et à l'irrationalité »¹⁹, devient un empêchement de résilier en rond. Les auteurs en appellent à une évolution collective de notre rapport au risque, « en passant du principe de précaution à un principe de résilience, qui reposerait sur une approche bénéfico-risque perçue comme plus souple et plus dynamique ». Il est vrai que la phobie de la précaution constitue une excellente équipe avec la résilience. Non seulement par sa négation du négatif, elle liquide la peur, responsabilise les victimes et fait acte d'obédience envers l'administration du désastre, mais aussi, elle qui est si encline à dénoncer l'opinion et les émotions comme mode biaisé de connaissance, elle encourage en réalité le racornissement de la conscience et l'incapacité à l'expérience, qui sont tout deux propres à, précisément, diffuser et banaliser l'opinion au point d'en faire une opinion dominante préservant le statu quo. Conscients du fait que « la communication gouvernementale est un enjeu majeur de bonne gestion d'une crise », les défenseurs de la résilience nationale confirment que l'administration des désastres, c'est-à-dire la cogestion généralisée des catastrophes et de leurs dégâts, est indissociable de l'administration des sentiments et des émotions à leur égard. Car la morale de la fable de la résilience est toujours la même : rien ne sert de se fâcher, il faut résilier à point.

Conclusion

La résilience n'est ni une notion détournée ni une simple rhétorique. Elle est devenue une technologie du consentement, c'est-à-dire à la fois un discours tenu sur la technique et une technique en elle-même. Ainsi, se dessinent les contours d'une économie politique du consentement placée sous la houlette de la résilience, qui peut être appréhendée à cinq niveaux, lesquels sont autant de strates de l'action politique dans laquelle est engagée l'administration du désastre.

Le premier niveau est celui du **consentement par et à la technologie**, notamment par et aux technologies de la survie et aux industries liées censées répondre aux nuisances de la technologie concernée. Ces technologies et industries de la survie, qui sont autant de tentatives de domptage de la nature, peuvent couvrir un large spectre, allant, dans le contexte de Fukushima, de l'édification pharaonique du Grand Mur du Japon – une infrastructure de béton de 450 kilomètres de long et de 8 à 15 mètres de hauteur, qui, pour un coût de 12 milliards d'euros et au prix de la destruction de la vie marine, de la pêche artisanale et du panorama, est destinée à arrêter des raz-de-marée comme celui de 2011, dont les vagues de 39 mètres ont par endroit dévasté les côtes –, de la construction d'un mur de glace (inefficace) autour de la centrale pour freiner l'écoulement des eaux souterraines et de technologies de filtrage et de récupération des eaux chargées en radioéléments, jusqu'à des expérimentations robotiques, agricoles, biologiques et médicales pour lutter contre

les cancers liés à la radioactivité. L'appel à la résilience lancé par les administrateurs du désastre s'inscrit dans une longue série de ripostes technologiques conduites au coup par coup et censées répondre à l'inefficacité des solutions antérieures, ajoutant ainsi de nouveaux échecs à la longue liste des échecs précédents. Le recours à de nouvelles technologies vaccinales – les thérapies géniques – dans le cadre de la catastrophe du Covid-19 s'inscrit pleinement dans cet appel à la résilience où, non seulement les causes potentielles reconnues de l'épidémie – les zoonoses, notamment – ne sont en rien questionnées, mais, au contraire, aggravées²⁰. Un épisode pandémique, où, si l'on en croit le numéro deux de l'OMS et conformément à tout « programme de contrôle » qui se respecte, l'on doit « injecter chaque année à la population un rappel de vaccin contre le coronavirus », tout en avertissant que « si les gens pensent que l'on peut substituer la vaccination à des comportements personnels de précaution, et que le vaccin est un passeport pour la salle de gymnastique, ils vont être profondément choqués quand ils vont se retrouver, comme des somnambules, confrontés à un nouveau pic, à une nouvelle vague et, donc, aux prochains confinements »²¹.

Socio-métabolique, le second niveau réside dans le **consentement aux nuisances**. La finalité est ici de rendre le « vivre avec » le désastre et ses suites sinon incontournable, voire nécessaire. Il va dès lors s'agir d'humaniser à tout prix les contraintes liées à l'adaptation, d'où l'exhortation incessante des communicateurs du risque à une mobilisation des émotions « positives » de chacun de nous. L'objectif est d'ôter à la peur – cette attitude irrationnelle – son objet extérieur, et, une fois que celle-ci aura été transformée en une histoire subjective, l'accident ne sera plus qu'une inquiétude personnelle à surmonter, qui, une fois surmontée, dissipera le danger lui-même. Le consentement à travers la résilience vise à guérir les complexes des individus et à les soulager des charges irrationnelles qui pèsent sur eux, sans pour autant modifier les raisons ou l'origine de ces charges, menant ainsi chacun de nous au refoulement et au durcissement.

Le troisième niveau est d'ordre politique. Le **consentement à la participation** fonde, à travers la cogestion des dégâts, la déresponsabilisation des décideurs et la culpabilisation des victimes. Pour qu'il soit irréprochable et légitime, le consentement doit être informé, éclairé. En transformant ses victimes en acteurs, le désastre devient le terrain d'essai de leurs capacités de résistance. Le statut même de victime est ainsi dilué dans la cogestion des dégâts, tandis que celui du désastre l'est dans la promesse de l'avènement d'un « nouveau départ », garanti par la résilience. La cogestion du désastre se déroule simultanément à l'absorption de celui-ci par la société dans son ensemble.

²⁰ BARTHOLEYNS Gil (2021), *Le hantement du monde – Zoonoses et pathocène*, Éditions Dehors.

²¹ RYAN Michael, <https://www.statnews.com/2021/02/09/a-qa-with-whos-emergencies-chief-on-covid-19-why-hes-hopeful-and-when-normalcy-might-return/>

¹⁹ *Ibid*, note 8, p. 106.

Le quatrième niveau est épistémologique. Si l'on nomme « articulation » la manière dont les personnes apprennent à identifier et à interpréter les niveaux accrus d'exposition à des substances toxiques et leurs effets sur la santé, le **consentement à l'ignorance** est un processus qui s'apparente à une désarticulation, dans la mesure où il consiste à nous désapprendre à être affectés par ce qui nous touche au plus profond de nous, notre santé notamment, mais aussi notre désir de liberté et de vérité. Dans cette perspective, l'ignorance n'est pas seulement ce que l'on ne sait pas, c'est aussi tout ce qui contribue à rendre acceptable – et donc à y consentir – le fait d'ignorer ce que l'on sait déjà et que l'on finit par préférer ne pas savoir, ou qui n'aboutit à aucune action conséquente fondée sur cette connaissance. En classant la connaissance existante dans les catégories des « controverses » et des « incertitudes » indéfinies, le consentement à l'ignorance contribue à une forme de procrastination scientifique : ce sont toujours les études et les enquêtes non encore réalisées qui fourniront les résultats les plus probants. En attendant, chacun est sommé d'être un irradié ou un intoxiqué apaisé et souriant, l'objectif étant de « libérer les esprits », là où, en fait, ce sont les corps qui sont exposés à la dégradation.

Le cinquième niveau, qui relève de l'action politique et qui est transversal aux quatre autres, est d'ordre cognitivo-expérimental : il s'agit du **consentement à l'entraînement, à l'apprentissage et à l'expérimentation** de conditions de vie dégradées par le désastre. Au-delà d'encourager l'acceptation sociale et la responsabilisation individuelle, ladite remédiation est un moyen de tester les modalités stratégiques de la communication en matière de risque, en observant comment les populations se comportent et réagissent non seulement face aux outils et processus de quantification et de contrôle, mais aussi face à la peur, aux autorités et aux experts.

Elle met à l'épreuve de la réalité et de leur implémentation au niveau politique certains pseudo-concepts comme l'"empowerment", la « culture pratique radiologique », « la culture du risque », ainsi que les technologies du consentement qui leur sont associées, dont la résilience elle-même, permettant ainsi un affinement et un ajustement des protocoles d'administration du désastre, y compris au niveau international. "Work in progress" est le mot d'ordre de la raison catastrophique.

Ainsi, les parlementaires français préconisent de créer une « journée nationale de la résilience consacrée à la défense citoyenne et à la protection civile », sur le modèle de la journée de prévention des désastres organisée annuellement au Japon depuis le tremblement de terre survenu dans la région du Kanto, le 1^{er} septembre 1923. Pourtant, pour ne prendre que cet exemple, les 23 500 morts et disparus lors du séisme et du tsunami de mars 2011 ayant entraîné l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, les 90 000 liquidateurs et décontaminateurs mobilisés dans des conditions de sécurité discutables, la hausse des cas de cancer de la thyroïde chez les mineurs, les 150 000 à 200 000 déplacés et les 2 267 décès liés directement ou indirectement à l'évacuation suite à la débâcle nucléaire, dont la charge financière publique cumulée est de l'ordre de 626 milliards, soit un montant proche de la facture consécutive à l'épuration de la « crise des subprimes » aux États-Unis en 2008²², montrent que la « culture du risque » a manifestement ses limites.

²² KOBAYASHI Tatsuo, SUSUKI Tatsujiro & IWATA Kazumasa (2017), *Public Financial Burden of the Fukushima Nuclear Accident*, Japan Center for Economic Research, 7 mars.

Les discours de fin du monde dans l'histoire

Par Pierre COUVEINHES

Ingénieur général des Mines honoraire

Indépendamment des justifications scientifiques qui la fondent, la « longue urgence » s'inscrit dans l'interminable liste des discours de fin du monde élaborés par l'humanité tout au long de son histoire. Qu'ils soient d'origine religieuse, philosophique ou scientifique, ou figurent dans des œuvres de la littérature ou du cinéma, ces discours présentent souvent des traits communs et peuvent être analysés suivant quelques catégories. Certains thèmes, essentiels à certaines époques, semblent disparaître pendant plusieurs siècles, avant de réapparaître sous une forme analogue.

L'objet de cet article est de comparer quelques-uns de ces discours en tentant de répondre à ces trois questions :

- Qu'entend-on exactement par « fin du monde » ?
- Cette fin du monde est-elle définitive ?
- Quelles en sont les causes et les modalités ?

Préambule

Pour la partie historique de cet article, je me suis largement appuyé (mais pas seulement) sur le livre de l'historien roumain Lucian Boia, *La fin du monde, une histoire sans fin*. Publié en 1989, cet ouvrage passionnant recense dans une approche chronologique les multiples apocalypses que l'homme s'est imaginées au cours des âges. J'ai également fait appel aux *Entretiens sur la fin des temps*, réalisés dans la perspective du passage de l'an 2000, qui regroupent des interviews du paléontologue Stephen Jay Gould, de l'historien Jean Delumeau, de l'homme de lettres Jean-Claude Carrière et du romancier Umberto Eco. Pour alléger cet article, je n'ai pas mentionné systématiquement les nombreux emprunts directs et indirects que j'ai faits à ces deux ouvrages.

Quelle fin du monde ?

Les « fins du monde » évoquées dans les discours apocalyptiques vont de la disparition de l'univers tout entier à celle de la seule espèce humaine, voire seulement d'une forme de civilisation. Voici quelques éléments de réflexion.

La fin de l'univers tout entier ?

La science considère aujourd'hui la fin de l'univers comme certaine, à une échéance variant selon les théories, mais toujours chiffrée en milliards d'années. Par exemple, la théorie du « grand déchirement » (*Big Rip*, en anglais) prévoit un délai de quinze milliards

d'années¹. À ma connaissance, peu de discours d'origine moderne font état d'une fin de l'univers suffisamment rapprochée pour susciter une véritable inquiétude. C'est en effet la proximité de l'échéance qui crée l'angoisse, plus que sa certitude.

En revanche, ce thème reste très présent dans des conceptions issues des traditions judaïques, chrétiennes et islamiques sous la forme de « fin des temps ». J'y reviendrai plus loin.

Disparition du système solaire ou de la Terre

Dans les traditions philosophiques ou religieuses anciennes, ces disparitions n'interviennent que comme des étapes avant la fin de l'univers.

Comme pour l'univers, la science juge la fin du système solaire certaine, le soleil ayant vocation à devenir une naine rouge d'ici quelques centaines de millions ou milliards d'années. Mais une fin beaucoup plus proche n'est pas à exclure s'il se produit une collision avec un corps céleste, telle la fameuse comète dont le passage suscita la panique au XVIII^e siècle. Ce thème est extrêmement fréquent dans la littérature et le cinéma de science-fiction².

Il en est de même pour la destruction de notre planète à la suite d'une guerre avec une civilisation extra-terrestre.

¹ Grand déchirement, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Grand_d%C3%A9chirement#:~:text=Le%20grand%20d%C3%A9chirement%20\(Big%20Rip,le%20temps%20par%20cette%20C3%A9nergie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Grand_d%C3%A9chirement#:~:text=Le%20grand%20d%C3%A9chirement%20(Big%20Rip,le%20temps%20par%20cette%20C3%A9nergie)

² Voir, par exemple, *Armageddon*, le film de Michael Bay, sorti en 1998.



Figure 1 : Galactus et Le Gardien dans *La Saga du Surfer d'argent*, bande dessinée du scénariste Stan Lee et du dessinateur Jack Kirby, 1965.

Je citerai un seul exemple, pour son originalité, mais aussi pour son caractère symbolique. Il s'agit de *La Saga du Surfer d'argent*, bande dessinée du scénariste Stan Lee et du dessinateur Jack Kirby publiée en 1965³. Le Surfer est le héraut de Galactus, entité redoutable qui, pour satisfaire sa consommation démesurée d'énergie, vide les planètes de leurs éléments vitaux et les laisse stériles. À la recherche de nourriture pour son maître, le Surfer jette son dévolu sur la Terre, où il y affronte les Quatre Fantastiques⁴, une équipe de super-héros dont le courage l'impressionne. Il décide alors de s'allier à eux et, avec l'appui du Gardien⁵, ils réussissent à mettre Galactus en échec. Ce dernier épargne la Terre, mais y exile le Surfer, en lui retirant les pouvoirs qui lui permettaient de parcourir l'univers à la vitesse de la lumière.

³ *Le Surfer d'argent* (*The Silver Surfer*, en version originale) est un super-héros de la maison d'édition Marvel Comics créé par le dessinateur Jack Kirby, apparaissant pour la première fois dans la revue *Fantastic Four* #48.

⁴ *Les Quatre Fantastiques* (*Fantastic Four*, en version originale) est une équipe de super-héros créée par le scénariste Stan Lee et le dessinateur Jack Kirby et apparaissant pour la première fois en novembre 1961, dans la revue *Fantastic Four* (vol. 1) #1.

⁵ Le Gardien (*The Watcher*) est une entité cosmique évoluant dans l'univers de la maison d'édition Marvel Comics. Créé par le scénariste Stan Lee et le dessinateur Jack Kirby, il apparaît pour la première fois dans la revue *Fantastic Four* (vol. 1) #13, en avril 1963.

La symbolique est transparente : le Gardien, garant du long terme et des équilibres, sauve la planète en fixant une limite à la consommation d'énergie et de matières premières. Mais, en contrepartie, l'humanité va devoir limiter ses déplacements, jusqu'ici possibles sans contrainte. Cette bande dessinée anticipe de plusieurs années la thématique du rapport du Club de Rome, *Les limites à la croissance*, commandé en 1970 et publié en 1972. Elle traduit certainement l'émergence d'une sensibilité nouvelle. Comme souvent, les œuvres de l'art et de la littérature devancent les approches rationnelles !

Fin de l'espèce humaine ou fin de la vie sur Terre ?

La fin de l'espèce humaine, par suite du dérèglement climatique, de l'épuisement des ressources naturelles, de la pollution de l'environnement, etc., est probablement la crainte la plus répandue aujourd'hui. Il est certain que si nous n'avons encore pu observer – et pour cause – la fin des temps ni la disparition du système solaire, nous avons pu constater la disparition d'espèces vivantes, à un rythme accéléré depuis quelques décennies. En outre, la paléontologie a mis en évidence cinq épisodes d'extinction massive (au moins) dans l'histoire de notre planète. Dans ces conditions, la survenue d'une « sixième extinction » ou « extinction de l'Holocène », liée à l'impact de l'homme sur les écosystèmes, apparaît comme une hypothèse plausible, avant même toute justification scientifique détaillée.

En revanche, il est loin d'être certain que l'extinction de l'Holocène, si elle a lieu, se traduira par la disparition de toute vie sur la Terre. Comme après les précédentes grandes extinctions, il est probable que « la vie trouvera toujours son chemin », pour reprendre la formule de Steven Spielberg dans *Jurassic Park*.

Par ailleurs, la notion de grande extinction est très relative : en mettant fin aux dinosaures non aviens, l'extinction Crétacé-Paléogène a ouvert la voie à l'essor des mammifères, et donc à notre existence... De même, un phénomène inquiétant pour nous comme l'explosion démographique de l'humanité, est peut-être perçu comme une aubaine par les bactéries, y voyant une explosion de ressources exploitables, pour reprendre une réflexion de Stephen Jay Gould dans *L'éventail du vivant*⁶.

Le remplacement des hommes sur Terre par une autre espèce suscite un profond malaise, exploité dans de nombreux récits de science-fiction. Le thème est très présent chez Howard Philip Lovecraft, en particulier dans son court roman *Dans l'abîme du temps*⁷. Le narrateur y est renvoyé dans un lointain passé, où notre planète est dominée par une espèce très avancée, la « Grand' Race ». De retour à notre époque, ses souvenirs le conduisent à la folie, bien qu'il ait été traité avec tous les égards.

⁶ Paris, Seuil, 1997.

⁷ Titre original *The Shadow Out of Time*, roman publié en juin 1936 dans la revue *Astounding Stories*. Traduction française : Paris, Denoël, collection « Présence du futur », 1963.

Dans *La guerre des mouches* de Jacques Spitz⁸, les sept derniers représentants de l'humanité, vaincue par une race de mouches intelligentes, finissent dans un zoo. Ainsi se termine notre espèce, car l'âge avancé des femmes leur interdit d'avoir des enfants...

Une issue symétrique est envisagée dans *Autodafé*, une nouvelle de Damon Knight, où la Terre n'est plus habitée que par un homme et une meute de chiens qui le servent. À l'approche de la mort, le dernier homme refuse aux chiens la possibilité de se reproduire... Mais peut-être la vie trouvera-t-elle néanmoins son chemin ?

La fin du monde sera-t-elle vraiment définitive ?

L'eschatologie chrétienne de la fin des temps

La notion de fin définitive de l'Univers – de « fin des temps » – a été développée par l'eschatologie chrétienne, héritée du mazdéisme *via* le judaïsme, selon Lucian Boia. Elle intervient suivant un mécanisme complexe comprenant plusieurs étapes, et ainsi décrites par Jean Delumeau⁹ : « Tout d'abord, un temps de longues et douloureuses épreuves : cataclysmes, catastrophes, etc. Ensuite, une période de paix terrestre de 1 000 ans pendant laquelle le diable est enchaîné¹⁰. Enfin, une dernière période, très brève mais terrible, le combat final entre le Bien et le Mal précédant immédiatement la fin des temps, le Jugement dernier et l'éternité définitive. »

Ce sont les calamités devant précéder le millénium, et non celui-ci proprement dit, qui étaient attendues avec terreur à la fin de l'Antiquité. Selon Jean Delumeau, cette angoisse est réapparue autour de « l'an mil », mais s'est surtout amplifiée à la fin du Moyen Âge pour atteindre son paroxysme au XVI^e siècle, qui a vu la multiplication des sectes millénaristes. Elle s'est poursuivie jusqu'au XVII^e siècle, voire au-delà.

Cette conception d'une « fin des temps », qui se retrouve dans les eschatologies juïques et islamiques, reste aujourd'hui celle de nombreuses églises et sectes chrétiennes. Elle est comprise de manière littérale par certaines, ou de manière symbolique par d'autres, comme l'Église catholique dans la lignée de Saint-Augustin. Je reviendrai plus loin sur ce sujet.

Éternel retour ou éternel progrès ?

Dans son essai *Temps circulaire, temps rectiligne*, Roger Caillois écrit : « En Occident, la succession des événements est conçue comme rectiligne. Dans l'Orient, à l'inverse, la conception du temps est volontiers circulaire et peut être considérée comme une transposition du retour des saisons à l'échelle de la durée du monde ». Si cette phrase est parfaitement valable pour l'Orient, elle n'est vraie pour l'Occident que depuis l'ère

chrétienne. Platon, Aristote et les pythagoriciens, pour ne citer qu'eux, croyaient en un temps cyclique, les événements se reproduisant à l'infini de manière plus ou moins régulière.

Dans de telles conceptions, la notion de fin du monde devient très relative, car il est acquis que tout retrouvera à terme son état antérieur, dans un « éternel retour ». Ainsi, la notion d'apocalypse est très peu présente dans les cultures africaines et extrême-orientales.

Cette vision circulaire du temps s'oppose à celle de progrès, que Lucian Boia voit apparaître dès le siècle de Périclès (V^e siècle av. J.-C.). On réalise alors la succession dans le temps des inventions, des « conquêtes progressives et datées de l'humanité », pour reprendre la formule de Pierre Vidal-Naquet¹¹, tout en restant conscient de la fragilité du progrès et de la possibilité de retours en arrière. Cette foi dans un progrès – fût-il fragile – s'atténue au cours des siècles au profit de la croyance en un lent dépérissement du monde, exposée notamment par Lucrèce dans son *De rerum natura*. J'y reviendrai.

À partir de la fin de l'Antiquité, ces thèses disparaissent à peu près totalement dans les pays occidentaux, au profit de l'eschatologie chrétienne de la fin des temps. Ce changement n'est cependant pas immédiat, comme en témoignent les débats théologiques, relatés par Jorge Luis Borges dans une de ses nouvelles¹², intervenus au III^e siècle entre Origène et Jean de Pannonie au sujet de la secte des « Annulaires », dits aussi « Monotones », dont les membres restaient attachés à la notion d'un temps circulaire.

La croyance dans le progrès ne subsiste qu'obscurément jusqu'à la fin de la Renaissance, où elle reprend vigueur avec des philosophes tels que Francis Bacon, puis, au XVII^e siècle avec la querelle des Anciens et des Modernes et, enfin, au siècle des Lumières. Elle devient dominante dès le début du XIX^e siècle, avec la Révolution industrielle, et hégémonique à partir du milieu du même siècle, avec la foi en un progrès illimité, fondé sur la science et les techniques. Cette foi est remise en question, notamment à la suite des deux guerres mondiales, et le balancier est aujourd'hui reparti dans l'autre sens, avec une méfiance vis-à-vis de la science et un retour en grâce de la théorie du lent dépérissement du monde, dont la « longue urgence » est une nouvelle variante.

Causes et modalités de la fin du monde

Les causes alléguées pour la fin du monde présentent à toutes les époques des traits communs qui permettent de les regrouper en quelques grandes catégories, présentées ci-après.

⁸ Sur cet auteur, voir le Bulletin de la SABIX, n°61, en accès libre en ligne : 61 | 2017, Jacques Spitz (1896-1963, X1919S) (openedition.org), <https://journals.openedition.org/sabix/2009>

⁹ Dans *Entretiens sur la fin des temps*, Paris, Fayard, 1998.

¹⁰ Le « Millénium », d'où le nom de millénarisme donné à l'attente de cette période.

¹¹ Dans « Temps des dieux et temps des hommes », *Revue de l'histoire des religions*, vol. 157, n°1, 1960.

¹² « Les théologiens », in *L'Aléph*, NRF, 1967.



Figure 2 : Philippulus le prophète, Hergé, *L'Étoile mystérieuse*, 1942 – © Hergé-Moulinsart 2022.

Des cataclysmes naturels

Les grandes extinctions d'espèces mises en évidence par la paléontologie sont généralement attribuées à un nombre limité de cataclysmes naturels souvent liés entre eux : bouleversements climatiques (par exemple, extinctions du Cambrien-Ordovicien et de l'Ordovicien-Silurien), regain de l'activité volcanique (extinction du Trias-Jurassique), collision avec un corps céleste volumineux (extinction du Crétacé-Paléogène)...¹³

Les mêmes cataclysmes alimentent les peurs de fin du monde observées par le passé et jusqu'à aujourd'hui. Ainsi, le XVIII^e siècle a vécu dans la crainte de l'arrivée d'une comète, moquée par Voltaire dans sa *Lettre sur la prétendue comète*. Suivant les circonstances, telle ou telle peur reprend de la vigueur : par exemple, la crainte d'éruptions volcaniques après celle du Eyjafjöll en 2010, ou le tsunami de Fukushima en 2011.

À ces cataclysmes physiques s'ajoute la crainte de pandémies qui ont régulièrement décimé l'humanité : peste de Justinien au VI^e siècle, Grande peste au XIV^e siècle, grippe espagnole au XX^e siècle... Ces peurs, souvent associées à des thèses complotistes, ont été réactivées par l'épidémie de SIDA à partir des années 1970 et plus récemment par celle du Covid.

Tout cela se trouve souvent amalgamé dans l'opinion publique, comme l'exprime plaisamment Philippulus, le prophète imaginé par Hergé dans *L'Étoile mystérieuse*, alors que l'humanité vit dans la panique d'une collision de notre planète avec une gigantesque météorite (catastrophe qui ne se produira finalement pas).

L'intervention de forces surnaturelles

Les premiers récits de fin du monde en attribuent souvent les causes à la colère de divinités ou à des rivalités les opposant, en général parce que les hommes n'avaient pas respecté des règles qui leur avaient été

fixées. Cela n'est cependant pas toujours le cas : ainsi, dans la mythologie gréco-romaine, l'humanité échappe de peu à la destruction, après que Phaéton a perdu le contrôle du char solaire qu'il avait emprunté à son père Hélios, embrasant la surface du globe et asséchant les eaux.

Les moyens utilisés par les divinités sont en général des calamités naturelles analogues à celles décrites au paragraphe précédent : déluges, longues périodes de sécheresse, épidémies, invasions d'animaux nuisibles, etc. Les « dix plaies d'Égypte » en donnent une liste non exhaustive.

Mais, parfois, le scénario de la fin du monde est plus original : ainsi, le « crépuscule des dieux » des anciens scandinaves prévoit l'intervention de deux loups dévorant successivement le soleil et la lune, d'un grand serpent faisant déborder la mer... De même, l'*Apocalypse de Jean*, s'il n'est pas entendu de manière symbolique, fait intervenir un grand dragon rouge ayant sept têtes et dix cornes, des anges sonnant de la trompette, etc.

Les explications à caractère surnaturel n'appartiennent pas seulement à un lointain passé. La littérature de science-fiction en a même accru la palette avec l'intervention de races extra-terrestres et autres ovnis, dans la ligne de *La Guerre des mondes*, de H. G. Wells¹⁴.

Notre époque voit la floraison de sectes associant ces thèmes avec d'autres issus de diverses traditions religieuses ou ésotériques. Certaines d'entre elles (Ordre du Temple solaire, secte Aum Vérité Suprême) ont été jusqu'à perpétrer des massacres au prétexte de fournir à leurs membres une position privilégiée après la fin du monde actuel...

¹³ Voir, par exemple, sur ces sujets : https://fr.wikipedia.org/wiki/Extinction_massive

¹⁴ *The War of the Worlds*, 1898. L'adaptation radiophonique qui en a été faite en 1938 par Orson Welles a suscité de vives réactions, témoignant de la prégnance de ce thème dans l'opinion.

Le lent dépérissement du monde

Dès la plus haute antiquité apparaît l'idée que le monde connaît une décadence progressive qui l'amènera bientôt à sa disparition. Selon la tradition mésopotamienne citée par Lucian Boia, les dix souverains ayant régné avant le Déluge auraient eu ensemble une durée de règne de 432 000 ans, dont 64 800 ans pour le dernier d'entre eux. En Chine, la durée des règnes des premiers empereurs était estimée à 18 000 ans pour chacun. La durée de vie des patriarches bibliques approchait les mille ans, et ils gardaient longtemps toutes leurs capacités : ainsi, Noé devient père à l'âge de 500 ans.

Dans ces conceptions, la déchéance physique de l'humanité s'accompagne d'une décadence des valeurs morales et de la vie en général. Les Grecs imaginaient la succession de différents âges : l'âge d'or où régnait la perfection étant remplacé successivement par ceux d'argent, de bronze puis de fer, chacun se traduisant par une dégradation de la condition humaine.

Au 1^{er} siècle avant J.-C., Lucrèce exprimait ainsi cette anxiété face à l'avenir dans son *De rerum natura* : « Voici que, dès maintenant, notre époque a perdu ses forces, et la terre, lasse d'engendrer, a peine à créer de petits animaux, elle qui a créé toutes les espèces, et enfanté les corps gigantesques des bêtes sauvages. Les fruits savoureux et les gras pâturages ont maintenant peine à pousser, malgré nos efforts pour les faire croître. [...] Tout dépérit peu à peu et marche vers la tombe, épuisé par la longueur du chemin de la vie. »

Ce type d'inquiétude s'est pérennisé jusqu'à nos jours, avec une intensité variable suivant les époques. Après la croyance en un progrès illimité, née à l'approche du XIX^e siècle, nous en sommes revenus à l'idée du « lent dépérissement du monde » que professait Lucrèce : anxiété face aux limites de la Terre, à l'épuisement des ressources naturelles, théorie du *peak oil*, etc. Ce retour s'accompagne de celui de la culpabilité de l'homme, jugé responsable d'avoir mésusé de notre planète.

Il est intéressant de noter que la hiérarchie des peurs a évolué depuis l'an 2000, comme en témoignent l'ouvrage de Lucian Boia et les *Entretiens sur la fin des temps*, parus avant cette date. Ainsi, le trou dans la couche d'ozone et les pluies acides ont reculé dans la liste des risques perçus, bien loin après le changement climatique. Aujourd'hui, la guerre en Ukraine fait hélas resurgir en Europe des peurs qui y étaient passées au second plan, comme la guerre nucléaire et les famines.

Fin du monde et crises de civilisation

Lucian Boia souligne que les grands changements de civilisation se sont toujours accompagnés d'une forte montée des thèses apocalyptiques : cela a été le cas à la fin de l'Antiquité et du Moyen Âge, et au tournant du XX^e siècle.

Les conquêtes d'Alexandre le Grand, puis la constitution de l'empire romain, couvrant la quasi-totalité du monde connu à l'époque, ont conduit à une mondialisation qui a déstabilisé des populations habituées au cadre de cités-États de taille réduite. Elle a aussi ruiné l'économie traditionnelle fondée sur de petites exploi-

tations agricoles, concurrencées par les grosses *villae* latifundiaires. Comme nous l'avons mentionné plus haut, cette période voit l'émergence du thème du lent dépérissement du monde.

L'Empire romain connaît parallèlement une montée de l'irrationnel, avec la multiplication de sectes ésotériques à caractère initiatique. Aux IV^e et V^e siècles, l'accentuation des crises économiques, la pression exercée sur les frontières par les peuples germains ou autres et des défaites symboliques comme celle d'Andrinople (376) ou le sac de Rome (410) par les Wisigoths d'Alaric conduisent à une atmosphère de fin du monde. La population, devenue chrétienne en grande majorité, se met à attendre l'apocalypse, considérée comme imminente. Comme l'écrit Lucian Boia : « Obsédés par la fin des temps, les hommes du V^e siècle ont omis de s'apercevoir de la disparition de l'Empire. »

Mais progressivement s'impose la théorie présentée par Saint-Augustin dans *La Cité de Dieu*, suivant laquelle l'*Apocalypse* devait être entendue de manière symbolique. En particulier, la date de la fin des temps ne peut être connue. Il écrit¹⁵ : « Le Seigneur a dit dans un autre endroit : "Personne ne sait ni le jour ni l'heure" ; il y a des personnes qui concluent de ce passage qu'on pourrait donc calculer les temps [...], mais il est certain que ces paroles s'appliquent à l'ignorance des temps ». Il est donc vain de se limiter à l'attente d'une échéance qui ne peut être connue ; l'homme doit, au contraire, s'attacher à son perfectionnement pour être prêt le moment venu.

Cette conception a ouvert la voie au Moyen Âge qui, à partir de l'an mil, connaît une forte croissance démographique liée à un accroissement des rendements agricoles, lui-même dû à de nombreuses innovations. Loin de l'image traditionnelle d'obscurantisme, il s'agit d'une période de progrès scientifiques et techniques fondés sur l'observation de la nature et de ses lois, comme le démontre Jean Gimpel dans *La révolution industrielle du Moyen Âge*¹⁶. Mais la décomposition sociale liée à la grande peste et à la multiplication de conflits armés conduit au retour des thèses apocalyptiques. Lucian Boia écrit : « Comme jadis l'Antiquité, le Moyen Âge mourut en attendant la fin des temps ». Et avant d'apporter l'Humanisme, la Renaissance vit un retour des sciences occultes et des peurs millénaristes...

Nous avons indiqué *supra* que la foi en un progrès illimité fondé sur le développement industriel et scientifique devenait dominante à partir du XIX^e siècle. Mais ce développement conduit à de fortes inégalités sociales et, dès le milieu de ce siècle, il est contesté dans des œuvres littéraires qui, comme souvent, anticipent l'évolution des mentalités. L'une des premières, à ma connaissance, est *Le Monde tel qu'il sera* d'Émile Souvestre, un roman d'anticipation peu connu qui a été publié en 1846¹⁷. On y voit deux jeunes gens, Marthe

¹⁵ Dans sa lettre CXCVII de l'année 419 adressée à Hesychius, évêque de Salone en Dalmatie.

¹⁶ Paris, Seuil, collection « Points Histoire », 1975.

¹⁷ Donc deux ans avant le *Manifeste du parti communiste* de Karl Marx et les révolutions qu'ont connu divers pays d'Europe en 1848.



Figure 3 : John Progrès à bord de sa locomotive. Illustration d'Octave Penguilly L'Haridon, 1846.

et Maurice, soucieux de connaître l'avenir de l'humanité, faire appel au « génie de leur époque ». Celui-ci apparaît sous la forme d'un curieux personnage, John Progrès, monté sur une locomotive¹⁸. Il les endort pour ne les réveiller qu'en l'an 3000. Mais loin de trouver le monde idéal dont ils rêvaient, les deux héros sont horrifiés de se réveiller dans un univers très inégalitaire, marqué par l'appât du gain et le mépris de l'individu.

La même vision pessimiste se retrouve dans *La machine à remonter le temps*, de Herbert George Wells, dont la première version a été publiée en 1894. Grâce à un engin de son invention, un savant arrive en l'an 802701. La Terre est alors devenue un jardin bien entretenu où vit une race humaine douce mais stupide, les Eloïs. Le narrateur découvre vite que vit sous la terre une autre race, redoutable elle, les Morlocks, qui sortent la nuit pour se repaître des Eloïs. Alors marqué par les théories marxistes, H. G. Wells expose que les premiers nommés sont les descendants des classes favorisées, alors que les seconds sont ceux des prolétaires. Ne peut-on voir dans cette histoire une anticipation métaphorique de la révolution russe de 1917 ?

Quoi qu'il en soit, la révolution industrielle a entraîné une crise civilisationnelle, en engendrant montée des inégalités et disparition des solidarités traditionnelles, qui a suscité une attente eschatologique suivant des étapes analogues à celles de l'eschatologie chrétienne, la dictature du prolétariat précédant l'avènement du socialisme. Même si elle a perdu de sa vigueur, cette vision a été et reste partagée par une large fraction de l'humanité.

Nous connaissons aujourd'hui un changement de société radical – peut-être le plus important depuis le néolithique – avec l'essor des technologies numériques, qui bouleversent nos relations avec nos semblables et avec le savoir. On peut constater les mêmes phénomènes que ceux intervenus lors des précédentes crises de civilisation : la montée de l'irrationnel, avec la multiplication des *fake news* et des théories complottistes, le foisonnement des sectes, le développement de grandes peurs fondées ou non : *peak oil*, collapso- logie, « grand remplacement », etc. Tout cela conduit à l'idée que le monde n'étant plus ce qu'il était, sa fin est proche et certaine.

Comment faire, comme l'écrit Umberto Eco¹⁹, « pour convaincre les gens que cette fin du monde qu'ils voient venir, d'autres l'ont vue venir avant eux, et à chaque génération. Qu'il s'agit d'une espèce de rêve récurrent ». Pour ma part, je préconise d'adopter l'attitude définie par Saint-Augustin au V^e siècle : « Nul ne connaît la date ni l'heure ». Plutôt que de s'abîmer dans l'attente morose de l'apocalypse, il faut que l'homme se prépare dès maintenant pour être prêt le moment venu.

Aujourd'hui, nous devons analyser sur une base rationnelle les périls qui nous menacent et nous attacher à leur trouver des solutions efficaces. Comme l'a écrit Henri Bergson : « L'avenir n'est pas ce qui va arriver, mais ce que nous allons faire »²⁰.

Puisse ce numéro de *Responsabilité & Environnement* contribuer à une telle approche !

¹⁹ Dans *Entretiens sur la fin des temps*, Paris, Fayard, 1998.

²⁰ Cité par Denis Salles dans son article publié dans le n°106 de *Responsabilité & Environnement* – « Adaptation au changement climatique ».

¹⁸ L'invention disruptive de l'époque !

Les visions religieuses de l'écologie

Par François EUVÉ

Rédacteur en chef de la revue *Études*

Écologie et spiritualité, voire religion, vont souvent de pair, paraissant inverser l'idée d'une inéluctable sécularisation de nos sociétés. Dans cette nouvelle topographie, ce n'est pas le christianisme que l'on met en avant, mais plutôt les traditions orientales comme le bouddhisme. Toutefois, si l'écologie est la science des relations, ce sont effectivement ces liens relationnels que l'on voit se tisser entre les divers courants spirituels. Allant à l'encontre des clôtures dogmatiques, la sensibilité écologique montante incite les religions à retrouver le chemin du dialogue.

« Une véritable conception écologique du monde a des implications religieuses. »
Dubos, 1973.

La sensibilité écologique contemporaine s'accompagne souvent d'une dimension « spirituelle », le mot étant pris au sens large comme nous le verrons plus loin dans cet article. C'est ce qui ressort d'analyses sociologiques récentes comme celle d'Irène Becci et de Christophe Monnot : « Au lieu du processus de sécularisation de la société, c'est une conscience écologique – impliquant une forte dimension spirituelle – qui semble se renforcer » (2016). Le phénomène est variable selon les pays et les cultures ; il est peut-être moins visible en France, où la militance écologiste se tient à distance de toute identité religieuse trop affirmée, mais son ampleur est universelle. Il n'est pas récent : dès le début de la révolution industrielle, on a vu apparaître des courants critiques, un « culte » de la nature, des expressions où, comme dans le « transcendentalisme » américain, les résonances religieuses sont explicites.

Selon une analyse un peu plus ancienne de la sociologue Danièle Hervieu-Léger, il y aurait des « affinités électives » entre religion et écologie, les relations fonctionnant dans les deux sens. Si la sensibilité croissante à l'égard de la nature fait naître un sentiment religieux (ce qui n'est pas sans rappeler le romantisme), à l'inverse, le renouveau des intérêts spirituels implique une interrogation sur le rapport de l'homme à la nature. C'est dans la nature que l'on trouve une source d'« inspiration ». Deux questions peuvent alors être formulées : « La religion est-elle responsable de la dégradation du rapport de l'homme à la nature ? » et « La religion est-elle la source possible d'une restauration du rapport de l'homme à la nature ? » (Hervieu-Léger, 1993).

Mais de quelle religion s'agit-il ? Le christianisme, la religion dominante de l'Occident, civilisation dans laquelle la révolution industrielle a succédé à une révo-

lution scientifique, a-t-il joué un rôle particulier dans cette séquence historique ? On connaît l'engouement actuel pour les religions orientales comme le bouddhisme (mais est-ce une religion ?) et l'hindouisme, ou pour les religions traditionnelles, les diverses formes de chamanisme. Mais quel est le lien avec le tournant écologique contemporain ? Plus généralement, faut-il parler de « religion » ou de « spiritualité » ?

Spiritualité et/ou religion

Commençons par la dernière question. La spiritualité est l'entrée la plus large. La notion paraît plus inclusive, moins « dogmatique » que celle de religion, souvent associée à la doctrine immuable et aux normes morales rigides d'une institution collective. La spiritualité serait plus généreuse, plus individuelle, plus apte à résonner avec les recherches contemporaines du sens de l'existence. Son développement actuel s'inscrit dans le contexte d'une crise de la notion de progrès matériel. Dominique Bourg, qui souligne le lien entre écologie et spiritualité, donne de cette dernière une définition large, susceptible de rencontrer un vaste public, au-delà des clivages religieux ou en dehors de toute référence religieuse explicite. La quête spirituelle est de l'ordre d'une recherche d'authenticité à travers la rencontre avec autrui. C'est à la fois une rentrée en soi-même et l'adhésion à des courants plus larges qui ne se bornent pas à l'humanité, mais qui, à travers le monde vivant, animal et végétal, entrent en communion avec l'ensemble du cosmos (Bourg, 2018).

La notion de religion n'est pourtant pas à négliger si l'on revient à l'une de ses étymologies qui fait dériver le mot du verbe « relier » (*religare*). Reprenant une proposition de Michel Serres, Bruno Latour oppose « religion » à

« négligence »¹. Il s'agit de faire attention au monde, de prendre soin de lui (on sait à quel point la thématique du « care » est à la mode aujourd'hui...), de s'en préoccuper. « Le mot religion ne fait rien d'autre que de désigner ce à quoi l'on tient, ce que l'on protège avec soin, ce que l'on se garde donc de négliger » (Latour, 2015). Dans cette perspective, une résonance s'établit entre la *reliance* que signifie la religion et le sens des liens, des relations, des interdépendances que révèle une approche écologique du monde. À l'encontre d'une démarche qui aborde le monde de manière analytique, séparant soigneusement les catégories d'êtres les unes des autres, l'écologie fait percevoir ce qui les relie et ce sans quoi elles ne seraient pas ce qu'elles sont.

Une réflexion ancienne

La démarche n'est pas nouvelle. Cela vaut la peine de s'arrêter ici sur un courant significatif de la culture américaine, le transcendantalisme, initié par le philosophe Ralph Waldo Emerson (1803-1882), et prolongé à sa façon par Henry David Thoreau (1817-1862) et d'autres penseurs proches de lui, comme John Muir (d'origine écossaise, 1838-1914) ou Aldo Leopold (1887-1948). Cette désignation qu'ils se sont donnée témoigne de leur ouverture à une autre dimension de l'existence, dans un contexte social qui voit le basculement de la société américaine de la dominante rurale des pionniers vers le primat de l'industrie, qui caractérise l'Amérique de l'époque.

Ce qu'il importe de souligner est qu'un souci, que l'on peut qualifier de « spirituel », invite à la fois à communier avec la nature et à faire un retour en soi-même : « Si un homme veut être seul, qu'il regarde les étoiles » (Emerson, 2011). C'est la reprise des grandes traditions en écartant tout ce qui peut les diviser, en particulier les « églises » : « Qu'il confère donc humblement avec Zoroastre, puis, en passant par l'influence libéralisante de tous les hommes illustres, avec Jésus-Christ lui-même, laisse "notre Église" tomber par-dessus bord » (Thoreau, 1990). Chez John Muir, plus que les piliers d'une cathédrale, les troncs séculaires du Yellowstone élèvent l'âme vers le ciel, non pour fuir le monde matériel, mais pour en découvrir la vraie dimension qu'occulent les constructions artificielles des humains.

Le christianisme en accusation

Ce courant de pensée, que l'on pourrait enrichir par d'autres exemples pris ailleurs, montre qu'une sensibilité écologique, avant même que le mot ne se répande dans la société, s'accompagne d'une dimension spirituelle ou religieuse, mais souvent critique de la tradition chrétienne. Les reproches sont divers, mais l'on peut s'arrêter sur une critique qui a fait date, car elle a suscité de nombreuses études, notamment celle de l'historien des techniques médiévales, Lynn T. White Jr.

Dans un article publié en 1967, il considère le christianisme (sous sa forme occidentale) comme le contexte qui a permis l'émergence de la civilisation technicienne responsable des dégâts occasionnés à l'environnement, dont la société devient de plus en plus consciente (White, 2019). À partir du Moyen Âge, la Bible aurait été lue comme justifiant une exploitation sans limite de la nature par l'homme. Si l'unique sacré est au ciel, tout sur Terre peut être profané : rien ne peut empêcher l'action humaine de manipuler les choses à sa guise.

Ce n'est pas le lieu ici d'analyser l'article de White et les réactions qu'il a suscitées, en particulier dans le monde chrétien. Notons seulement qu'il souligne la dimension « spirituelle » de la crise écologique et la nécessité d'y trouver un remède qui soit du même ordre. Pour lui, on ne viendra pas à bout de la dégradation de l'environnement par des solutions seulement techniques. C'est d'une véritable conversion du cœur et de l'esprit dont nous avons besoin.

À la différence des transcendantalistes (et de communautés hippies californiennes séduites par le bouddhisme), White ne voit pas d'issue dans le basculement vers des spiritualités asiatiques. Sa critique porte sur le christianisme occidental, dont il excepte pourtant la figure de François d'Assise. Quelques années plus tard, le pape Jean-Paul II fera de ce saint médiéval le patron des écologistes, afin de présenter l'humain comme le « gardien » de la création en conformité avec le texte biblique (Genèse 2,15). L'idée sera reprise dans l'encyclique *Laudato si'* du pape François (2015) qui a marqué un seuil dans la prise de conscience d'une nécessaire « conversion écologique ».

La leçon de White a été retenue par plusieurs théologiens chrétiens. Une figure significative de nombreuses quêtes actuelles est celle de Thomas Berry (2021). Son intérêt pour la nature s'est accompagné du désir de mieux connaître l'hindouisme, ce qu'il fit en partant vivre plusieurs années en Inde. À son retour, c'est le chamanisme amérindien qu'il étudia. Son œuvre se donne pour objectif de réformer la théologie chrétienne en lui donnant une plus grande sensibilité au monde matériel, s'aidant pour cela de l'apport des traditions orientales et amérindiennes.

L'intérêt pour le chamanisme (le mot désignant une manière de se rapporter au monde commune aux « peuples premiers ») mérite d'être relevé dans la mesure où, comme l'a montré Philippe Descola (2005), cette attitude ne sépare pas « nature » et « culture ». Le phénomène est multiforme et difficile à caractériser, mais il suscite un intérêt croissant, un désir de se relier non seulement à la terre, mais aussi aux savoirs les plus ancestraux.

Vers l'Orient ?

Revenons sur le bouddhisme, dont le rôle symbolique est significatif dans la mouvance écologiste contemporaine. À côté de monastères chrétiens, des centres bouddhistes sont devenus en France des références en tant que lieux expérimentaux écologiques. Dans une étude historique, Jean-Marc Falcombello souligne

¹ Le rapprochement est inspiré par l'étymologie avec le verbe latin *neglego*, de *nec* et *lego* qui s'opposeraient à *re-lego*.

l'ancienneté du phénomène, déjà relevée à propos des transcendantalistes. Il y aurait comme un « jeu de miroir » entre le bouddhisme et la modernité (2017). Le premier serait un « pont » entre les Lumières (une raison formelle, désincarnée) et le romantisme (le cœur). Mais c'est au prix d'un contresens : « Même si la nature peut être une véritable source d'inspiration, affirmer l'idée d'une union avec la nature comme but est une aberration d'un point de vue philosophique bouddhiste » (*ibid*).

L'hindouisme pourrait fournir un cadre plus global en ce qu'il met l'omniprésence divine au sein du monde. L'hindouisme contemporain valorise la notion de *sarvodaya* comme respect de la « famille étendue de la Terre mère » (O. P. Diwedi, *in* Gottlieb, 2006).

Y aurait-il une piste du côté du christianisme oriental, le monde orthodoxe ? On a vu que, selon Lynn White, le coupable ne serait pas le christianisme en général, mais sa forme occidentale qui a mis l'accent de manière exclusive sur la personne humaine et sa liberté, négligeant ce qui la relie au monde non humain. Le christianisme oriental aurait davantage conservé ce lien.

Telle était en effet la position du théologien Olivier Clément, qui voyait dans l'Orient chrétien un pont entre le christianisme occidental et l'Asie. Cette partie du monde chrétien a conservé le sens de la contemplation qui, dépassant les apparences, cherche à mettre le sujet en relation avec l'objet, rejetant à la fois l'objectivisme des sciences et le subjectivisme des doctrines idéalistes. Dans sa présentation de la position orthodoxe, John Chrissavgis insiste sur la dimension sacramentelle du monde qui unit symboliquement la transcendance (ce qui dépasse l'ordre naturel) et l'immanence (ce qui est à notre portée) (*in* Gottlieb, 2006).

Judaïsme et islam

Qu'en est-il des autres religions abrahamiques, le judaïsme et l'islam ? L'espace manque pour en déployer la pluralité et les divers positionnements au cours des temps. Elles sont aussi invitées à revisiter leurs traditions afin d'y retrouver un intérêt pour le monde naturel. Dans leurs expressions contemporaines, on trouvera des courants sensibles à la nécessaire transformation de notre rapport à la nature et actifs dans cette quête de sens. Quant aux références théoriques, Torah et Talmud, d'un côté, et Coran et Hadith, de l'autre, on y trouve des visions du monde qui ne sont pas très éloignées de celles du monde chrétien (insistance sur la spécificité de la personne humaine, rejet de tout culte de la nature considéré comme « païen »). On y retrouve les mêmes débats : dans quelle mesure est-il possible de faire référence aux textes fondateurs pour construire une réflexion écologique contemporaine ? La cabbale, d'un côté, et la tradition soufie, de l'autre, sont riches de ressources, mais ce sont aussi historiquement des courants marginaux (Hava Tirosh-Samuels et Richard Folz, *in* Gottlieb, 2006). On ne peut pas dire que parmi ces trois monothéismes, une religion serait par essence plus « écologique » qu'une autre.

Il faut reconnaître que des religions qui instaurent une différence radicale entre le Créateur et ses créatures peuvent situer le salut de celles-ci dans un « hors-monde », le « monde nouveau » émergeant de la destruction de l'ancien. Dans les traditions monothéistes, certains courants apocalyptiques, comme on le voit dans certaines communautés évangéliques américaines, pousseraient volontiers à la fin rapide du monde...

Des divergences à la relation

La dimension spirituelle associée à la sensibilité écologique émergente invite à un croisement des apports des diverses traditions. Mis en cause dans certaines de ses expressions, le christianisme ne peut prétendre à une position monopolistique. La composition de *Laudato si'* intègre une pluralité de réflexions, non seulement la tradition chrétienne mais aussi l'apport des sciences, manifestant par là un grand souci de dialogue.

Si l'on a souligné d'emblée le lien entre sensibilité écologique et spiritualité au sens large, les frontières sont devenues poreuses entre les diverses traditions. Le bouddhisme s'occidentalise, tandis que des penseurs chrétiens trouvent des sources d'inspiration en Asie ou dans le culte de la « Pachamama ». Au niveau des personnes, on peut parler d'une sorte de « bricolage » spirituel, où chacun fait son miel à partir des héritages qui lui conviennent le plus. Faut-il se réjouir de cet œcuménisme pratique dès lors qu'il est au service de la vie humaine et de celle des autres composantes de la planète ou faut-il, au contraire, déplorer un syncrétisme vague qui ne pourrait pas construire grand-chose ? En ce qui concerne la tradition chrétienne, remarquons que, dans les meilleures de ses périodes, elle s'est construite en dialogue avec d'autres traditions. Dès les premiers temps, ce fut le stoïcisme et sa sensibilité à l'unité du cosmos qui était le vis-à-vis. Tout n'est pas dans tout, mais, dans la mesure où nous sommes des êtres de relation, c'est en lien avec d'autres que nous progresserons.

C'est assez cohérent avec la critique de la vision mécanique et atomique du monde physique qui a dominé la modernité. On retrouve l'idée, chère aux temps anciens, que l'univers est « un être animé, régi par les lois de la sympathie universelle, qui, en suivant les lois de l'amour, lie et unit le tout », ce qui n'est pas sans évoquer l'« hypothèse Gaïa » de James Lovelock et Lynn Margulis. Les frontières du monde ne cessent de se déplacer, et les figures s'enlacent comme dans une sorte de danse, une image qui évoque à son tour la figure hindoue de Shiva. Par référence à ce qu'écrivait René Dubos en 1973, les relations que l'humanité entretient avec les autres composantes du monde, organismes vivants ou forces physiques, ne peuvent relever de la seule science, mais doivent aussi la transcender afin de marquer, par cette ouverture à l'altérité, la limite de notre pouvoir. Pour autant, le respect de la nature ne s'oppose pas à la reconnaissance de notre responsabilité « dans une gestion créatrice de la Terre ».

Bibliographie

BECCI I. & MONNOT Ch. (2016), « Spiritualité et religion : nouveaux carburants pour la transition énergétique ? », *Histoire, monde et cultures religieuses* 40, pp. 93-109.

BERRY Th. (2021), *Le rêve de la terre*, tr. fr. Daniel Laguitton, Paris, Salvator.

BOURG D. (2018), *Une nouvelle Terre*, Paris, Desclée de Brouwer.

DESCOLA Ph. (2005), *Par-delà nature et culture*, Paris, Gallimard.

DUBOS R. (1973), *Les dieux de l'écologie*, Paris, Fayard.

EMERSON R. W. (2011), *La Nature*, Paris, Allia.

FALCOMBELLO J.-M. (2017), *Le Bouddha est-il vert ? : conversation avec Michel Maxime Egger*, Genève, Labor et Fides.

GOTTLIEB R. S. (ed.) (2006), *The Oxford Handbook of Religion and Ecology*, Oxford/New York, Oxford University Press.

HERVIEU-LÉGER D. (éd.) (1993), *Religion et écologie*, Paris, Cerf.

LATOUR B. (2015), *Face à Gaïa. Huit conférences sur le nouveau régime climatique*, Paris, La Découverte.

THOREAU H. D. (1990), *Walden ou La vie dans les bois*, tr. fr. Louis Fabulet, Paris, Gallimard.

TOWNSEND WHITE L. (2019), *Les racines historiques de notre crise écologique*, édition établie, présentée et commentée par Dominique Bourg, tr. fr. Jacques Grinevald, Paris, PUF.

« Ce ne sera pas un bang, mais un long gémississement »

Brèves réflexions sur une catastrophe au ralenti

Par Jean-Pierre DUPUY

Philosophe, professeur émérite à l'École polytechnique
et professeur à l'Université Stanford, Californie

Ce que nous devons peut-être craindre le plus, ce n'est pas une grande catastrophe qui mettrait par là même fin aux maux de notre époque par notre disparition, c'est, au contraire, une longue prolongation et une accentuation de ceux-ci selon une spirale descendante. L'adaptation au changement climatique reposera sur l'incroyable capacité des êtres humains à s'ajuster aux pires conditions de misère et d'oppression. Est-ce ce que nous voulons ? Ce type de « catastrophe au ralenti » peut très bien se terminer par un effondrement brusque. On étudie ici le cas où plus l'on se rapproche de ce moment, plus on a des raisons objectives de croire que l'on en est éloigné. On en déduit que les optimistes se doivent d'être catastrophistes, précisément parce qu'ils sont optimistes. Inversement, on a des raisons de penser que l'optimisme « exubérant » manifesté de façon récurrente par les agents de la crise, gouvernants compris, se nourrit d'un catastrophisme qui ne dit pas son nom.

L'idée de cet article m'est venue en discutant de linguistique avec Dominique Dron. Elle et sa complice, Patricia Corrèze-Lénée, qui ont été frappées par le concept de « longue urgence », expression par laquelle elles ont traduit le titre du livre de James Howard Kunstler paru en 2005, *The Long Emergency: Surviving the Converging Catastrophes of the 21st Century*. Lorsqu'elles m'ont contacté, je ne connaissais ni ce livre ni son auteur, mais ce qui retint immédiatement mon attention, ce fut le caractère d'oxymore de l'expression française « longue urgence ». L'urgence se rapporte à un délai très court : que venait faire la longueur dans cela ? J'en vins à suspecter la correction de la traduction. Je savais que le champ sémantique du mot anglais « emergency » est bien plus vaste que celui du mot français « urgence »¹. Il englobe des notions comme crise, danger, désastre, catastrophe. Si "in case of emergency" se traduit par « en cas d'urgence », "in times of emergency" ne peut que se dire « en temps de crise ».

"A long emergency" n'est pas « une longue urgence », mais une crise qui dure, qui s'étire dans le temps. Je fus

¹ Le thésaurus de l'Oxford English Dictionary donne comme sens : crisis, extremity, exigency ; accident, disaster, catastrophe, calamity ; difficulty, plight, predicament, tight spot, tight corner, mess ; quandary, dilemma ; unforeseen circumstances, dire/ desperate straits, danger.

conforté dans cette interprétation par la lecture du livre de Kunstler, mais surtout par un hasard tombant à point nommé. J'étais aux États-Unis et j'écoutais le France Culture américain, la National Public Radio (NPR), version San Francisco (KQED). L'émission portait sur l'une des nombreuses boucles de rétroaction positive qui contribuent au changement climatique : la fonte du permafrost, qui est tout à la fois un effet de ce changement et l'une de ses causes, par le fait du dégagement du méthane enfoui sous la couche de glace depuis des temps géologiques. À un moment du débat, les scientifiques présents utilisèrent deux expressions que de toute évidence ils jugeaient synonymes : "long emergency" et "slow-motion disaster". La traduction de la seconde ne souffre aucune ambiguïté : c'est évidemment « une catastrophe au ralenti ». On est très loin de la précipitation suggérée par le mot « urgence ».

J'ai choisi de parler ici à un niveau fortement conceptuel de ce type de catastrophe. Je l'ai rencontrée plusieurs fois au cours de mon itinéraire intellectuel, et d'abord dans la théorie du monde moderne qu'a proposée René Girard, comme « crise mimétique démultipliée (...), sans emballement catastrophique ni résolution d'aucune sorte² ». Je m'en suis inspiré dans ma critique

² GIRARD René (1978), *Des choses cachées depuis la fondation du monde*, Grasset.

de l'idéal d'une croissance économique indéfinie, que j'ai comparée à une lente panique, à une fuite en avant sans terme assignable³.

Pour rendre le propos moins abstrait, je propose trois études de cas.

Le syndrome de l'Île de Pâques

"This is the way the world ends;
This is the way the world ends;
This is the way the world ends;
Not with a bang but a whimper⁴".

T. S. Eliot, *The hollow men*

Face à la menace climatique, on distingue trois attitudes : a) la lutte contre les causes des dérèglements pour en atténuer (*mitigate*, en anglais) les effets ; b) la géo-ingénierie ; et c) l'adaptation. Bien des experts estiment que l'on ne pourra atteindre l'objectif affiché de ne pas dépasser à la fin du siècle une augmentation de la température moyenne du globe de 2 degrés Celsius par rapport à l'ère préindustrielle que par un changement profond de nos modes de production et de consommation, donc de nos modes de vie ; certains parlant même de la sortie nécessaire du capitalisme, véritable révolution culturelle et politique dont on prévoit difficilement l'advenue dans les décennies à venir, au moment même où il faudrait agir. Quant à la géo-ingénierie, qui entend changer le climat de la Terre par des techniques à grande échelle visant à supprimer le CO₂ de l'atmosphère ou à réduire le rayonnement solaire, elle prolonge l'*hybris* qui nous a conduits là où nous sommes ; elle veut soigner le mal par le mal en pratiquant une homéopathie à fortes doses.

Il reste donc l'adaptation. C'est le scénario le plus probable. C'est aussi le moins réjouissant. Comme le splendide poème *The Wasteland* de T. S. Eliot, qui est une des sources du film de Francis Ford Coppola *Apocalypse Now*, le suggère, ce que nous devons peut-être craindre le plus, ce n'est pas une grande catastrophe qui mettrait par là même fin aux maux de notre époque, c'est, au contraire, une longue prolongation et accentuation de ceux-ci, selon une spirale descendante.

Le destin tragique du peuple qui habita l'Île de Pâques avant l'arrivée des Européens au XVIII^e siècle illustre ce scénario sinistre. Je commencerai par exposer l'histoire de ce peuple telle qu'on la racontait il y a encore peu.

C'est vers l'année 1200 de notre ère qu'un petit groupe de Polynésiens débarqua sur cette île située à quelque 4 000 km de Tahiti. Elle était alors couverte de dizaines de millions de hauts arbres, certains atteignant les 30 mètres de haut. Ces gens étaient des fermiers qui pratiquaient l'agriculture sur brûlis. Ils abattirent les arbres, les brûlèrent, ouvrant ainsi de grands espaces pour leurs cultures. Ils se multiplièrent de telle sorte

que bientôt il y eut trop de gens, pas assez d'arbres et bientôt plus d'arbres du tout. La société s'effondra au XVI^e siècle, le coup de grâce étant donné par l'arrivée des Européens deux siècles plus tard.

Comme l'écrit l'écologue américain, Jared Diamond, qui raconte cette histoire dans son best-seller *Collapse*⁵, l'Île de Pâques « est l'exemple le plus éclatant d'une société qui fut responsable de sa propre extinction en surexploitant les ressources dont elle disposait ». Diamond a même forgé un mot pour dire cette catastrophe : ce fut un « écocide ». Il conclut que ce destin pourrait bien être un jour le nôtre.

Si l'on en croit le livre de deux archéologues de l'Université de Hawaï⁶, il convient de réviser assez radicalement cette histoire convenue. Les auteurs de ce livre pensent que leur contre-histoire donne des raisons d'espérer. Ce qui s'est vraiment passé serait une « success story » de défis et d'adaptations. Jugeons-en.

Il n'existe en réalité aucun indice prouvant que les premiers colons furent responsables de la déforestation de leur île. Les arbres disparurent, la chose est certaine. Cependant, ce ne sont pas les hommes qui en furent responsables, mais les rats. Ceux-ci voyagèrent sur les mêmes canoës que les hommes, accostèrent comme eux et, une fois sur place, se multiplièrent à une vitesse foudroyante : aucun prédateur et un festin de racines de palmiers. Les arbres disparurent les uns après les autres.

L'écosystème de l'île en fut bouleversé : les plantes et les oiseaux disparurent à leur tour. Il n'y avait plus de bois pour construire des canoës, donc plus de pêche en haute mer. Les choix alimentaires se rétrécirent sans pour autant menacer la population de famine : il restait les rats.

Comme le disait Tocqueville au sujet de l'ouest des États-Unis, il resta des habitants, même des familles et des clans, mais la société disparut avec ses divinités. On cessa de construire les fameux moaïs, ces gigantesques monolithes dont la plupart sont mystérieusement tournés vers l'intérieur de l'île. C'est en raison de cette capacité de survie et d'adaptation que les auteurs du livre parlent de réussite. En effet, cette histoire démontre une fois de plus l'incroyable capacité des êtres humains à s'ajuster aux pires conditions de misère et d'oppression. « Mais est-ce ainsi que les hommes vivent ? », chantait Léo Ferré sur un poème d'Aragon. Lorsqu'il n'y aura plus de neige dans les Alpes, Thomas Mann apparaîtra comme un auteur exotique. Lorsque les séquoias géants et multimillénaires de la Californie auront disparu, privés du brouillard nourricier qui monte de l'océan chaque matin, on ne comprendra plus les émois d'un Jack Kerouac ou d'un Henry Miller.

Est-ce ainsi que nous voulons vivre ?

³ DUPUY Jean-Pierre (2014), *Economy and the Future. A Crisis of Faith*, Michigan State University Press.

⁴ « Voici comment le monde vient à sa fin : pas avec un bang, mais dans un (long) gémissement. »

⁵ DIAMOND Jared (2011), *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*, nouvelle édition, Penguin. C'est ce livre qui a suscité le mouvement des « collapsologues » en France.

⁶ HUNT Terry & LIPO Carl (2011), *The Statues that walked. Unraveling the Mystery of Easter Island*, Free Press.

Le syndrome de Bernard Madoff

"I was torn between hope and despair"⁷.

Bernard Madoff, Federal Correctional Institution Butner Medium, Caroline du Nord, 2011.

La dynamique de déclin que je viens de décrire n'a pas de terme, elle s'abîme dans une mort lente. Plus intéressant est le cas où la dynamique est celle d'un optimisme auto-entretenu et frelaté, aveugle au terme catastrophique qui paraît d'autant plus lointain que l'on se rapproche de lui. Je choisis cette étude de cas en hommage au mathématicien franco-américain d'origine polonaise, Benoît Mandelbrot, qui en a proposé le concept dans un numéro devenu introuvable de la présente revue des *Annales des Mines*⁸.

Le « climato-scepticisme » a si insidieusement contaminé les esprits dans notre pays, que l'on entend souvent les « climato-convaincus » soutenir, par contraste, qu'il n'y a aucune incertitude concernant les questions climatiques. C'est une erreur grossière de catégorie, qui consiste à confondre l'incertitude épistémique, relative à ce que nous savons et ce que nous ignorons, et l'incertitude objective, relative à la nature des phénomènes. Nous savons avec certitude que le changement climatique est une réalité et que ses causes sont en grande partie anthropiques. Mais nous savons aussi que ses effets sont entachés d'une incertitude d'une nature très particulière, qui n'est pas réductible à la statistique. Les concepts familiers de la théorie de la décision en avenir incertain (y compris le trop fameux « principe de précaution ») ne sont d'aucun secours pour faire face à cette incertitude. Elle se manifeste par une fréquence « anormalement » forte de cas dits « extrêmes ». L'exceptionnalité devient la norme. Je vais tenter d'expliquer brièvement ces concepts⁹.

Lorsque l'on a affaire à des dynamiques – et elles sont légion dans la nature et la société – avec rétroaction positive du type « plus on est riche, et plus on a de chances de le devenir encore davantage » –, les distributions de probabilités qui en résultent incarnent un hasard que l'on dit « sauvage ». Elles sont l'illustration dans le domaine de l'incertitude de ce que Benoît Mandelbrot a appelé les formes fractales. Ces distributions sont en brutal contraste avec la rassurante « courbe en cloche » qui représente une distribution dite « normale ». La différence consiste précisément en ce que la distribution fractale donne aux événements que la distribution normale estimerait très peu probables, parce que s'écartant trop de ce qu'elle juge la moyenne, un poids considérablement supérieur.

L'une des toutes premières illustrations que Mandelbrot donna de cette notion fut le temps qui nous sépare de

l'éclatement d'une bulle financière. La catastrophe est certaine, mais le temps qui reste avant qu'elle ne se produise est inconnu. Mandelbrot montra tant empiriquement que théoriquement que ce temps obéit à une loi fractale. Cela implique que les spéculateurs ont des raisons *objectives* de penser, un certain temps s'étant écoulé dans la phase de boom sans que la bulle n'éclate, que plus ce temps est long, plus long est celui qui les sépare de l'éclatement. C'est juste avant que la catastrophe se produise que l'euphorie est la plus forte.

Mandelbrot eut jadis recours à un très bel apologue pour faire ressentir ce qu'a de singulier, voire de diabolique, la distribution fractale. Imaginons une région recouverte en permanence par un épais brouillard, et où se trouvent un nombre indéfini d'étendues d'eau. Certaines sont de simples mares, d'autres des lacs, et d'autres de véritables océans. La distribution des tailles de ces étendues d'eau est fractale. On s'engage sur l'une d'entre elles en bateau. Le brouillard interdit de voir la rive opposée tant que l'on se trouve distant d'elle à plus d'une journée de navigation. Plus longue aura été la navigation sans que la rive opposée apparaisse, plus le navigateur aura de raisons objectives de croire que le nombre de jours qu'il lui reste à passer sur son bateau est grand. Il ne voit pas la rive opposée. Il ne peut donc la prendre pour un terme fixe. Il raisonne au contraire comme ceci : le temps déjà important que j'ai passé sans voir le terme rend probable que je me trouve sur une étendue d'eau de taille considérable. Il est donc probable que le chemin à parcourir est encore long. Cependant, le terme apparaîtra tôt ou tard à la vue. Et c'est au moment où le navigateur est sur le point de le voir qu'il s'en croit, le plus rationnellement du monde, le plus éloigné. Plus le navigateur a attendu de jours avant que ce moment arrive, plus l'effet de surprise est brutal. Le brouillard de la fable de Mandelbrot est l'équivalent de ce que le philosophe allemand Günther Anders nommait « l'aveuglement face à l'Apocalypse »¹⁰.

Je conjecture que tel fut l'état d'esprit du navigateur Bernard Madoff sur la haute mer du banditisme. Plus sa pyramide s'évasait avec l'apport permanent et croissant de nouveaux clients, plus il avait de raisons de supposer que la pyramide allait continuer de le faire. Et pourtant, il ne pouvait ignorer que le terme viendrait et que tout son système s'écroulerait alors comme un château de cartes. La surprise fut d'autant plus terrible que le schème avait longtemps marché. Dans les années qui suivirent son emprisonnement, interviewé de multiples fois, Madoff alla jusqu'à confesser qu'à mesure que le temps passait sans qu'il fût démasqué, plus la tension entre deux convictions fortes mais opposées devenait intolérable : d'un côté, que l'aventure aurait une fin ; de l'autre, que plus elle tardait à venir, plus cette fin s'éloignait.

J'insiste sur le fait qu'il ne s'agit pas ici de l'opposition banale que beaucoup marquent entre la réalité objective et la perception subjective des phénomènes. Il s'agit

⁷ « J'étais tiraillé entre l'espoir et la désespérance. »

⁸ On trouvera dans son livre, *Une approche fractale des marchés* (Odile Jacob, 2004), une introduction accessible à la théorie générale des fractals, avec application aux marchés financiers.

⁹ Pour des développements plus approfondis, on peut se reporter à DUPUY Jean-Pierre & GRINBAUM Alexei (2005), "Living With Uncertainty: From the Precautionary Principle to the Methodology of Ongoing Normative Assessment", comptes-rendus de l'Académie des sciences, section « Géosciences », 337 (4), pp. 457-474.

¹⁰ Voir ANDERS Günther, *L'obsolescence de l'homme. Sur l'âme à l'époque de la deuxième révolution industrielle*, Paris, Éditions de l'Encyclopédie des Nuisances, 2001 ; et *Hiroshima est partout*, Paris, Seuil, 2008.

de deux appréhensions rationnelles de la même réalité, comme si la raison se retournait contre elle-même.

L'optimisme technologique est du type autorenforçant. Plus il connaît de validations à travers les succès qu'il remporte et ceux qu'on lui prédit, plus il va de l'avant, confiant que les succès à venir seront de plus en plus au rendez-vous. Il a suffi que le dernier rapport du GIEC, paru début avril 2022, pourtant spécialement catastrophiste, ménage la possibilité d'une issue heureuse grâce à la technique (géo-ingénierie, recours aux nanotechnologies, etc.), pour que le souci écologique disparaisse, comme on l'a vu durant la campagne présidentielle.

Cela fait beaucoup d'années que le GIEC nous donne un petit nombre d'années pour agir. Il semblerait que plus on avance, plus le bord du gouffre recule. Au moment où nous l'atteindrons, nous clamerons encore : « il est encore temps ». Nous serons surpris, mais nous aurons été prévenus que nous le serions¹¹.

La distribution fractale offre une illustration saisissante d'une discontinuité radicale au niveau de l'attracteur de la dynamique. La catastrophe est cet attracteur. Le cas dual est celui où l'attracteur est une utopie supposée réalisée mais inaccessible, car plus on s'en approche, et plus il est difficile de l'atteindre. La figure géométrique qui correspond à ce cas est l'œil du cyclone. Un cyclone stylisé est une spirale de type logarithmique qui s'enroule autour de son centre sans jamais l'atteindre. Introduisons de la dynamique. L'œil est dans un repos parfait¹². Cependant, plus on s'en rapproche en suivant la ligne tourbillonnaire de la spirale, plus l'on tourne violemment, et plus il apparaît qu'il est impossible de jamais le rejoindre. Il faudrait, pour y réussir, ou s'y trouver déjà, ou bien s'y rendre par un chemin orthogonal au plan de la spirale. Mais attention alors à ne pas manquer sa cible : près, tout près de la paix espérée, on trouve la violence la plus déchaînée.

Cette figure est celle de l'utopie transhumaniste. Nick Bostrom, son philosophe attiré, a inventé le concept de risque existentiel. Celui-ci couvre deux cas : la disparition sans reste de l'humanité avant qu'elle ne puisse s'affranchir de sa condition actuelle ; et le fait qu'elle ne parvienne pas à franchir le seuil où elle s'affranchira de sa condition actuelle, accomplissant ainsi sa destinée post-humaine. Les transhumanistes sont les premiers à reconnaître que le chemin qui mène à ce seuil maximise le premier risque, celui de la catastrophe ultime. Il passe par le développement de nos technologies les plus avancées, en particulier la biologie synthétique (la vie artificielle), les nanobiotechnologies et l'intelligence artificielle. Nick Bostrom estime à 20 % la probabilité que l'apocalypse se produise avant la fin du

¹¹ Annoncer à quelqu'un qu'il va être surpris évoque pour le philosophe un paradoxe célèbre. Le parrain de la philosophie analytique américaine, W. V. O. Quine, en a donné un commentaire subtil. Voir QUINE W. V. O. (1953), "On a So-called Paradox", *Mind* 62, pp. 65-66.

¹² La métaphore de l'œil du cyclone est de plus en plus souvent utilisée à contresens : on voit dans l'œil, le lieu où la violence tourbillonnaire est la plus forte. C'est le signe que la pensée continuiste est presque irrésistible. L'intuition répugne aux discontinuités, surtout si elles se situent à l'origine ou à l'infini.

siècle. Martin Rees, astronome royal de Sa Majesté, à 50 %¹³. La route qui mène à la sortie de la condition humaine est donc extrêmement périlleuse, mais ne pas l'emprunter est, pour les transhumanistes, une catastrophe existentielle non moins fatale¹⁴.

Économie de l'apocalypse

On vient de voir que les optimistes se doivent d'être catastrophistes, précisément parce qu'ils sont optimistes. Inversement, on a des raisons de penser que l'optimisme « exubérant » manifesté de façon récurrente par les agents de la crise, gouvernants compris, se nourrit d'un catastrophisme qui ne dit pas son nom.

Je dois ce que je vais présenter ici sous une forme très conjecturale aux réflexions d'un des analystes les plus perspicaces des crises financières, Peter Thiel¹⁵. Financier lui-même, encore jeune, il a créé PayPal avant de financer Facebook. Sa démarche est celle d'un « catastrophiste éclairé ». Mais, contrairement au philosophe, il la met à l'épreuve de la réalité par des décisions d'investissement qui, heureuses ou malheureuses, procèdent de raisonnements rigoureux, explicites et cohérents, et non de la délégation à des modèles mathématiques si complexes et opaques qu'ils en acquièrent comme une autonomie de décision.

Ce qui frappe Thiel, c'est d'abord le caractère totalement inédit de la formation des bulles spéculatives et de la violence de leur éclatement, depuis déjà une trentaine d'années. Tant la phase euphorique que le krach présentent les traits d'événements extrêmes à un point tel que même la distribution fractale semble incapable d'en rendre compte. Juste avant que la bulle japonaise n'éclate, à la fin des années 1980, la capitalisation boursière nipponne représentait la moitié de la capitalisation boursière mondiale. On en vint à croire que le pays du soleil levant allait régner sur toute la planète. On n'aurait jamais imaginé possible que la bulle Internet de la fin des années 1990, le plus énorme boom dans l'histoire du monde, allait être remplacée, cinq ans plus tard, par une bulle immobilière de plus grande ampleur encore.

Certains parlent de l'effervescence irrationnelle des marchés ; d'autres, beaucoup plus nombreux, pointent du doigt la convoitise et l'amour du gain des « traders » – comme si c'était là un fait nouveau.

Au royaume de l'argent, nous dit Peter Thiel en connaisseur, le catastrophisme n'a pas droit de cité. La perspective apocalyptique est encore moins tolérée que dans la société globale. Quel intérêt un investisseur pourrait-il trouver à entretenir la pensée que le capitalisme est mortel ? Si cette éventualité se réalisait, rien

¹³ *Our Last Century. A Scientist's Warning: How Terror, Error, and Environmental Disaster Threaten Humankind's Future in this Century – On Earth and Beyond*, New York, Basic Books, 2003.

¹⁴ DUPUY Jean-Pierre (2011), "Cybernetics Is an Antihumanism: Advanced Technologies and the Rebellion Against the Human Condition", *The Global Spiral*, Metanexus, September 1.

¹⁵ THIEL Peter (2008), "The optimistic thought experiment", *Policy Review*, Stanford University, mars-avril, <https://www.hoover.org/research/optimistic-thought-experiment>

n'aurait plus d'importance. Si la prédiction en était faite, avec annonce du terme, elle serait immédiatement falsifiée, car c'est dès aujourd'hui que la catastrophe aurait lieu. Mieux vaut donc faire comme si nous étions immortels. Et cependant, analyse Thiel en mettant au jour un nouveau paradoxe, cela ne signifie pas, tout au contraire, que la perspective apocalyptique n'a pas pesé d'un poids immense sur les raisonnements et le comportement des investisseurs.

La survie du capitalisme est aujourd'hui indissociablement liée au succès de la mondialisation. Mais que pourrait signifier l'échec de celle-ci ? Que l'anti-mondialisation l'a emporté ? Thiel écarte cette hypothèse, car l'anti-mondialisation procède selon lui de la mondialisation. Paraphrasant Tocqueville, il pourrait dire que la mondialisation se nourrit de qui s'oppose à elle. Elle est un fait providentiel, elle en a les principaux caractères : elle est universelle, elle est durable et elle échappe chaque jour à la puissance humaine ; tous les événements, comme tous les hommes, servent à son développement. Non, si la mondialisation échoue, ce ne pourra être que le résultat d'une catastrophe majeure, incluant comme dommage collatéral la fin du capitalisme. Cette catastrophe serait plus ou moins celle que les catastrophistes comme moi¹⁶ dessinent à grands traits. Entre la destruction de la nature et la tendance de la violence humaine à monter aux extrêmes, une solidarité s'établit qui met en péril la survie même de l'humanité. La menace la plus terrible reste celle d'un conflit nucléaire généralisé¹⁷.

Selon Thiel, les agents économiques et financiers ne songent pas directement à ce scénario catastrophe. Ils l'écartent de leurs calculs comme étant trop horrible pour être examiné sérieusement. Mais c'est précisément en l'écartant qu'ils lui donnent une place et, *de fait*, une place considérable. Pour comprendre ce paradoxe, un petit calcul n'est pas inutile. Imaginons un investisseur qui sent bien la menace, mais ne veut pas la considérer. Il a compris intuitivement que le chemin qui assure la survie du capitalisme est comme une ligne de crête dans un paysage alpin, avec l'abîme à côté. La probabilité implicite que notre homme accorde au scénario optimiste – celui de la survie des affaires – est, supposons-le, de 10 %. Il anticipe qu'une certaine affaire dans laquelle il envisage de s'engager conduira à une valorisation de 100 dollars par action, si toutefois le scénario optimiste s'est réalisé. Quelle valeur doit-il lui accorder aujourd'hui ? On est tenté de répondre 10 % de 100 dollars, en multipliant probabilité par grandeur, ce qui donne 10 dollars. Ce calcul, notons-le, fait complètement l'impasse sur le cas autre, de probabilité 90 %, qui donnerait une perte espérée infinie ! Mais cet oubli volontaire est précisément au cœur du paradoxe. L'argument de Thiel est que lors des dernières grandes bulles, les agents n'ont pas choisi la valeur 10 dollars, mais bien une valeur beaucoup plus forte et sans doute

proche de 100 dollars. En effet, poussant au bout la logique qui écarte le scénario catastrophe, ils ont considéré que dans tous les mondes possibles où ils *survivaient*, la valeur du titre était de 100 dollars. Donc sa valeur espérée était bien de 100 dollars.

Si tel fut bien le raisonnement des agents, il évoque la publicité humoristique de la Loterie nationale annonçant fièrement que 100 % des gagnants à la Loterie ont acheté un billet. Mais, insiste Thiel, il faut se replonger dans le contexte de formation des méga-bulles récentes. Si les investisseurs de la fin des années 1990 ont tant risqué sur le succès des firmes Internet, c'est qu'ils ne voyaient pas d'autre avenir qui ne fût pas apocalyptique. Si les nouveaux pauvres de l'Amérique, ceux dont les économies ont fondu au soleil avec l'effondrement des valeurs boursières, se sont précipités sur les *subprimes*, c'est qu'ils y voyaient la seule option capable de leur éviter une retraite misérable. Peut-être ces gens étaient-ils plus lucides que bien d'autres ? Se projetant dans le seul avenir qui ne fût pas catastrophique, et lui donnant de ce fait la probabilité d'une chose certaine, ils en inféraient ce qu'ils devaient faire pour rendre cet avenir possible.

Nous pouvons maintenant formuler le paradoxe de Thiel : c'est la perspective apocalyptique qui a été en dernière instance la cause de la montée aux extrêmes dans l'optimisme. En définitive, je crains fort que l'analyse que j'ai proposée ici ne conforte la méthode que je préconise sous le nom de catastrophisme éclairé. La montée aux extrêmes de l'optimisme procède d'un catastrophisme diffus, non réfléchi, et justifie en retour un catastrophisme rationnel.

¹⁶ DUPUY Jean-Pierre (2009), *La marque du sacré*, Carnets Nord.

¹⁷ DUPUY Jean-Pierre (2018), *La Guerre qui ne peut pas avoir lieu. Essai de métaphysique nucléaire*, Desclée de Brouwer, nouvelle édition à paraître au Seuil, coll. « Points ».

Hollywood et la crise bioclimatique : de *Soleil vert* à *Dune*

Par Jean-Michel VALANTIN

Docteur en études stratégiques et responsable de la section « Environment and security » du *think tank* The Red (Team) Analysis Society

C'est après la Seconde Guerre mondiale et la Guerre froide que le cinéma américain s'approprie les enjeux liés à la sécurité nationale. Depuis les années 1950, ce processus prend également en compte les risques associés aux changements environnementaux.

Mais, depuis le début des années 2000, à mesure que les risques socio-environnementaux montent en puissance et sont pris en compte dans le cadre de la sécurité nationale, ces thèmes commencent à dominer le cinéma, qui les popularise.

Par ailleurs, les enjeux liés à la « longue urgence » deviennent centraux dans l'univers des séries télévisuelles. Il en résulte une montée en puissance de l'association des enjeux sécuritaires avec ceux bioclimatiques à Hollywood.

Depuis la Seconde Guerre mondiale, le cinéma américain s'approprie les thèmes des menaces stratégiques. Mais dans cet univers relativement spécialisé de la sécurité nationale, une réflexion se déploie depuis la Guerre froide sur les relations entre les dangers propres aux évolutions socio-environnementales et leurs effets stratégiques.

Cette combinaison aux interactions très complexes, entre les menaces qui émergent de la crise bioclimatique et leurs effets sécuritaires et stratégiques, est identifiée par le prospectiviste James Howard Kunstler comme étant du domaine de la « longue urgence ». Cette « longue urgence » est mise en scène par le cinéma américain depuis la fin des années 1950 et est, depuis quelques années, hégémonique à Hollywood.

Le moment « Bodega Bay »

Les premiers signaux de la « longue urgence » sont observés dès 1963, lorsque des nuées de centaines, puis de milliers d'oiseaux attaquent les habitants de la petite ville côtière de Bodega Bay, en Californie. Ils s'en prennent aux espaces publics et aux personnes. Les attaques font des centaines de blessés et des dizaines de morts. Brutalement, les maisons et les centres commerciaux ne sont plus que des espaces assiégés par des forces incommensurablement plus nombreuses et plus puissantes que les différentes formes d'aménagement du territoire ; des attaques qui conduisent à leur mise en pièce.

Cette « histoire locale » du basculement de la Californie dans ce moment étrange où, littéralement, les transformations de la biosphère installent l'univers urbain en situation de siège, est en fait le résumé des *Oiseaux* de

Hitchcock. Ce film, qui renouvelle le genre de la fable allégorique, traduit la façon dont le cinéma américain s'empare des enjeux politiques, sociaux et géopolitiques liés à la crise bioclimatique planétaire.

En effet, l'industrie hollywoodienne s'approprie systématiquement les débats qui traversent l'espace public américain et les transpose dans des films qui, de par leur caractère de spectacle collectif, viennent eux aussi s'y inscrire¹. Par la puissance d'évocation et de diffusion de l'industrie cinématographique et médiatique américaine, ces films introduisent ces enjeux dans les consciences et dans le débat public.

Cette dynamique est particulièrement efficace dans le domaine de la sécurité nationale. Le cinéma hollywoodien capte les débats portant sur les différentes formes de menaces définies par la communauté de la Défense et de la sécurité nationale, par les débats politiques fédéraux et par les médias ; une production cinématographique condensée sous la forme de ce que nous appelons les « films de sécurité nationale² ».

Certains films peuvent ainsi devenir, par leur degré de condensation de la définition de la menace et par leur pertinence eu égard à l'état du débat stratégique, des références collectives. Or, dès la fin des années 1950, les effets géopolitiques et stratégiques des transformations environnementales liées aux activités humaines deviennent un thème cinématographique d'une importance majeure.

¹ VALANTIN Jean-Michel (2003), *Hollywood, Washington et le Pentagone, les trois acteurs d'une stratégie globale*, Paris, Autrement, rééd. 2010.

² *Ibid.*

Guerre nucléaire et menace environnementale

En 1968, un premier basculement s'opère dans cette double prise en compte par le cinéma des enjeux géopolitiques et écologiques, à travers le film *La Planète des Singes*, de Franklyn J. Schaffner. En suivant les aventures d'un astronaute contemporain projeté sur une Terre du futur, le spectateur découvre un univers où les humains ont régressé à un stade archaïque, ne maîtrisant plus le langage, et où les singes sont devenus l'espèce dominante. Cette étrange évolution a lieu sur une planète explicitement fragile, aux ressources limitées, dont l'activité sismique est dangereuse. Finalement, l'astronaute, interprété par Charlton Heston, réalise qu'il est en fait sur Terre, telle qu'elle est devenue après l'effondrement de la civilisation humaine entraîné par la guerre nucléaire.

Le film fait ainsi le lien entre les enjeux et les menaces nucléaires inhérents à la Guerre froide, ainsi qu'avec les effets d'une fragilisation profonde du tissu vivant et d'une régression civilisationnelle. La combinaison des enjeux stratégiques et écologiques découle de la multiplication des travaux de prospective menés par des instituts de recherche, comme la RAND Corporation, sur les conséquences sociales de frappes nucléaires, et de l'émergence des préoccupations écologiques, à la suite des travaux pionniers de Rachel Carson et de son *Printemps silencieux*³, paru en 1962.

Soleil vert : vers une autre fin du monde

Puis, en 1973, ce premier basculement est amplifié par la sortie de *Soleil vert*, de Richard Fleisher, à nouveau avec Charlton Heston. Ce dernier interprète le détective Thorn, qui enquête sur le meurtre d'un puissant PDG. L'action se déroule en 2022, dans un monde où la surpopulation est telle que New-York est filmée par analogie à la situation à Bombay : des gens vivant dans les rues, dans les cages d'escalier et sur les toits des immeubles, alors que la pollution inflige une chaleur permanente et quasi insupportable.

La population new-yorkaise est nourrie avec des blocs de « soleil », un tourteau protéiné dont il existe plusieurs variétés, et censé être produit à base d'algues marines. La variété préférée est celle du « soleil vert », en raison de sa haute teneur en protéines. Mais l'enquête amène un groupe de scientifiques, qui échangent leur expertise scientifique contre des aliments, à découvrir que le soleil vert ne peut être produit à base d'algues, car « les océans sont tellement acidifiés qu'ils sont à l'agonie ». Aucune algue ne peut donc plus être cultivée.

Le détective parvient alors à s'introduire dans une usine de production et réalise que le soleil vert est produit à partir du corps de vieillards qui acceptent de se faire euthanasier après avoir bénéficié d'une demi-heure de

bien-être. Aussi la dernière phase de l'histoire humaine, quand la surpopulation entraîne l'épuisement rapide des ultimes ressources produites par un écosystème global à l'agonie, est-elle prolongée autant que possible, et dans des conditions sociales et existentielles épouvantables, par le recours à un cannibalisme industriel. À ce moment de la « fin de l'Histoire », l'homme n'est plus que du « soleil vert » pour l'homme.

Soleil vert est l'adaptation du roman éponyme de Harry Harrison, et son écriture et sa réalisation coïncident avec la publication, en 1972, du rapport du Club de Rome, *Les Limites de la croissance*⁴. Dans ce document fondateur, l'équipe de Dennis Meadows calcule combien de temps la « capacité de charge » de la planète pourra encore soutenir la croissance économique. À la stupeur de ses auteurs et de ses commanditaires, le résultat n'est que de quarante ans, avant que la combinaison de l'extraction de ressources, la croissance de la population et celle des rejets polluants ne conduise à un dépassement de la capacité de charge planétaire. Le choc et les débats internationaux que déclenchent le rapport se traduisent par le choix de la date de l'action du film, à savoir « 2022 », soit précisément quarante ans après la publication du rapport.

Mais *Soleil vert* est aussi alimenté par les travaux du démographe Paul Ehrlich et ses projections sur les effets à venir du rapport entre croissance démographique et production démographique. Selon lui et ses équipes, il risque d'en découler des famines mondiales. La crainte à l'égard de celles-ci est renforcée par la situation de certains pays du Tiers monde, comme l'Inde ou la Chine, ou de nombreux pays africains, qui connaissent des croissances démographiques terriblement rapides ainsi que des épisodes de famines qui les ravagent.

Cette « géopolitique de la faim » et du risque d'effondrement agricole est condensée dans le film, lequel donne aussi littéralement à voir que le monde contemporain peut arriver à sa fin non pas du fait de la guerre nucléaire, mais en raison de la contre-productivité du modèle de développement en train de s'implanter à l'échelle du monde.

Cette double menace de l'épuisement de la biosphère et de la guerre nucléaire fait l'objet d'une synthèse fulgurante en 1982, avec le *Mad Max 2* de Georges Miller. Le film s'ouvre sur le rappel de la Troisième Guerre mondiale, déclenchée par l'épuisement des gisements de pétrole. L'immense guerre pour l'énergie qui s'ensuit évolue en guerre nucléaire qui dévaste le monde. La civilisation s'effondre ; il ne reste plus que des groupes épars, qui s'affrontent pour s'approprier les ultimes ressources énergétiques et alimentaires, dans des paysages et des écosystèmes quasiment stérilisés.

En d'autres termes, *Mad Max 2* expose, à travers la fiction cinématographique, la façon dont l'emballement géopolitique et l'effondrement bioclimatique peuvent s'imbriquer l'un dans l'autre. Il en émerge un monde

³ CARSON Rachel (1962), *Printemps silencieux*, Marseille, Éditions Wilproject, rééd. 2020.

⁴ MEADOWS Dennis & MEADOWS Donella (1972, mise à jour 2012), *Les limites à la croissance (dans un monde fini)*, Paris, Rue de l'échiquier, rééd. 2022.

où l'état des ressources ne permet plus le maintien de larges communautés et conduit à la disparition des États et ainsi à la dissolution de l'exercice du monopole légitime de la violence. Il en résulte une prolifération de prédateurs armés et ultra-violents, qui font basculer ce qui reste du monde humain dans la « guerre de tous contre tous ».

Mais, à partir de 1982, une longue « pause » cinématographique commence. Durant une génération, à l'exception du peu notable *Waterworld*, de Kevin Costner, les risques générés par la crise bioclimatique et leur croisement avec les enjeux géopolitiques disparaissent littéralement du cinéma. La fin de l'Union soviétique et la mise en œuvre aussi rapide que puissante de la globalisation semblent fortement atténuer les motifs de tensions géopolitiques, du moins jusqu'au 11 septembre 2001 et le début de la « Guerre contre le terrorisme », qui se prolonge par l'occupation de l'Afghanistan par les forces de l'Otan et l'invasion américaine de l'Irak en 2003⁵.

La crise bioclimatique, une menace stratégique

Le Jour d'Après, de Roland Emmerich, distribué en 2004, apparaît comme en rupture avec ce contexte géopolitique et cinématographique. Le film décrit la façon dont l'emballement brutal du changement climatique déclenche des super tempêtes, entraîne le ralentissement du Gulf stream qui s'accompagne d'une vague de froid polaire, laquelle dévaste l'hémisphère nord en quelques jours. Durant cet épisode climatique, à New York, un groupe de survivants se réfugie dans une des bibliothèques de la ville (la New York public library), tandis que le gouvernement américain rejoint le Mexique.

L'énorme succès du film a fait émerger la question du changement climatique dans le débat public mondial, laquelle s'est transformée en objet politique inédit. Par ailleurs, il faut noter qu'en octobre 2003, le Pentagone, pourtant fortement impliqué dans la guerre d'Irak et l'occupation du pays, publie le rapport "An abrupt climate change scenario and its consequences for the United States national security". Cette publication, ainsi que celle d'importants rapports émanant de la National Academy of Sciences en 2002 et du rapport du GIEC de 2001, révèlent la façon dont le changement climatique est en train de s'imposer comme une question de sécurité, où s'entremêlent la géophysique et la géopolitique.

Cette prise en compte de la crise planétaire par le cinéma de sécurité nationale est « complétée » en 2006 par *Les Fils de l'homme*, d'Alfonso Cuarón. Le film se déroule en Angleterre, dix-huit ans après la naissance du dernier bébé sur Terre. La pollution généralisée a littéralement stérilisé les êtres humains. Un gouvernement militaro-policié a pris le pouvoir afin de bloquer les flux de réfugiés venus d'Europe et du reste du

monde en raison de la dévastation globale induite par le changement climatique, la pollution et les guerres conventionnelles et nucléaires « locales ». Dans ce contexte, un fonctionnaire doit aider une jeune réfugiée clandestine, qui est la seule femme enceinte sur Terre.

De fait, le scénario du film applique à l'humanité les principes propres à l'extinction d'une espèce, à savoir non seulement un pic de mortalité, mais surtout une chute radicale du taux de reproduction, qui condamne l'espèce humaine à sa non-reproduction. La traduction politique de cette réalité biologique fait basculer les sociétés dans l'anomie, tout en radicalisant les tendances répressives émergentes pour faire face à la radicalisation des formes de contestation politique et de désespoir collectif. La force de l'audace scénaristique des *Fils de l'homme* tient au fait que le film explore la façon dont la « sixième extinction » en cours est transposée en tant que destin de l'humanité.

Ainsi, le « binôme » constitué par *Le Jour d'Après* et par *Les Fils de l'homme* introduit les deux dimensions – géophysique et biologique – de la crise bioclimatique dans le cinéma de sécurité nationale, en explorant les dimensions politiques et sécuritaires.

En 2009, ce binôme devient un trio, avec *Avatar*, de James Cameron. Littéralement, *Avatar* commence dans le monde décrit par *Soleil vert* (1973), à savoir celui d'une « planète à l'agonie », où les ressources naturelles et les écosystèmes sont épuisés. Le film suit les aventures d'un US Marine, envoyé avec un contingent de mercenaires sur la planète Pandora, où est extrait un minerai devenu la seule source d'énergie pour les sociétés terrestres.

La compagnie minière entre en conflit avec les indigènes, des anthropoïdes géants et animistes, qui vivent de la biosphère en adoptant des modes de vie semi-nomades. Mais la façon dont ils bloquent l'accès aux gisements de minerai met en danger la compagnie minière et, par voie de conséquence, la Terre. La guerre qui s'ensuit monte aux extrêmes et devient un conflit génocidaire. Celui-ci s'achève par la mobilisation de la faune terrestre et aérienne contre les forces militaires terrestres, qui sont repoussées et renvoyées sur la Terre.

Le film explore ainsi comment le déséquilibre entre zones épuisées et zones où les ressources sont encore accessibles entraîne des situations de « surchauffe » géopolitique qui peuvent dégénérer rapidement en guerres et en génocides⁶.

Depuis 2009, ces problématiques sont devenues omniprésentes dans le cinéma de sécurité nationale, avec un monde viral devenu fou et déclenchant une pandémie de « rage zombie » dans *World War Z* (Mark Forster, 2013), la quête d'une nouvelle planète du fait de l'épuisement des sols dans *Interstellar* (Christopher Nolan, 2014), la guerre de tous contre tous pour le contrôle de l'eau dans *Mad Max Fury Road* (George Miller, 2015) ou encore l'extermination de l'humanité

⁵ HECKER Mark & TENENBAUM Elie (2021), *La Guerre de vingt ans. Djihadisme et contre-terrorisme au XX^e siècle*, Paris, Robert Laffont.

⁶ VALANTIN Jean-Michel (2017), *Géopolitique d'une planète déréglée*, Paris, Le Seuil, rééd. 2022.

comme politique d'atténuation du changement climatique dans *Kingsman* (Mathew Vaughn, 2015).

En parallèle, ces thèmes où la raréfaction des ressources, l'effondrement de la biodiversité et le changement climatique se traduisent par des changements politiques et géopolitiques et le risque d'effondrement des États, sont explorés de façon très approfondie par des séries d'une importance majeure, comme *Walking Dead*, *Game of Thrones* ou *La Servante écarlate*.

Quelle adaptation ?

Enfin, en 2021, la sortie du *Dune*, qui est l'adaptation par Denis Villeneuve du classique de la science-fiction que l'on doit à Frank Herbert, marque une nouvelle inflexion dans l'appropriation géopolitique de la crise bioclimatique par le cinéma, à travers la prise en compte par celui-ci de la problématique de l'adaptation. *Dune* a pour cadre la planète Arrakis. L'économie de cette planète, totalement désertique, repose sur la production de « l'épice ». Cette drogue permet aux commandants des vaisseaux spatiaux d'emprunter les voies spatiales nécessaires aux relations entre les planètes et les systèmes solaires membres de l'Empire.

« L'épice » est donc la substance dont dépend l'existence même de la société galactique.

La responsabilité d'Arrakis est transmise à la famille Atréides, qui gouverne une planète qui est, par nature, très largement maritime. Gouverner Arrakis implique donc une adaptation profonde qui nécessite du temps, alors qu'une famille concurrente, celle des Harkonnen, foment un coup d'État. La profonde originalité de *Dune* réside ainsi dans la réflexion sur la capacité du pouvoir politique à s'adapter, ou non, aux conditions imposées par l'emballement climatique, dans un monde où la compétition pour les ressources monte aux extrêmes.

Avec *Dune*, c'est donc la question de l'exercice du pouvoir en temps de survie qui fait irruption sur les écrans et dans les consciences collectives. Or, la question d'avoir, ou non, le pouvoir de survivre ne risque-t-elle pas de dominer les années et les décennies qui viennent ?

En effet, la « longue urgence » impose de relever un défi stratégique majeur, à savoir celui de l'adaptation à des conditions d'existence qui ne cesseront de changer du fait de leur dégradation constante et d'ampleur toujours plus importante.

La biorégion en Île-de-France : une société écologique post-rupture

Par Loïs MALLET

Chercheur et directeur de l'Institut Momentum

Et Benoît THÉVARD

Consultant, formateur et enseignant

Imaginer une société écologique à partir d'un territoire emblématique de la société thermo-industrielle, c'est l'ambition du scénario Biorégion Île-de-France 2050. Développé à l'Institut Momentum, le laboratoire d'idées sur les issues de l'Anthropocène, ce scénario permet d'aider à se figurer le gouffre existant entre un présent en train de mourir et un avenir encore en germe. Dans cet article, nous revenons tout d'abord sur le contexte propice à l'élaboration du scénario considéré et sur la démarche prospective de rupture qu'il véhicule en territoire d'incertitude systémique. Puis nous présentons ce scénario en insistant sur la gouvernamentalité biorégionale et le mode de vie écologiste. Enfin, nous discutons du rôle actuel du politique face aux incertitudes et aux risques systémiques en vue de favoriser l'émergence des sociétés biorégionales. Plutôt que de succomber aux autoritarismes, il nous semble primordial d'adopter dès à présent des politiques prévoyantes, propres au catastrophisme et favorisant la vie humaine autonome et joyeuse malgré les catastrophes attendues dans les prochaines décennies que nous qualifions de Trente obscures.

La rupture dans la longue urgence

Fondé en mars 2011, l'Institut Momentum est un laboratoire d'idées travaillant sur les issues s'offrant à la société industrielle face aux effondrements qui la menacent. À la demande du Forum Vies Mobiles, Yves Cochet, Agnès Sinaï et Benoît Thévard ont élaboré un scénario de rupture, à l'horizon 2050, prenant le parti de raisonner de manière systémique à l'aune de la Grande accélération (Steffen *et al.*, 2007) sur l'un des territoires emblématiques de la France, la métropole francilienne. Ce scénario, Biorégion Île-de-France (IDF) 2050 (Sinaï *et al.*, 2019), doit se comprendre au regard de la fragilité de la métropolisation contemporaine : croissance démographique, croissance des activités et croissance de la complexité contribuent à accroître la vulnérabilité de ces zones urbaines disproportionnées. Dans les économies modernes, la recherche systématique de l'optimisation occasionne une perte de diversité qui fragilise le système dans sa globalité. En période d'instabilité comme celle que nous connaissons, cela rend les métropoles très vulnérables. La durabilité de l'écosystème IDF, à l'instar de n'importe quel autre, passe donc par un rééquilibrage entre efficacité et résilience (Ulanowicz *et al.*, 2009).

Notre scénario est le produit d'un travail prospectif original. La prospective est un exercice d'imagination visant à alimenter la représentation des futurs possibles. La valeur d'un exercice prospectif tient à l'attention portée aux tendances, aux inerties, aux transformations, aux

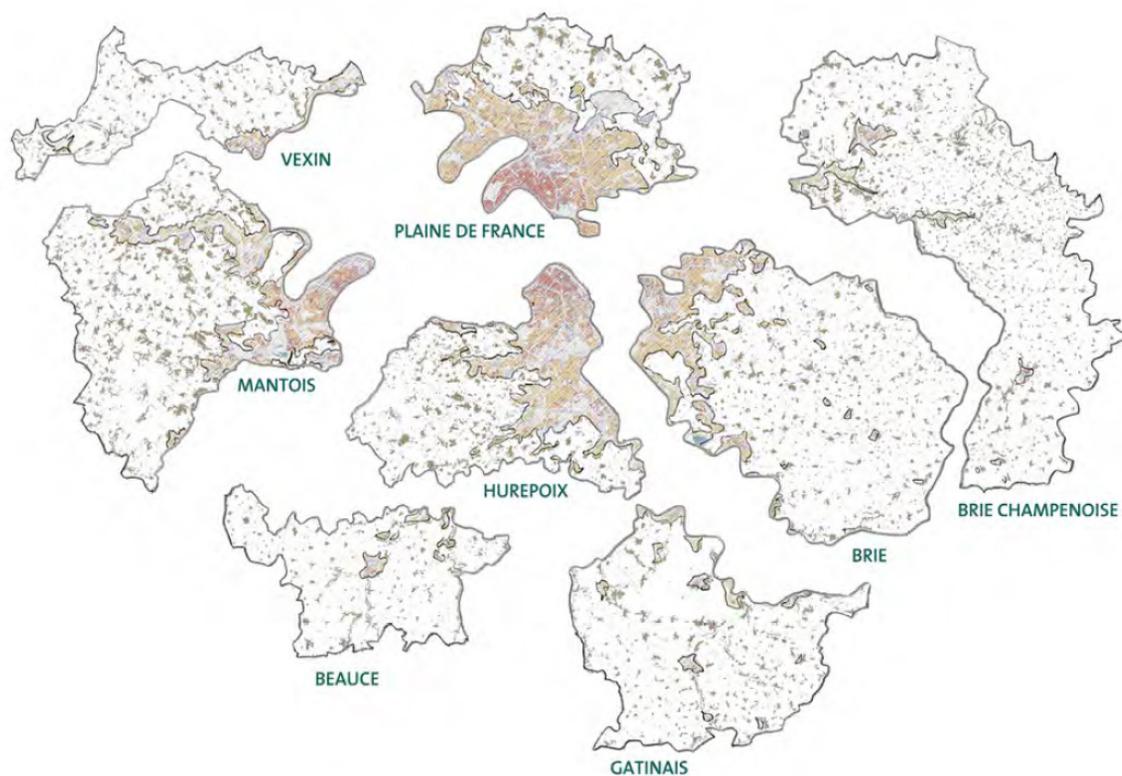
ruptures, aux signaux faibles et aux incertitudes. L'utilité d'un scénario réside dans sa capacité à distinguer ce qui est de l'ordre de la menace à repousser et de l'opportunité à favoriser. L'originalité du scénario Biorégion IDF 2050 tient au fait qu'il refuse l'usuel *backcasting*, cette méthode consistant à dresser le portrait d'une utopie, puis à tracer la trajectoire, de manière linéaire ou presque, de l'ensemble des étapes qui nous en séparent. Au contraire, nous avons privilégié l'approche discontinuiste et catastrophiste, qui donne à l'incertitude, aux catastrophes et peut-être même aux effondrements qui frapperont nos sociétés dans les années à venir, toute la place qui sera vraisemblablement la leur. Et pourtant, l'analyse approfondie, notamment biophysique (Cochet, 2021 ; Hall et Klitgaard, 2012), du territoire francilien permet de proposer un scénario vraisemblable.

Appréhender politiquement l'incertitude des Trente obscures

Si l'insoutenable de notre société n'est plus à prouver, comme le rappelle le dernier rapport du GIEC (IPCC, 2022), les implications de cet énoncé restent bien trop impensées (Semal, 2022). Dire qu'une société est insoutenable à l'échelle de quelques décennies signifie qu'elle va disparaître si elle n'est pas capable de renouveler ses conditions d'existence (retour à un environnement stable, à des ressources abondantes). La certitude sur cette disparition laisse place à l'incertitude

L'Île-de-France en 2050

En 2050, l'IDF aura radicalement changé. Nous inscrivons avant tout ce scénario en décalage avec les projections continuistes de l'ONU, conjecturant notamment que l'IDF sera moitié moins peuplée à cette échéance (voir *infra*). En son sein, la répartition des populations sera bouleversée par un exode urbain conduisant à un repeuplement des bourgs ruraux et à une dédensification de la première ceinture parisienne. L'échelon principal de l'exercice politique sera alors celui de la biorégion, une subdivision se situant entre la municipalité et la fédération biorégionale, et étant le résultat d'un processus de décomplexification administrative et de démocratisation. L'approvisionnement énergétique post-fossile sera, quant à lui, placé sous le signe de la sobriété (1 tonne équivalent pétrole contre 2,6 aujourd'hui) et sortira du paradigme de l'abondance permanente (intermittence et hibernation). Quant au système alimentaire, il se délestera de sa dépendance aux énergies fossiles (machines agricoles, transports et engrais de synthèse), devenues aussi rares que malvenues, et aux pesticides. Conséquence de la finitude des ressources et de la vulnérabilité de la société thermo-industrielle par rapport à celle-ci, la pénurie générale en intrants agricoles fera de l'agriculture biologique, locale et *low tech* une nécessité, le tout selon la philosophie de la permaculture (Holmgren, 2017). Pour ce faire, la moitié des Franciliens contribueront de diverses manières à la production alimentaire qui sera devenue autosuffisante en IDF. Enfin, la mobilité se réduira à deux déplacements en moyenne par jour, contre quatre aujourd'hui, qui s'effectueront à 75 % au sein de la biorégion. Marche à pied, vélo, traction animale et autres mobilités non motorisées seront majoritaires au quotidien, tandis que les échanges biorégionaux nécessiteront de recourir à des trains, mais en nombre modéré. Organisées en flotte, les voitures se feront rares.



LES HUIT BIORÉGIONS FRANCILIENNES EN 2050

Creative Commons, Fair, Momentum.

En 2050, la région francilienne se composera de huit biorégions qui, pour moitié, intégreront un secteur actuel de la capitale qui sera devenue une écopolis. Paris et sa métropole viendront alors se fondre au sein de vastes parcs agricoles urbains qui les engendreront et les nourriront. Ensemble, les biorégions formeront une fédération biorégionale, la région étant la garante de l'autonomie politique, alimentaire et énergétique de ses habitantes et habitants.

En 2050, certains métiers auront disparu, alors que de nombreux autres fleuriront. Les bassins de vie rassembleront au sein d'une même localité les sphères économique, alimentaire, énergétique, familiale et sociale, dans un souci de convivialité. Le risque du repli communautaire, et de ses dérives identitaires, sera contrebalancé par l'importance de l'apport culturel lié au nomadisme et au voyage. Dans les biorégions, l'accueil sera une valeur fondamentale favorisant la paix, l'enrichissement culturel et l'ouverture au monde.

Quelques repères biographiques

Le 4 février 2049, Anaïs, maraîchère dans la biorégion du Hurepoix, ne peut, faute de vent et de soleil, emprunter la ligne de l'Arpajonnais – une liaison ferroviaire fermée en 1937 avant d'être réouverte en 2046 – pour aller vendre ses légumes à Paris. Habitée à cette intermittence électrique, Anaïs, loin d'être désespérée, décide alors de consacrer cette journée à la peinture, mais aussi à apporter son aide à ses voisins pour réaliser leur projet d'auto-rénovation. Le même jour, Géraldine est, quant à elle, très sollicitée, car elle dirige le parc de véhicules partagés de la ville de Mantes. Outre les quelques voitures encore en circulation, la majorité de ce parc se compose de vélomobiles, des vélos carénés autrement plus efficaces que les voitures (De Decker, 2012). Ils permettent de parcourir des dizaines de kilomètres, à une vitesse de plus de 30 km/h.



D.R.

Un vélomobile.

sur la manière dont elle se produira : l'ouverture vers une société écologique¹ ou, au contraire, une fermeture à celle-ci du fait de la destruction de la vie. Cette incertitude est le lieu du politique, cet espace de liberté et de normativité qui est seul capable de repousser l'emprise du destin tragique qui nous est promis. Nous reconnaissons toutefois la difficulté qu'il y a à déterminer les événements intermédiaires qui pourraient se dérouler d'ici à 2050.

Quoi qu'il en soit, il nous apparaît fort probable, au regard des tendances et des différents verrouillages socio-économiques observés aujourd'hui, que la tran-

sition sera faite de catastrophes (Servigne et Stevens, 2015), c'est pour cette raison que nous appelons cette période les Trente obscures. Pour illustrer notre propos, prenons l'exemple de la population francilienne que nous estimons à 6 millions et demi d'individus en 2050, contre près de 13 millions aujourd'hui. Ce qu'il advient de « la moitié disparue » se comprend sur deux plans différents : le déplacement des populations et la dynamique démographique. Sur le premier plan, un exode urbain volontaire et organisé s'avère politiquement bien différent d'une fuite chaotique et mortifère. Sur le second plan, par rapport à la typologie de l'économiste anglican, Thomas Malthus ([1798] 1999), une bifurcation de la dynamique démographique par des régulations dites « négatives », par référence à la baisse de fécondité, comme la contraception, l'avortement, la stérilisation, l'abstinence ou le célibat, n'a strictement rien à voir avec des régulations « positives », renvoyant à la hausse de la mortalité, comme les guerres, les

¹ Nous définissons une société écologique comme une organisation sociale et politique démocratique, qui est respectueuse des limites planétaires et des écosystèmes qui constituent son milieu. Fondée sur le partage et la coopération, elle est égalitaire, juste, conviviale et solidaire. Elle est garante des droits fondamentaux des humains comme de ceux des animaux non humains.

famines et les maladies. Sur chacun de ces deux plans, la répartition entre les différentes options fait partie intégrante de l'incertitude radicale des Trente obscures. Si nous ne pouvons la prévoir, nous pouvons en revanche agir dès à présent pour favoriser les unes plutôt que les autres : voilà ce que doit être une politique de décroissance catastrophiste.

Une urgence politique : la nécessité d'une action, mais l'insuffisance de celle-ci

« Il ne nous reste que trois ans, cinq ans, une décennie... » Le compte à rebours de l'apocalypse est un outil aussi important que problématique du discours de l'urgence écologique. Il vise à créer artificiellement une réaction politique qui soit à la hauteur des enjeux. Or, notre situation écologique nécessite d'opérer des transformations le plus tôt possible, car plus tôt sera la réaction et moins ce sera grave. En réalité, chaque dixième de degré compte ; chaque parcelle de terre non polluée est sacrée et chaque vie humaine préservée est inestimable. Il n'est pas possible de déterminer une date limite à partir de laquelle tout serait perdu. Et pourtant, ces injonctions se répètent, cette répétition étant le symptôme de leur échec ; un double échec même, puisqu'à l'absence de réaction, s'ajoute la désillusion qu'elle suscite. Pour nous qui sommes immergés dans la temporalité du progrès (Bensaude-Vincent, 2021), qui croyons que demain sera un jour meilleur pour l'humanité, nous voilà perdus et désemparés face à tant de défaites.

La perspective biorégionale nous oblige alors à décaler notre regard désabusé. Elle reconnaît notre incapacité à réussir la transition écologique dans des termes relevant du progrès de la modernité capitaliste, et donc notre renoncement à répondre avec succès à l'urgence. Elle s'inscrit en revanche dans une perspective de réparation des catastrophes déjà en cours et propose un horizon politique propice à une vie qui soit digne d'être vécue en dépit de la survenue des désastres. De ce point de vue, elle s'inscrit vraisemblablement autant dans le paradigme du catastrophisme que dans celui de la longue urgence, dépassant ainsi le paradoxe temporel apparent existant entre l'urgence, qui est de l'ordre du *Kairos*, et la longueur de celle-ci, qui est du domaine du *Chronos*. Elle renonce à l'idée de l'instauration de l'état de guerre immédiat, et de toutes ses dérives autoritaires, pour privilégier une transformation profonde du rapport au monde, à travers l'organisation politique biorégionale qui émerge dans un contexte de bouleversement.

Discussion sur les autoritarismes

À l'Institut Momentum, nous constatons que le gouffre croissant qui existe entre les transformations à accomplir pour minimiser le nombre des morts et les trajectoires politico-économiques actuelles, génère une polarisation politique menant, *in fine*, à la violence. En réaction aux drames humains résultant des catastrophes écologiques, l'opposition écologiste ainsi que les rescapés de ces catastrophes augmenteront leur pression contestataire sur un pouvoir politique incapable d'y apporter une réponse, malgré la multiplica-

tion des déclarations d'états d'urgence autoritaires et liberticides. La spirale de la violence se déclinant entre répression et activisme se fera au rythme des catastrophes écologiques que l'on sait inévitablement croissant. La trajectoire autoritaire et répressive du pouvoir politique face aux vellétés écologistes d'ampleur révolutionnaire est prévisible. Dans ce contexte, le paradigme biorégional peut constituer une troisième voie, puisqu'il permet à une population locale de se désaffilier relativement pacifiquement du pouvoir central, et donc sans entrer nécessairement dans un rapport de force armé.

Toutefois, le spectre de l'autoritarisme ne pèse pas que sur les forces conservatrices et réactionnaires. À force d'échouer à faire respecter des échéances artificielles, la colère écologiste initiale risque d'être remplacée par la désillusion qui, dans son sillage, cache deux formes sœurs de réaction : le cynisme du nihiliste et la froideur du stratège.

D'un côté, l'écologiste devenu cynique se moque d'un monde qui lui semble perdu, insensé et médiocre. Constatant le destin autodestructeur de l'humanité, il en vient à la mépriser et perd, *in extenso*, toute considération pour le vivant. Il devient un excellent sujet du fascisme.

De l'autre côté, l'insensible dirigeant environnementaliste, considérant que les moyens justifient les fins, sera prêt à sacrifier l'humanité, pourvu qu'elle puisse préserver ses conditions d'existence. Il instaurera des systèmes de contrôles technologiques totalitaires pour s'assurer que l'ensemble de la population se conforme à un mode de vie désigné comme soutenable. Il n'hésitera pas à violer les droits humains et à militariser sa police pour appliquer sa politique. Adeptes des thèses de Malthus ([1798] 1999), il lui paraîtra convenable de laisser mourir une partie de sa population, en orchestrant si besoin cette disparition, pour assurer la survie de l'autre. Il est de ceux qui renoncent à leur humanité au nom de celle-ci.

La proposition biorégionale nous semble être une parade à ces possibles dérives. Elle permet d'articuler l'écologie politique radicale avec les attentes des territoires, dans un rapport reposant sur le soin apporté à chacun et dans le respect des droits des individus. Elle montre qu'il est possible d'envisager un avenir pour l'humanité à l'échelle mondiale, de territoire en territoire. Lorsque l'on renoue avec le vivant dans toute sa diversité et avec toute sa sensibilité, l'absurdité du monde thermo-industriel en perdition s'efface devant la beauté inébranlable de la vie sur Terre. Le cynisme laisse alors place à la joie et au chérissenement, tandis que la préciosité de la vie refoule les tentations utilitaristes de la pire espèce.

Les politiques prévoyantes du catastrophisme

L'horizon catastrophique ne doit donc pas être un frein à l'action, bien au contraire, il doit la réhabiliter. L'action politique prévoyante est le moyen d'affronter l'incertitude des Trente obscures. L'insuffisance de l'action ne peut justifier en soi son rejet. La vision biorégionale dessine une société écologique, s'en rappro-

cher permet, dès à présent, de réduire le nombre des morts et la quantité de souffrance à venir. Préparer la biorégion, c'est développer des pratiques de résilience à l'échelle locale pour permettre à tout un chacun de mieux affronter les pénuries matérielles et existentielles de la mondialisation et celles liées à son effondrement. Préparer la biorégion, c'est aussi lutter, dès à présent, contre les pollutions et pour préserver l'habitabilité de la Terre.

Ainsi, il ne suffit pas d'attendre l'effondrement de la société thermo-industrielle. Il nous faut, au contraire, développer, dès à présent, une vision, des savoir-faire et des savoir-vivre qui favorisent l'émergence des sociétés biorégionales. Vision politique, le bio-régionalisme noue des alliances avec les luttes politiques contemporaines d'émancipation contre toutes les formes de domination ; un parfait exemple en est le féminisme. Ce dernier, notamment sa branche éco-féministe (Hache, 2016), nous a déjà largement prouvé l'importance du *Care*, cette culture du soin en direction des humains, et plus largement du vivant en général. Force de résilience, la biorégion est aussi le territoire du réapprentissage des pratiques artisanales et de la coopération locale post-fossile. Il nous faut donc, dès à présent, apprendre à cultiver un potager, planter des arbres fruitiers, favoriser la solidarité à travers l'économie du don si chère à Marcel Mauss ([1924] 2012), le tout dans une approche permaculturelle (Holmgren, 2017). Les tiers-lieux, les AMAP, les associations, les éco-lieux, les ZAD, les services publics, en particulier locaux, sont ainsi autant d'espaces fertiles capables de favoriser l'avènement d'une société biorégionale en dépit des catastrophes annoncées.

Biographie

BENSAUDE-VINCENT Bernadette (2021), *Temps-paysage : pour une écologie des crises*, Paris, Le Pommier.

COCHET Yves (2021), « Chapitre 6 – L'économie biophysique. Une économie pour l'ère de la décroissance », in SINAÏ A. (dir.), *Politiques de l'Anthropocène*, Paris, Les Presses de Sciences Po (Références), pp. 291-310.

DE DECKER Kris (2012), "Velomobiles: as Fast and Comfortable as Automobiles, but 80 times more Efficient", *Low Tech Magazine*, traduit par DUTILLEUX G., 24 octobre.

HACHE Émilie (2016), *Reclaim : anthologie de textes éco-féministes*, traduit par NOTERIS E., Paris, Cambourakis.

HALL Charles A. S. & KLITGAARD Kent A. (2012), *Energy and the Wealth of Nations: Understanding the Biophysical Economy*, New York, Springer.

HOLMGREN David (2017), *Permaculture : principes et pistes d'action pour un mode de vie soutenable*, traduit par KAÏM A. E., Paris, Harmonia Mundi.

IPCC (2022), "Summary for Policymakers. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability", Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

MALTHUS Robert ([1798] 1999), *Essai sur le principe de population*, Paris, Flammarion.

MAUSS Marcel ([1924] 2012), *Essai sur le don*, Paris, PUF.

SEMAL Luc (2022), « Les résultats décevants de l'écologie politique en 2022 confirment que la question des limites à la croissance reste un impensé politique », *Le Monde.fr*, 12 avril.

SERVIGNE Pablo & STEVENS Raphael (2015), *Comment tout peut s'effondrer. Petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes*, Paris, Le Seuil.

SINAÏ Agnès, COCHET Yves & THÉVARD Benoît (2019), « Biorégion 2050 : l'Île-de-France après l'effondrement », Forum Vies Mobiles, Institut Momentum, Paris.

STEFFEN Will, CRUTZEN Paul J. & McNEILL John R. (2007), "The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature", *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, vol. 36, n°8, pp. 614-621.

ULANOWICZ Robert E., GOERNER Sally J., LIETAER Bernard & GOMEZ Rocio (2009), "Quantifying sustainability: Resilience, efficiency and the return of information theory", *Ecological Complexity*, vol. 6, n°1, pp. 27-36.

Washington, le Pentagone et le changement climatique : culture politique et militaire et pratiques stratégiques

Par Jean-Michel VALANTIN

Docteur en études stratégiques et responsable de la section « Environment and security » du *think tank* The Red (Team) Analysis Society

Depuis un quart de siècle, l'armée américaine et les nombreuses agences liées à la sécurité nationale des États-Unis développent une culture des risques et des enjeux géopolitiques, stratégiques, opérationnels et tactiques liés au changement climatique.

Cette culture est composée de travaux de prospective, de retours d'expérience suite au nombre croissant de chocs climatiques qui impliquent l'intervention de l'armée américaine tant sur le territoire américain qu'en Irak, en Asie-Pacifique ou en Arctique.

Cette culture et cette expérience sont partagées de façon constante avec les institutions politiques, en particulier avec le Sénat et la Chambre des représentants, et font émerger une conscience collective et un corpus de connaissances commun à la Défense et à la sécurité nationale et au monde politique américain.

Circulation d'une culture d'adaptation au changement climatique

Entre juillet 2021 et avril 2022, le nombre des présentations portant sur la stratégie d'adaptation au changement climatique du ministère américain de la Défense, mais aussi sur les stratégies d'adaptation des différentes armées que sont l'US Army, l'US Navy, l'US Air Force et les US Marines, qui ont été faites devant le Sénat et la Chambre des représentants des États-Unis, est impressionnant.

Cette multitude d'auditions sur l'intérêt que le Pentagone porte aux effets stratégiques, opérationnels et tactiques du changement climatique ne doit pas occulter la façon dont l'institution militaire américaine s'empare du sujet depuis plus d'une vingtaine d'années.

En effet, c'est depuis le début des années 2000 que l'État-major interarmées et les plus hauts responsables de l'US Army, de l'US Navy, des Marines et de l'Air Force identifient le changement climatique comme un « threat multiplier », un « multiplicateur » et un « amplificateur » de menaces. Par ailleurs, les casernes de l'US Army sont, depuis une douzaine d'années, entrées massivement dans une démarche de développement durable, en recouvrant leurs toits de panneaux photo-

voltaïques et en multipliant les projets portant sur l'eau, l'énergie et la préservation de la biodiversité¹.

Ces dynamiques de préparation aux « guerres du climat » ainsi que d'intégration des démarches de développement durable par les bases américaines correspondent en fait à une même prise de conscience. Celle-ci concerne l'émergence de liens complexes entre les problématiques de Défense et de sécurité et la crise bioclimatique planétaire. Cela débouche sur la constitution d'une culture ouverte aux enjeux stratégiques du changement climatique, une culture commune, au niveau fédéral, au monde militaire et aux membres du Sénat et de la Chambre des représentants².

Ces nouvelles problématiques sont autant de possibles menaces stratégiques, que s'approprient cette énorme armée, dont le budget oscille, depuis plusieurs années, entre 720 et 778 milliards de dollars. En effet, les changements géophysiques et biologiques planétaires en cours sont porteurs de menaces stratégiques majeures. Il en résulte des changements politiques et stratégiques, qui se traduisent par la préparation de l'armée américaine aux nouveaux risques de conflits qui peuvent en découler.

¹ VALANTIN Jean-Michel (2020), *L'Aigle, le Dragon et la Crise planétaire*, Paris, Le Seuil.

² KLARE Michael T. (2019), *All Hell Breaking Loose. The Pentagon's Perspective on Climate Change*, New-York, Metropolitan Books.

Théorisation de la stratégie d'adaptation

Ainsi, en 2003, alors que l'armée américaine venait d'envahir l'Irak et tentait de contrôler ce pays où une insurrection était en cours, la présidence George W. Bush était dominée par un fort courant climato-sceptique. C'est pourtant dans ce contexte qu'un influent bureau du Pentagone fait fuiter un rapport intitulé "An Abrupt Climate Change Scenario and its Consequences for U.S National Security". Ce document est étonnant, et ce d'autant plus qu'il a été commandité par l'Office of net assessment, un bureau du Pentagone spécialisé dans l'évaluation des menaces pour la Défense nationale américaine, lequel, pendant quarante ans, s'est distingué par l'emphase de ses analyses quant au « péril rouge » et pour sa ligne politique droitière et particulièrement conservatrice.

En rupture avec l'histoire politique de ses commanditaires, ce document met en évidence la vulnérabilité globale des États-Unis face aux effets du changement climatique, en raison de l'impact de ce processus sur l'agriculture, sur l'approvisionnement en eau et sur la sécurité alimentaire, ainsi que sur l'industrie et les conditions de vie des 320 millions d'américains (et des nouvelles tensions sociales et politiques qui pourraient découler d'une dégradation de celles-ci).

Par ailleurs, en tant que pays dont l'économie est largement globalisée, la multiplication des tensions de même type partout dans le monde aurait des effets dangereux tant en termes de sécurité que de Défense. En d'autres termes, l'immensité de l'échelle propre à la menace du changement climatique a amené les responsables de l'Office of net assessment à rendre « officieusement officiel » le rapport précité. Quatre ans plus tard, les conclusions de ce rapport seront reprises et approfondies par une longue série de travaux de recherche militaire qui se prolongent jusqu'en 2022.

Première expérience de mise en pratique de cette stratégie

Ces premiers travaux de prospective stratégique et d'alerte qui composent la base de la réflexion de l'armée et de la communauté de la US National Security connaissent une première et brutale confirmation en 2005 avec la dévastation de la Nouvelle Orléans par l'ouragan Katrina, et l'appel à la société paramilitaire Blackwater. Pour la Défense nationale américaine, cet épisode « Katrina » fut un véritable choc collectif, qui a forcé les militaires américains et l'ensemble de la communauté de la US National Security à appréhender, de façon concrète et ressentie, le type de menace qu'un avenir dominé par le changement climatique risque de générer. En parallèle à cette prise de conscience et à cette expérience réelle des effets du changement climatique, l'armée américaine découvre lors de son occupation de l'Irak, la philosophie, les démarches et les pratiques propres au développement durable.

Extension du domaine d'expérimentation

La guerre d'Irak devient la matrice du développement durable pour l'armée américaine. En effet, durant la période d'occupation de ce pays de 2003 jusqu'à 2010, les nombreuses bases américaines présentes sur le territoire iraquien nécessitent leur approvisionnement régulier en vivres, en munitions et aussi en carburant, afin de faire fonctionner de manière ininterrompue les dizaines de milliers de climatiseurs nécessaires pour faciliter la vie quotidienne des soldats américains exposés au chaud climat moyen-oriental.

Ces climatiseurs pouvaient consommer jusqu'au deux tiers du carburant alloué à chaque base, induisant un trafic permanent de nombreux convois routiers de l'armée américaine, qui constituaient autant d'occasions d'attaques par les nombreuses guérillas nationalistes et islamistes disséminées sur tout le territoire. Après avoir tenté pendant plusieurs années de renforcer la sécurité des convois, ce qui ne fit qu'accroître le coût, des équipes de chercheurs du US Department of Defense imaginèrent de renverser la problématique. Ils décidèrent d'adapter certaines bases aux conditions de vie iraqiennes en utilisant des capteurs photovoltaïques – une solution particulièrement adaptée à un pays connaissant un ensoleillement quotidien intense – pour améliorer l'efficacité énergétique et l'aération des bâtiments militaires américains.

La conséquence en fut une réduction significative des besoins en carburant de ces bases, et donc moins de convois de ravitaillement, réduisant d'autant la vulnérabilité tactique et opérationnelle qu'ils induisent. En d'autres termes, les démarches de développement durable adoptées par les bases américaines contribuèrent à améliorer la situation opérationnelle de l'armée américaine en Irak, tout en soutenant l'avantage défensif qu'en retiraient ces mêmes bases. Le développement durable a ainsi permis une meilleure adaptation de l'armée américaine au théâtre d'opérations dans lequel ses unités étaient déployées³.

Depuis le retour des troupes américaines sur le sol des États-Unis en 2010, ce vaste capital d'expérience acquis au regard des avantages tactiques, opérationnels et sécuritaires du développement durable lors d'un déploiement sur un théâtre d'opérations est aujourd'hui réinvesti dans le fonctionnement de tous les jours de l'armée américaine. Ainsi l'US Navy a-t-elle dédié une flotte de combat, qualifiée de « Great Green fleet », à l'expérimentation de nouvelles modalités d'efficacité énergétique dans le but de renforcer son indépendance par rapport aux carburants dépendant d'importations étrangères, tout en renforçant sa capacité et son rayon d'action.

Le croisement entre les recherches menées par le Pentagone, le choc qu'a été « Katrina » et l'expérience de l'avantage opérationnel conféré par la mise en œuvre de solutions de développement durable en Irak

³ DAVIS Mike, *Buda's Wagon, A Brief History of the car bomb*, London, Verso Books.

nourrit la réflexion, aussi bien dynamique qu'évolutive, de l'armée américaine.

En effet, les travaux de l'US Army ont amené l'ensemble de la communauté de la sécurité nationale américaine, c'est-à-dire la galaxie composée par les forces de sécurité intérieure, les agences de renseignement, les *think tanks*, les entreprises spécialisées, les universités, les médias et les commissions du Congrès, à s'approprier le sujet.

La finalité de cette réflexion pour le système américain de Défense et de sécurité est de savoir identifier les menaces émergentes afin de pouvoir élaborer et mettre en œuvre les stratégies nécessaires à l'établissement de la domination militaire américaine, au travers de son adaptation nécessaire au monde de la « longue urgence⁴ ».

Banalité des chocs en série

La « longue urgence » que le changement climatique impose à l'armée américaine monte en puissance depuis 2017. C'est-à-dire à la suite de la survenue des deux ouragans Harvey et Irma qui ont dévasté le Texas et la côte ouest des États-Unis, avant d'être suivis par Florence et Michael en 2018, puis par les inondations géantes des vallées du Mississippi et du Missouri en 2019, les méga-incendies de 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 et 2021, la dévastation du Texas par le Polar Vortex de février 2021 et, enfin, par la méga-sécheresse qui a frappé le Sud-Ouest et l'Ouest américains en 2021⁵.

Ces événements climatiques extrêmes mettent en danger les bases américaines (comme la dévastation de la Tyndall Air Force Base et les milliards de dollars de pertes liés à la destruction d'avions de chasse par l'ouragan). Par ailleurs, les dommages imposés au territoire américain soumettent les forces armées de ce pays à une triple contrainte :

- secourir les populations américaines ;
- répondre aux dommages que ces forces subissent elles-mêmes ;
- et maintenir leur capacité de projection.

Afin d'anticiper ces différents risques et d'y répondre de façon optimale, les centres de recherche de l'armée américaine travaillent avec des laboratoires civils afin d'affiner les prévisions climatiques par le recours à l'intelligence artificielle. Par ailleurs, l'US Army intègre massivement l'intelligence artificielle dans le but d'améliorer ses capacités de déplacement, notamment pour pouvoir s'adapter en temps réel aux conditions de terrain imposées par les événements climatiques extrêmes.

⁴ KUNSTLER James Howard (2006), *The Long Emergency. Surviving the converging catastrophes of the XXI^e century*, Atlantic Monthly Press.

⁵ VALANTIN Jean-Michel, *ibid.*

Préparer la guerre dans le Pacifique

Dans le même pas de temps, l'US Navy se prépare explicitement aux guerres maritimes susceptibles d'émerger au temps du changement climatique. Un parfait exemple de cette préparation est l'action menée par l'amiral Philip Davidson, le commandant de l'US Indo-Pacific Command, dont la zone relevant de son commandement opérationnel s'étend sur toute l'Asie-Pacifique et sur l'océan Indien. S'il en recevait l'ordre, les forces sous son commandement pourraient détruire des pays entiers en quelques heures.

Lors d'une audition devant le Congrès des États-Unis le 12 février 2019⁶, il a commenté un rapport de l'Office of the Director of National Intelligence, qui établissait que la « dégradation environnementale et écologique globale, ainsi que le changement climatique, vont très certainement accentuer la compétition pour les ressources, les situations de détresse économique, et les tensions sociales, tout au long de 2019 et au-delà... Les dégâts causés aux communications, à l'énergie, aux infrastructures de transport... pourraient affecter les installations militaires proches du niveau de la mer, [induire] des coûts économiques [élevés] et causer des déplacements de personnes et des pertes en vie humaine ». En d'autres termes, Philip Davidson explique aux Sénateurs que malgré un contexte bouleversé par le changement climatique, son commandement est prêt à assumer une guerre contre la Chine.

Cette préparation de la Défense US s'applique également à de nouvelles possibilités de guerre en ces temps de changement climatique dans l'Atlantique nord. Ainsi, du 25 octobre au 7 novembre 2018, se sont déroulées les plus grandes manœuvres de l'Otan depuis la fin de la Guerre froide en 1990 ; elles ont eu lieu pour la première fois dans la zone arctique. Ces manœuvres se sont déroulées en particulier en Norvège et en Islande et dans les eaux internationales qui s'étendent jusqu'à l'extrémité occidentale de la « route maritime du Nord » ouverte par la Russie depuis la fin des années 2000⁷.

Préparer la guerre en Arctique

Cette nouvelle route maritime relie le détroit de Béring à la mer de Norvège en suivant le littoral sibérien sur près de 4 500 kilomètres. Son ouverture correspond à une stratégie d'adaptation géo-économique de la Russie aux effets du changement climatique. Pour ce faire, les ports de la côte sibérienne sont revalorisés et reconstruits, tandis que les nombreuses bases maritimes et aériennes de l'archipel sibérien sont réhabilitées.

La marine et l'armée russes y installent des bases de surveillance et de guidage, des postes de secours et de garde-côtes, ainsi que des batteries de missiles anti-navires. Une nouvelle génération de sous-marins, dits « Boreis », et de brise-glace nucléaires est

⁶ Audition de l'amiral Philip Davidson, "Commander of US Forces in the Indo-Asia Pacific Affirms Climate Change Threat", cité par The Center for Climate and Security, February 14, 2019.

⁷ VALANTIN Jean-Michel (2017), *Géopolitique d'une planète dérégulée*, Paris, Le Seuil.

mise à la mer, ainsi qu'un premier réacteur nucléaire flottant. Dans le même mouvement, Gazprom, Rosneft et Novatek, les grandes compagnies gazières et pétrolières russes, mettent en exploitation des gisements gaziers et pétroliers *on* et *off-shore* rendus accessibles suite au réchauffement de la zone⁸.

Par ailleurs, l'utilisation de la route du Nord permet aux convois de navires chinois de relier les ports de leur pays à l'Europe du Nord, gagnant par là même une à trois semaines de navigation par rapport à l'utilisation de la route du Sud, *via* le détroit de Malacca. Depuis 2013, le nombre de navires chinois qui utilisent la route du Nord augmente régulièrement, offrant ainsi à la Chine un accès toujours plus important à la zone Arctique, à l'Europe du Nord et à l'Atlantique Nord. Pékin accompagne cette pénétration atlantique par une série d'accords bilatéraux conclus avec la majorité des pays arctiques. Ainsi, en quelques années, la Chine est devenue une puissance atlantique⁹.

Aussi les grandes manœuvres menées par l'Otan en octobre 2018 apparaissent-elles comme une réaction à ce bouleversement qui s'opère en Arctique : du 25 octobre au 7 novembre 2018, l'Organisation du

Traité de l'Atlantique Nord a organisé pour la première fois des manœuvres gigantesques dans la région arctique, baptisées Trident Juncture. Ces manœuvres ont mobilisé 50 000 soldats, 150 avions, 10 000 véhicules terrestres et 60 navires de guerre.

Ces exercices permettent aux forces de l'Otan de démontrer leur capacité de réaction contre un adversaire hypothétique et non identifié qui mettrait en danger un autre membre de l'Otan dans la région arctique. Ces manœuvres permettent aussi de rappeler implicitement aux usagers de la route de la Nord, et par voie de conséquence à la Chine, que l'Atlantique Nord reste dominée par la puissance américaine.

Anticipation

Ainsi, par ses conséquences géophysiques, le changement climatique fait émerger les conditions d'un affrontement géopolitique entre les États-Unis (et par extension l'Otan), la Chine et la Russie dans le Pacifique et dans l'Atlantique Nord. La guerre actuellement menée par la Russie en Ukraine ne peut qu'inciter les décideurs politiques et militaires américains à anticiper un tel affrontement et à s'y préparer. L'Europe étant concernée au premier chef, l'Union européenne et ses membres devraient s'interroger sur le statut stratégique qu'ils souhaitent adopter, sinon ils devront subir celui que les faits leur assigneront.

⁸ *Ibid.*

⁹ VALANTIN Jean-Michel (2018), "Militarizing the Arctic – The race to neo-mercantilism(s)", The Red (Team) Analysis Society, November 12.

Récits et responsabilités : délibérer des preuves de futurs souhaitables

Par Bernard REBER

Directeur de recherche au CNRS, membre du Centre de recherches politiques (Cevipof)
de Sciences Po

Les récits peuvent motiver, représenter des actions et les responsabilités associées. Dans la prospective, les narrations soutiennent la délibération des choix collectifs faits pour le futur. Elles offrent des « preuves de futurs ». Elles ne prédisent pas, mais informent des modèles d'aide à la décision. Ces narrations soutiennent des scénarios pessimistes (apocalyptiques) ou optimistes (eschatologiques), qui sont plus anciens que la collapsologie contemporaine. Elles représentent une polyphonie de responsabilités, que les uns et les autres doivent endosser pour une aventure comme celle d'une transition écologique juste. L'expérience de la Convention citoyenne pour le climat est abordée ici à partir de ces questionnements. Elle n'a pas laissé une grande place aux récits, aux incertitudes, aux querelles sur le futur et à leur évaluation à l'aune de la justice sociale, avec les conflits d'interprétation qu'elle comporte. De plus, d'autres capacités communicationnelles et rhétoriques n'ont pas été mis en œuvre, alors qu'elles permettent la confrontation critique, la conversation politique et la délibération, et d'arriver à des jugements « tout bien considéré ».

Les récits sont de formidables machines à représenter des actions, les auteurs de celles-ci et ceux qui les subissent, les gagnants et les perdants, ainsi que les responsabilités qu'on peut leur imputer. Dans la prospective, les récits ne sont plus simplement fictionnels, ils soutiennent aussi des choix collectifs pour le futur. Ils peuvent informer des décisions que des modèles pourront alors objectiver, puisant dans les données dont on dispose, lesquelles sont plus ou moins plurielles et sophistiquées. Ces « preuves de futurs », bien particulières et plus ou moins plausibles, ne prédisent pas ; elles gardent leur part d'incertain et de probable, tout en offrant un espace pour la délibération. Poser le problème du souhaitable permet de s'aventurer plus loin que la question du possible et de discuter de celui-ci à l'aune d'évaluations éthiques reposant sur des concepts comme la justice, le bien ou encore la fiabilité. Scénarios et modèles se retrouvent dans les rapports du GIEC, de ceux relatifs à la transition bas-carbone ou en lien avec les « chemins "types" cohérents qui représentent de manière volontairement contrastée des options économiques, techniques et de société pour atteindre la neutralité carbone en 2050 »¹.

On pourrait penser que pour délibérer entre citoyens et experts, la narration trouve une place de choix. En effet, si le recours à la délibération s'impose, et qu'elle n'est pas simplement une discussion respectueuse entre les participants, c'est parce que des incertitudes pèsent sur

le futur à décider ensemble. Si, chez Aristote, la délibération est le genre du futur par excellence (Reber, 2016), la discussion des moyens pour arriver à certaines fins, à l'instar des systèmes en interaction dans une société contemporaine, est bien plus complexe que chez lui et les fins sont bien plus disputées. On assiste à une querelle sur les futurs. Or, une expérience comme celle de la Convention citoyenne pour le climat (la C3 ; 2019-2021)² (Buge et Reber (dir.), 2020 ; Reber, 2020a ; Courant et Reber (dir.), 2022) n'a pas laissé une grande place aux incertitudes, aux querelles sur le futur et à leur évaluation à l'aune de la justice sociale, comme si les conventionnels étaient implicitement déterministes. Pourtant la question posée s'y prêtait : « Comment réduire de 40 % au moins les gaz à effet de serre d'ici à 2030 par rapport à ce qu'ils étaient en 1990, dans un esprit de justice sociale ? ». Il est donc étonnant que les scénarios d'aide à la décision aient été absents de cette expérience.

De plus, si les philosophes post-modernes, que nous n'entendons plus beaucoup, ont déclamé à la fin du XX^e siècle la fin des grands récits collectifs, aujourd'hui on demande partout des récits, voire du *storytelling* (des narrations, que l'on appelle même des "stories"), que ce soit pour capter l'attention ou pour représenter des actions collectives. Les politiques veulent des récits pour s'adresser et convaincre leurs concitoyens, mais les experts qui les conseillent y ont également recours.

¹ <https://www.ademe.fr/les-futurs-en-transition/les-scenarios/>

² <https://www.conventioncitoyennepourleclimat.fr/>

Alors pourquoi les citoyens tirés au sort – et ceux qui les ont conseillés – pour délibérer entre eux et parler ensuite au grand public n’y ont-ils pas recours ?

Modèles et scénarios

Si la question posée à la C3 a été jugée trop large lors de la récente campagne présidentielle menée par Emmanuel Macron³, elle est pourtant celle qui résume l’objet soumis à la discussion de plusieurs assemblées citoyennes pour le climat⁴. Elle est même la solution à inventer pour dépasser la crise des Gilets jaunes. D’ailleurs, leurs griefs ne font que reporter la question de l’urgence que ce temps long requiert.

Une première observation est que le rapport de 460 pages issu de la C3 n’est que peu construit sous forme de récits. Ensuite, il n’y a pas eu lors de cette Convention de confrontation au niveau des modélisations et des scénarisations, et que très peu de prise en compte du cortège des responsabilités, ainsi qu’une faible considération attentive pour savoir qui seront les gagnants et les perdants des mesures proposées. Enfin, ce rapport reste imprécis sur les moyens qui permettraient d’atteindre l’objectif, ni comment et à quelle vitesse ils pourraient être mis en œuvre, et surtout dans « quel esprit » de justice sociale, le second terme de la question générale posée à la C3. Une partie des réponses à cette question relèvent des sciences descriptivo-prédictives ; beaucoup des réponses d’experts de ces sciences ont été reprises. L’autre partie de la question, celle relative à la justice sociale, relève des sciences normatives (droit, philosophie morale et politique, économie normative – Reber, 2020a). Malheureusement, la C3 a très peu approfondi ce volet. Certes, une tentative a été faite en la matière tenant à proposer aux citoyens de travailler en petits groupes pendant une heure afin de savoir ce qu’ils avaient à l’esprit lorsque l’on parlait de « justice sociale ». Ils étaient plutôt embarrassés. Certains se demandaient s’ils devaient parler de la justice sociale en général, en tant qu’idéal, ou s’il s’agissait de faire l’analyse de leur société pour dire si elle était juste ou non, voire de faire le récit de la France telle qu’ils l’imaginent à l’horizon 2030. La justice sociale est restée à l’état de boîte noire, brandie comme un argument massue que les citoyens ont utilisé pour dire que faire ceci ou faire cela était bien ou ne l’était pas « au nom de la justice sociale », comme si elle ne se déclinait qu’au singulier et n’était l’objet d’aucun conflit d’interprétation. Ils étaient incapables d’exprimer et de préciser quelle conception de la justice sociale était à mobiliser pour répondre à la question posée, pour être guidés dans la formulation de leurs propositions et évaluer celles-ci. Or, si tout le monde était d’accord sur ce que signifie la justice sociale, il n’y aurait ni gauche ni droite sur l’échiquier politique, c’est-à-dire pas de gens mettant l’accent sur

la responsabilité individuelle, quand d’autres défendent la solidarité pour corriger les inégalités.

Si la « transition juste » (Reber, 2016b) n’a pas été instruite en tant que telle, on peut identifier quelque chose qui s’en rapproche dans le rapport final, à savoir les correctifs apportés aux mesures que les conventionnels ont largement adoptées. Comme dans le Grand débat national (Reber, 2020), les participants⁵ ont été capables d’imputer des responsabilités aux décideurs ou de décrire ce qu’eux-mêmes ou leurs voisins subissent ; en revanche, ils ont été bien incapables de prendre en compte l’enchevêtrement des responsabilités à l’œuvre dans les politiques publiques, lesquelles pourraient constituer la trame d’un récit collectif qui ne soit pas que contextuel (centré autour d’un individu et son monde) mais aussi « inter-contextuel » (combinant plusieurs contextes, présents ou futurs, dans un contexte national). Les récits de ces politiques établissent alors un rapport entre des récits de vie et un récit collectif.

Il faudrait à travers ces récits rendre tangibles les preuves du futur pour pouvoir discuter celui-ci. Par quelles épreuves passe l’établissement de ces preuves ? S’il s’agit simplement d’une répétition déterministe de quelque chose que l’on peut complètement anticiper, les preuves du futur sont alors assez faciles à apporter. Mais ces visions déterministes ne fonctionnent pas s’il s’agit d’individus pouvant user de libertés, d’individus porteurs de solutions et d’appréciations en tension, avec des partages concurrentiels de responsabilités et des attentes différentes dans la façon dont les uns et les autres vont les endosser. Il faut donc repenser la façon dont nous imaginons ces preuves de futurs, les expliciter et les discuter en profondeur. De plus, lorsque l’on pose la question du désirable et du souhaitable, on mélange une vision stratégique de ce que l’on pourrait faire économiquement, juridiquement et technologiquement, avec des attentes normatives (Reber, 2016). Ces attentes normatives concernent l’interprétation de notions morales comme la justice, et, plus fondamentalement, comment nous les évaluons. Est-ce au travers de leurs conséquences pour les publics concernés, pour les plus faibles ou pour tout le monde ? Est-ce au contraire au travers de principes comme celui d’égalité de considération, ou de principes universels ? Ces attentes portent également sur l’interprétation de ces notions ou des normes promues en contexte. C’est d’ailleurs souvent ce point de vue normatif qui oriente le récit. De plus, si l’on insiste sur le bien à promouvoir ou le mal à éviter, et si l’on y ajoute une perception pessimiste ou, au contraire, optimiste des anticipations, le point de vue sera différent. Sous cet angle, la C3 est restée, comme la plupart des expériences participatives, sur le seuil de la délibération.

Puissances motivationnelles des récits

Un autre enjeu attendu de la narration est sa capacité à mobiliser pour l’action. Elle ne se contente pas de la restituer comme dans une œuvre littéraire ou un procès. C’est l’avantage de la narration par rapport à d’autres

³ Sur France 5 (19 avril 2022), à propos de la C3, le président candidat reconnaît une « faute lourde, complète ». Il explique ainsi cette faute : « Le sujet était trop large et donc en mettant un sujet très large, on avait plus d’une centaine de propositions »... « Une convention citoyenne, ça marche très bien quand la question est précise. »

⁴ Voir : <https://knoca.eu/why-climate-assemblies/>

⁵ Voir : <https://granddebat.fr/>

capacités communicationnelles, elle « embarque » d'une certaine façon. La plainte a souvent été entendue en politique de ne plus avoir de grands projets et de grands récits. Pour pouvoir « embarquer », il faut aussi que les gens perçoivent la dimension normative positive ou préférable, laquelle passe par un conflit entre différentes scénarisations. Ces conflits permettent de situer plus largement les débats récents sur la collapsologie. Dans les années 2000, j'avais déjà abordé les diverses façons de mettre en récit « la nouveauté éthique » des « nouvelles » technologies et leurs impacts sur l'environnement et les sociétés humaines (Reber, 1999). En effet, les conflits d'interprétation des récits, leur herméneutique, construits autour de technologies largement futures et donc à développer sont tout aussi importants que la matérialité de ces technologies, voire même la possibilité de leur existence (Grunwald, 2016). Dans chaque évaluation morale de ces futurs désirables, on retrouve toutes sortes de dimensions à prendre en compte, avec une première bifurcation entre des formes apocalyptiques (causant des dommages graves et/ou irréversibles ; Reber, 1999, 2000, 2001, 2002) et des formes eschatologiques (innovationnelles, positives, optimistes). Ces scénarios sont anciens. Il n'y a donc pas qu'une seule collapsologie. Elle ne doit pas écraser les autres versions de futurs possibles (Reber, 1999 ; Gisel, 1983), avec des combinaisons de confiances ou, à l'inverse, de défiances.

Je note au passage que James Howard Kunstler (2005), le journaliste et romancier qui a forgé l'expression « d'urgence du temps long », qui sonne comme un oxymore puisque l'urgence appelle une action rapide, a mentionné dans le titre anglais de son ouvrage deux événements, la fin du pétrole et le changement climatique ; deux événements que l'on pourrait au contraire voir comme s'annulant respectivement, car sans pétrole, une partie du problème du réchauffement climatique serait physiquement réglée.

De la justice en procès à la polyphonie des responsabilités

Le monde le plus habitué au passage entre les différentes capacités communicationnelles est celui du droit : dans un procès, on essaie de reconstruire un récit autour d'une action fautive (par exemple, un délit). Selon que l'on se place du point de vue de la victime ou de celui de l'accusé, le récit de cette action diffère. Connaître la réalité historique intéresse partiellement les avocats et les juges : ce qui les intéresse surtout, c'est de savoir comment qualifier juridiquement ces actions et déterminer les responsabilités afférentes. Au regard de l'interprétation, des récits sont donc en conflit. On essaie de prendre en compte des considérations juridiques. Des histoires assez simples, puisqu'elles tournent autour de délits circonscrits, sont soumises à l'interprétation de concepts normatifs, souvent des composantes de la procédure judiciaire ou la référence à certains droits et devoirs. C'est un autre récit, qu'il faudrait pouvoir imaginer, un récit polyphonique, à plusieurs voix, qui permettrait, par exemple, dans le domaine de la transition énergétique, d'envisager les

voies pour y parvenir en y intégrant des perspectives de philosophie morale à même d'éclairer les intuitions des participants, par exemple celles de conception de la justice et les responsabilités des uns et des autres. La justice sociale doit pouvoir être discutée dans le cadre d'une justice politique, concernant la manière de la discuter en tenant compte des conflits d'interprétation et d'application dont elle est l'objet et des responsabilités qu'elle implique (Reber, 2022).

Conclusion – La délibération reste encore largement insaisissable

La délibération devrait être au cœur de la légitimité démocratique. C'est elle qui permet la confrontation critique. Celle-ci doit cependant être réflexive, entendre les critiques des autres participants. Elle n'est donc pas qu'une sanction négative, une défiance, voire un certain cynisme. Cette forme réactive de critique est très répandue (Reber, 2022). Elle est potentiellement une menace pour la démocratie, si elle n' imagine pas ou n'entend pas les autres critiques. Or, l'analyse empirique d'expériences comme le Grand débat national ou la Convention citoyenne pour le climat, révèle, comme beaucoup d'autres expériences similaires, ce fait paradoxal de la difficulté pour des citoyens ordinaires de faire valoir leurs désaccords, leurs attaches territoriales, professionnelles ou encore idéologiques. On peut faire l'hypothèse que la diversité recherchée par le tirage au sort, où finalement beaucoup d'autres citoyens pourraient très bien être à leur place, conduit à en faire des citoyens interchangeable. En tout cas, le passage entre cette diversité et une pluralité de points de vue construits et défendus est loin d'être effectif. Il y a aussi comme explication possible le problème d'une unanimité recherchée à travers l'appartenance à un groupe devant remplir une mission devant l'ensemble de leurs concitoyens. En tout état de cause, sans critique construite et sans désaccords, la délibération est très difficile à construire. Cette responsabilité est d'ailleurs celle des organisateurs de ces processus que des citoyens. La délibération est donc encore largement insaisissable, puisque la plupart des promoteurs de ce type d'exercice ignorent la profondeur et les exigences de la délibération – une promesse largement sous-développée –, ainsi que les écueils mis en lumière par ceux censés avoir fondé celle-ci (Reber, 2020a). Dans les expériences de démocratie délibérative, et pas seulement participative, on ne sait pas souvent comment traiter du pluralisme en raison des difficultés du jugement et des conceptions de la justice (Rawls, 1994, 1995, 2003 ; Reber, 2016). Une des solutions passe par la force de l'argumentation. Certes, cette exigence reste sous-déterminée pour le fondateur célèbre de la théorie de la démocratie délibérative, Habermas (Habermas, 1997a, 1997b, 2006 ; Reber, 2020b), et sa proposition ne convainc pas Rawls⁶. On a très peu

⁶ Pour une analyse approfondie de leurs désaccords, voir REBER B. (2022), *Responsible Deliberation, between Conversation and Consideration*, New York, Wiley, 280 pages. Publié également en français, *Délibération responsable, entre conversation et délibération*, Londres, ISTE, 2022, 300 pages.

argumenté au sein de la C3, en raison d'une sous-exploitation des désaccords profonds et des incertitudes. Ce fut également le cas du côté des experts auditionnés, dont certains n'ont pas joué le jeu de la controverse et du pluralisme.

D'autres capacités communicationnelles n'ont pas été exploitées dans le cadre de la C3 : par exemple, la narration et la question de la mise en intrigue, laquelle était déjà présente chez Aristote et a été reprise avec bonheur par Paul Ricoeur (1983), ou la coévolution de la rhétorique (Danblon, 2005, 2013) ou encore la complexification démocratique, et bien d'autres ressources communicationnelles (Ferry, 1991a, 1991b ; Reber, 2022) que les seuls récits ou les narrations. D'une certaine façon, ne parler que de récits participe à une forme de régression. Il existe des capacités communicationnelles beaucoup plus importantes, plus ajustées à la critique, surtout si cette dernière participe du raisonnement et non pas de la seule sanction réactive. Face à la critique, la narration ne tient pas longtemps, elle est en effet bien vite bloquée par la compétition entre les narrations. Si l'on veut vraiment délibérer, il faut passer à d'autres registres communicationnels, qui permettent la composition et l'ordre du discours, et lui donnent du relief (Reber, 2022).

Pour dépasser ce conflit dans les narrations, il est obligatoire de passer au niveau des interprétations des récits. La question de la querelle des interprétations est, elle aussi, largement insuffisante. Il faut alors passer à une autre capacité communicationnelle, qui est l'argumentation.

Les urgences ont, elles aussi, du relief. La transition écologique dépend donc pour pouvoir être partagée de transitions appartenant à l'ordre du discours, et tout autant de la narration que d'autres capacités communicationnelles.

À côté de la prise au sérieux des conflits et de la reprise des virtualités des capacités communicationnelles en matière de délibération, on pourrait aussi favoriser deux autres cadres. Il s'agit des cadres conversationnel et « considérationnel » (Reber, 2022). En effet, les sujets peuvent être abordés dans un premier temps sur le mode conversationnel (Oakeshott, Dewey, 2003 ; Reber, 2022), qui n'est pas du bavardage. Sur le plan de la considération, on vise à la fois l'attention avec laquelle on s'adresse aux autres et, en suivant son deuxième sens, un examen attentif. C'est elle qui permet de passer de la critique défiante et réactive à une critique arrivée au niveau d'un jugement « tout bien considéré ».

Pour être encore plus complet, nous devrions dans le cadre de ces expériences largement constituées de prises de parole individuelles aboutissant à des textes composés, nous intéresser aux questions elles-mêmes. Certaines questions établissent les circonstances, ce qu'avait déjà bien compris Aristote et d'autres (Aristote, 1959 ; Ricoeur, 1983). Elles sont aussi utilisées pour rédiger un article ou instruire un procès. Les questions permettent d'organiser les narrations.

D'autres questions renvoient à des actions plus sophistiquées (par exemple, pourquoi cela a-t-il été fait ?) et

imposent de passer de la narration à l'interprétation, à l'argumentation ou encore à la reconstruction (Ferry, 1991a, 1991b, 2004).

Toutes ces ressources, largement sous-exploitées dans le cadre des différentes expériences de prospective collectives, mais qui sont mobilisées dans l'évaluation ordinaire de politiques publiques, ou simplement de certains aspects de la vie collective, pourraient améliorer la délibération des preuves de futurs.

Bibliographie

- ARISTOTE, *Éthique à Nicomaque*, trad. J. Tricot, Paris, Vrin, 1959.
- BUGE Éric (dir.) (2020), dossier « Le principe de précaution et les innovations démocratiques » (6 articles relevant de la philosophie, du droit et des sciences politiques), *Archives de philosophie du droit*, tome 62, Paris, Dalloz, pp. 399-526.
- COURANT Dimitri (dir.) (2022), *Convention citoyenne pour le climat. Démocratie délibérative et transition écologique juste*, Londres, ISTE.
- DANBLON E. (2013), *L'Homme rhétorique. Culture, raison, action*, Paris, Cerf.
- DANBLON E. (2005), *La Fonction persuasive. Anthropologie de la rhétorique. Origines, actualités*, Paris, Armand Colin.
- DEWEY J. (2003), *Le public et ses problèmes (1926-1927)*, trad. Joëlle Zask, Pau, Publications de l'Université de Pau Farrago / Léo Scheer.
- FERRY J.-M. (2004), *Les grammaires de l'intelligence*, Paris, Cerf.
- FERRY J.-M. (1991a), *Les puissances de l'expérience. 1 – Le sujet et le verbe*, Paris, Cerf.
- FERRY J.-M. (1991b), *Les puissances de l'expérience. 2 – Les ordres de la reconnaissance*, Paris, Cerf.
- GISEL P. (1983), *Vérité et histoire. La théologie dans la modernité. Ernst Käsemann*, Paris, Beauchesne – Labor et Fides.
- GRUNWALD A. (2016), *The Hermeneutic Side of Responsible Research and Innovation*, Londres, ISTE and New York, Wiley.
- KUNSTLER J. H. (2005), *The Long Emergency: Surviving the End of Oil, Climate Change, and Other Converging Catastrophes of the Twenty-First Century*, Grove Press.
- HABERMAS J. (2006), *Morale et communication*, 1983, trad. et intro. C. Bouchindhomme, Flammarion.
- HABERMAS J. & RAWLS J. (1997a), *Débat sur la justice politique*, trad. Audard C. et Rochlitz R., Paris, Cerf.
- HABERMAS J. (1997b), *Droit et démocratie. Entre faits et normes*, 1992, trad. Rochlitz R. et Bouchindhomme C., Paris, Gallimard.
- OAKESHOTT M. (1962), "The Voice of Poetry in Conversation of Mankind", in *Rationalism in politics and other essays*, New York, Basic Books (1959), pp. 488-541.
- REBER B. (2022), *Responsible Deliberation, between Conversation and Consideration*, New York, Wiley, 280 pages. Publié également en français, *Délibération responsable, entre conversation et délibération*, Londres, ISTE, 300 pages.
- REBER B. (2020a), « Précaution et innovations démocratiques », *Archives de philosophie du droit*, tome 62, Paris, Dalloz, pp. 399-426.
- REBER B. (2020b), « Faire sens entre sciences et éthique », dans GUILLAUME A. & KURTS-WÖRSTE L. (éd.), *Faire science. Faire sens*, Londres, ISTE, pp. 205-229. Publié en

anglais, *Making Sense Between Science and Ethics*, New York, Wiley, pp. 159-179.

REBER B. (2016), *Precautionary Principle, Pluralism, Deliberation. Science and Ethics*, Londres, ISTE-international-New York, Wiley, 247 pages. Publié également en français, *La délibération des meilleurs des mondes. Entre précaution et pluralisme*, 2017, 311 pages.

REBER B. (2016), « Sens des responsabilités dans la gouvernance climatique » ; dans REBER B. (dir.), « Éthique et gouvernance du climat », *Revue de Métaphysique et de Morale*, Presses Universitaires de France, n°1, pp. 103-117.

REBER B. (2011), « Argumenter et délibérer entre éthique et politique », dans REBER B. (dir.), « Vertus et limites de la démocratie délibérative », *Archives de Philosophie*, tome 74, avril-juin, pp. 289-303.

REBER B. (2002), « Compatibilité d'une éthique du futur avec une concertation démocratique », in « Les choix technologiques, le risque et le politique », *Quaderni*, n°48, automne, pp. 79-88.

REBER B. (2001), « Mise en procès de l'apocalypse des techniques », in « Utopie III. Passages et apocalypse », *Quaderni*, n°42, automne, pp. 95-107.

REBER B. (2000), « Utopies critiques du temps-monde », in « Utopie II. Les territoires de l'utopie », *Quaderni*, n°41, été, pp. 139-146.

REBER B. (1999), *La nouveauté éthique des « nouvelles technologies »*. *Les techniques confrontées à l'exigence apocalyptique*, Centre de recherches politiques Raymond Aron, Paris, École des Hautes études en Sciences sociales, thèse, 327 pages.

RAWLS J. (2003), *Justice as Fairness. A Restatement*, The Belknap of Harvard University Press, Kelly E. (éd.) (2001).

RAWLS J. (1993), *Political Liberalism*, New York, Columbia University Press, 2005 ; *Libéralisme politique*, trad. Audard C., Presses universitaires de France, Paris, 1995.

RAWLS J. (1994), "Reply to Habermas", *The Journal of Philosophy*, n°91.

RICOEUR P. (1983), *Temps et récit. L'intrigue et le récit historique*, Paris, Seuil.

Jugements et institutions en France et aux États-Unis : y aura-t-il demain un droit de la longue urgence ?

Par Corinne LEPAGE

Avocate et femme politique, présidente du parti écologiste Le Rassemblement citoyen – Cap 21

Les défis écologiques et, en particulier, le dérèglement climatique, sont des sujets de plus en plus saisis par le droit. La longue urgence, c'est-à-dire l'effet à très long terme mais irréversible, impose un traitement urgent.

Le droit s'accommode mal non seulement de l'incertitude sur le long terme qui rend difficile l'établissement du lien de causalité, mais aussi de l'irréversibilité, surtout si celle-ci dépasse la durée de vie humaine.

Ce constat explique l'apparition de concepts nouveaux, comme le principe de précaution, et la montée en puissance de la probabilité en lieu et place de la certitude. Ces difficultés transparaissent dans la jurisprudence française récente, comme les affaires de la Faute-sur-Mer, de l'immeuble dit « Le Signal » ou encore l'incinérateur de Maincy. Trois affaires qui ont conduit à des évolutions notables de la jurisprudence.

Le droit n'est pas le seul à être interpellé par ce sujet de la longue urgence, puisque les institutions politiques s'interrogent également sur le point de savoir si les démocraties ont la capacité de répondre à cet enjeu vital. Si une réponse positive est envisageable, elle ne le sera que si la recherche de justice dans la répartition de l'effort, une démocratie plus implicative, plus participative à tous les niveaux et, enfin, un nouvel imaginaire deviennent les nouveaux fondements d'une vie démocratique renouvelée.

De profondes transformations sont déjà en cours avec l'apparition de déclarations de droit souple, comme la Déclaration universelle des droits de l'humanité, et le développement d'une justice climatique qui va jusqu'à reconnaître le droit des générations futures.

Le début de ce XXI^e siècle et singulièrement les premières années de cette deuxième décennie ont connu des manifestations nombreuses de la dégradation des équilibres écologiques : méga-feux, inondations et ouragans se traduisent par un nombre croissant de victimes et des coûts de plus en plus lourds pour les sociétés et, pour partie, pour les assurances. À titre d'exemple, selon l'institut de recherche de Swiss Re, les catastrophes climatiques ont coûté, en 2021, 270 milliards de dollars au niveau planétaire, dont la moitié seulement sont couverts par des assurances.

Le dérèglement climatique qui, il y a vingt-cinq ans, n'était perçu que comme un phénomène affectant les générations suivantes, voire futures, est devenu une réalité des temps présents. L'augmentation plus rapide que prévue de la température qui atteindra probablement + 1,5° avant 2035, alors qu'en 1995, ce niveau d'augmentation de la température n'était envisagé que pour 2100, jointe à un accroissement de la fréquence et de la gravité de phénomènes dits « exceptionnels », qui le sont de moins en moins, a fait prendre conscience de l'urgence. À cela s'ajoutent des bilans de plus en plus catastrophiques de la destruction de la biodiversité, sans compter les menaces pandémiques, dont chacun

a bien compris que le SARS-CoV-2, bien que relativement peu létal, était un sombre présage.

Pour autant, cette urgence n'est pas partagée par tous de la même manière ; en particulier, une nouvelle forme de séparation se fait sentir entre préoccupations dites de « fin du monde » et celles de « fin du mois », entre les populations précaires et pauvres et celles mieux nanties dont une plus grande proportion peut se préoccuper davantage de cette urgence de temps long. Cette coupure traduit non pas une différence d'intérêt vis-à-vis de cette urgence – car les populations les plus fragiles sont celles qui sont les plus exposées –, mais une différence de capacité d'appréhension de celle-ci.

D'où une véritable difficulté politique qui traduit une nouvelle forme de la « lutte des classes », entre un électorat populaire, dont les préoccupations les plus exprimées sont majoritairement de très court terme, et un électorat de classes moyennes et supérieures, qui pourrait prétendre pouvoir effectivement se préoccuper du moyen et long terme. Cette classification est approximative : ainsi le monde financier, souvent très aisé, ainsi que le monde politique continuent tous deux à prioriser, de fait, le très court terme.

Pour autant, le droit est encore mal équipé pour répondre à ce type de préoccupations, et nos institutions héritées du XX^e siècle, interpellent quant à leur faible capacité d'agir en temps et heure face à cette urgence qui s'affirme.

Ces deux niveaux de réflexion, évidemment étroitement liés entre eux, seront examinés successivement, avant de conclure sur la révolution juridique que constitue la justice climatique.

Le droit

Le droit tel que nous le connaissons n'a pas été pensé pour répondre de manière satisfaisante à la « longue urgence ».

Par longue urgence, il faut entendre la capacité de considérer comme urgents, c'est-à-dire prioritaires par rapport à d'autres considérations, des objectifs dont les manifestations négatives affecteront les sociétés dans des temps mal connus.

Il faut s'arrêter sur les principaux concepts du droit et leur évolution, avant d'aborder la jurisprudence proprement dite.

Les concepts de base du droit s'accommodent mal de l'incertitude sur le long terme comme de l'irréversibilité, et c'est la raison pour laquelle de nouveaux concepts sont apparus

Les difficultés liées aux concepts de base du droit

L'incertitude

Comme le rappelait le Professeur Rémond-Gouilloud dans un article déjà ancien mais toujours d'actualité (paru en 1992 dans la *Revue juridique de l'environnement*¹), la longue durée est largement affaire d'incertitude, et l'incertitude est largement affaire de preuve et de causalité. Or, le temps du droit est un temps relativement court, dans la mesure où pour pouvoir prononcer des sanctions, le temps doit être perceptible, d'où des prescriptions de 5, 10 ou 30 ans.

Mais le temps long dépasse très largement ces durées ; il peut même dépasser la durée de la vie humaine. Ainsi, comment apprécier les risques liés à un projet comme CIGEO – l'enfouissement des déchets radioactifs pour l'éternité –, ou les technologies de modification du génome humain, et ce quelle qu'en soit la finalité ? Cette interpellation conduit directement à une réflexion sur la démocratie et le long terme dans la mesure où on ne peut que s'interroger sur la légitimité d'une génération, y compris politique, à prendre des décisions qui engagent les générations à venir.

Si l'incertitude quant aux effets du dérèglement climatique ou de l'extinction des espèces est de mieux en mieux appréhendée et, malheureusement, de moins en moins sujette à discussion, la durée de réalisation des dommages reste approximative, tandis que la prise

en compte du droit des générations futures, comme on le verra *infra*, constitue un concept incontestablement neuf dans le droit.

En effet, le droit demande des certitudes, comme le rappelait le Professeur Rémond-Gouilloud, d'où l'obligation pour le droit d'apprendre à conjuguer des « futurs imparfaits ».

Cette même question de l'incertitude hante les règles de la causalité qui exigent une preuve, dont l'apport est à la charge du demandeur qui est généralement la victime, une charge de la preuve qui est quasiment impossible à apporter avec certitude dans les domaines qui touchent directement à l'environnement et à la santé. La probabilité peut donc, dans certains cas, devenir un substitut à la certitude en matière de responsabilité civile ou administrative. Elle est beaucoup plus difficile à admettre en matière pénale, où le doute doit bénéficier au prévenu.

Quoi qu'il en soit, il faut désormais en matière de droit « intégrer l'incertitude » et non plus la gommer.

L'irréversibilité

Une autre difficulté tient à l'irréversibilité. Certes, le caractère définitif d'un dommage n'est pas une exigence nouvelle. Ainsi, dans les cas de dommages à la personne, l'incapacité permanente, voire le décès, sont bien évidemment pris en considération. Il en va de même de la destruction complète d'un bâtiment à la suite d'un sinistre. Mais la jurisprudence prend également en considération la longévité estimée de la personne ou du bien affecté.

Ce raisonnement n'est évidemment pas transposable en matière environnementale. L'irréversibilité en matière climatique ou de biodiversité est par définition insusceptible de réparation ou de compensation, puisque le retour à une situation *ante quo* est impossible. La disparition des coraux ou la montée du niveau des mers qui font disparaître les terres et certaines civilisations (AOSIS) en sont des exemples parmi beaucoup d'autres.

L'irréversibilité, comme le notait le Professeur Rémond-Gouilloud, se caractérise par la crainte de la disparition de la ressource menacée, voire de sa destruction définitive.

Or, à l'échelle humaine, une tonne de CO₂ émise n'est pas destructible, puisqu'il faut environ un siècle pour qu'elle se dissipe et ses effets néfastes sont, de toute façon, irréversibles.

Pour des situations moins catastrophiques dans lesquelles la réversibilité sur le long terme est envisageable, la question devient celle du temps nécessaire pour qu'un milieu ou une ressource se restaurent et retrouvent son équilibre.

Ainsi la prise en compte du temps long interpelle-t-elle largement les concepts du droit.

De nouveaux concepts : la probabilité et la précaution comme réponses juridiques au temps long

Cette inadéquation du droit avec le temps long a été parfaitement perçue, d'où l'apparition de nouveaux concepts, à savoir **la montée en puissance de la pro-**

¹ RÉMOND-GOULLLOUD Martine, « La prise en compte du long terme », *RJE*, p. 15.

babilité dans l'élaboration du lien de causalité et l'apparition du principe de précaution.

Sans aucun doute, la question de l'incertitude du long terme rejoint celle de l'incertitude scientifique et de l'usage légitime du doute en matière scientifique.

Mais la difficulté tient alors aux conditions dans lesquelles l'incertitude est utilisée pour maintenir de fausses certitudes ou, au contraire, envisager la potentialité de l'irréparable, même en présence d'une incertitude sur l'existence d'un risque. C'est l'objet du principe de précaution intégré dans le traité de l'Union, dans la Constitution française et dans le Code de l'environnement.

Mais il y a un océan entre l'affirmation du principe et la réalité de son application. En effet, si le Conseil d'État a en 1998, dans un arrêt « Greenpeace et Ecoropa » rendu à propos des OGM, prononcé la suspension de la mise sur le marché du maïs Novartis en application du principe de précaution, force est de constater que, jusqu'à ces dernières années, l'application effective de ce principe a été particulièrement modeste.

Il faut rendre hommage à la Cour de justice de l'Union européenne qui a détaillé très précisément ce qu'il fallait entendre par « prise en compte de la précaution ». Dans un arrêt du 1^{er} octobre 2019 rendu à propos du glyphosate, la cour a jugé que « le principe de précaution implique que lorsque des incertitudes subsistent quant à l'existence ou à la portée des risques pour la santé des personnes, les mesures de protection peuvent être prises sans avoir à attendre que la réalité et la gravité de ces risques soient pleinement démontrées. **Lorsqu'il s'avère impossible de déterminer avec certitude l'existence ou la portée du risque allégué en raison de la nature non concluante des résultats des études menées et que la probabilité d'un dommage réel pour la santé publique persiste dans l'hypothèse où le risque se réaliserait, le principe de précaution justifie l'adoption de mesures restrictives** ». Puis, dans un arrêt plus récent, lui aussi en date du 6 mai 2021, la Cour de justice a rejeté l'appel de Bayer visant à faire annuler le règlement concernant les activités néocotinoïdes, au motif qu'il existait suffisamment de preuves concernant les effets nocifs de ces substances chimiques sur les pollinisateurs pour appliquer le principe de précaution.

Les difficultés d'application du principe de précaution ne tiennent pas au hasard. Elles traduisent une contre-offensive très bien organisée de différents *lobbys* pour entretenir des incertitudes scientifiques qui n'ont plus lieu d'être, et inverser ainsi le principe de précaution en exigeant ou en tentant d'exiger que soit apportée la preuve du risque, ce qui est évidemment en complète contradiction avec l'objectif de ce principe.

Cet entretien d'une « pseudo-incertitude » traduit ce que le Professeur Rémond-Gouilloud a explicité sous l'expression de « stratégie de recherche », dont le but avoué était de faire échec au principe de précaution ; un but très largement atteint dans le domaine du climat, tout d'abord, puis dans celui de la pollution chimique et de différentes autres pollutions et risques technolo-

giques. Si l'on s'en tient en effet à deux rapports de l'Agence européenne de l'environnement publiés en 2000 et en 2012, intitulés « Signaux précoces, leçon tardive : le principe de précaution » et « Précaution, innovation », force est de constater que malgré les multiples alertes, le principe de précaution n'a connu en définitive que bien peu d'application dans les décisions prises par les gouvernements.

Si l'on se tourne vers la jurisprudence, comment les juges ont-ils appréhendé ce temps long dans la réalisation du dommage ?

Quelques exemples de jurisprudence

Trois exemples jurisprudentiels sont évoqués ici pour illustrer les difficultés rencontrées par les magistrats.

Le premier est celui de la commune de la Faute-sur-Mer, qui a subi une vague de submersion, en février 2010, lors de la tempête Xynthia, ayant entraîné la mort de 29 personnes.

Ces personnes sont décédées dans leurs maisons construites dans une zone appelée « la cuvette de la mort », c'est-à-dire une zone inondable correspondant à une cuvette située sous le niveau de la mer. Ces constructions étaient des plain-pied, donc sans étage, ce qui n'a pas permis à ces personnes de trouver un abri se situant au-dessus du niveau atteint par les eaux.

L'instruction permettra de mettre en lumière la délivrance de permis de construire qui n'aurait jamais dû l'être, un plan de protection contre les inondations qui n'a jamais été convenablement mis en œuvre du fait de l'opposition des élus locaux et, surtout, du refus systématique du maire et de sa première adjointe de voir la population informée sur les risques d'inondations auxquels elle était exposée.

La procédure conduira le tribunal correctionnel des Sables d'Olonne à condamner en première instance le maire à quatre ans de prison, dont deux fermes, et sa première adjointe à deux ans de prison avec sursis. Le fils de l'adjointe sera, quant à lui, condamné à 18 mois de prison ferme. La Cour d'appel de Poitiers réduira à deux ans la peine de prison infligée au maire et prononcera la relaxe des autres prévenus.

L'affaire se terminera devant la juridiction administrative pour la détermination des dommages et intérêts, laquelle partagera la responsabilité entre la commune et l'État.

Par rapport à notre thématique, deux enseignements peuvent être tirés de cette affaire :

- Tout d'abord, le cas de force majeure invoqué par les prévenus n'a été retenu ni par le tribunal ni par la Cour d'appel, pas plus que par la juridiction administrative. Ce refus du cas de force de majeur était justifié par l'existence connue d'un risque de submersion.
- Ensuite, la responsabilité pénale pour exposition au risque ayant entraîné la mort, c'est-à-dire homicide involontaire et mise en danger délibéré d'autrui pour ceux qui ne sont pas morts, a en revanche été retenue, mais elle résulte en réalité de la non-appli-

cation de la réglementation obligeant les maires à informer leurs concitoyens sur les risques auxquels ils sont confrontés.

Le point de départ de l'incrimination est donc bien un élément matériel, doublé d'une intention de mal agir puisque la volonté du maire de dissimuler l'étendue des risques a été parfaitement établie. En revanche, la question plus générale de l'exposition au risque pour les riverains du littoral n'a pas été directement abordée.

Dans le second exemple, il en a été différemment. Il s'agit de celui de l'immeuble dit « Le Signal » qui pose pour la première fois la question des conséquences de la modification du trait de côte.

Cet immeuble a été construit dans les années 1970 ; il faisait partie d'un ensemble beaucoup plus vaste destiné à transformer la commune de Soulac-sur-Mer en un mur d'immeubles de grande hauteur, à l'instar de ce qui avait été fait à la Baule.

Lorsque l'affaire a débuté, quelques années avant les grandes tempêtes, la mer avait déjà considérablement avancé et l'expertise diligentée avait permis d'établir que le risque de voir le rivage (le haut de la mer) se situer en bordure du bâtiment était réel, mais que ce risque ne devrait pas se réaliser avant une dizaine ou une quinzaine d'années.

Des travaux d'enrochement pour assurer la protection du bâtiment étaient alors proposés.

Néanmoins, le maire a réservé ces enrochements à une autre partie de la commune qui l'intéressait davantage.

La mer ayant largement gagné, l'immeuble se trouva vite au ras du rivage, séparé de l'océan par une petite dune de sable.

Le maire a alors pris un arrêté interdisant l'occupation de l'immeuble du fait, selon lui, d'un risque d'effondrement, plus exactement un risque d'implosion sous l'effet d'un affaissement de la digue de sable sur laquelle il reposait.

Les propriétaires – essentiellement des retraités – des petits appartements concernés pouvaient-ils obtenir une indemnisation ? La question de l'application de la loi Barnier, qui permet d'exproprier les occupants d'immeubles au regard des risques auxquels ils sont confrontés, s'est donc posée.

Or, dans l'affaire Xynthia, le législateur avait étendu la loi Barnier au risque de submersion, permettant ainsi d'exproprier, à bon prix, les propriétaires d'un certain nombre de maisons situées dans la « cuvette de la mort ».

La question a fait l'objet d'une question prioritaire de constitutionnalité posée par le Conseil d'État au Conseil constitutionnel. Ce dernier l'a rejetée en considérant que la loi Barnier n'était pas une loi de solidarité nationale et, en conséquence, ne pouvait permettre d'indemniser les propriétaires des logements de l'immeuble dit « Le Signal ».

Le risque est resté caractérisé comme un risque de submersion et d'érosion, et non comme un risque

d'effondrement, qui lui était visé par la loi Barnier. La question plus large de la prise en compte du risque de long terme pour tout le littoral n'a pas été abordée.

Cette affaire s'est terminée par le vote d'une loi de circonstance permettant d'indemniser les seuls propriétaires des logements du Signal. Mais la question demeure : les redoutables prévisions de modification du trait de côte ont ainsi motivé une modification législative en cours de préparation.

Le troisième exemple montre que la question de la causalité lointaine se pose également en matière sanitaire, comme l'illustre le scandale du chlordécone.

Des faits très anciens, niés pendant des décennies par l'État, ont abouti à une prescription générale, qui, en définitive, donne une prime au refus de reconnaître une urgence sanitaire qui était parfaitement connue au début des années 2000.

Mais l'urgence de long terme lorsqu'il s'agit de pathologies qui mettent 5 ans, 10 ans, 15 ans, voire 20 ans avant de se manifester, soulève également une véritable difficulté, dans la mesure où l'imputation d'une pathologie à un produit se heurte à l'argument facile de la multi-factorialité, auquel s'ajoute celui de la durée qui sépare l'apparition des premiers symptômes de l'exposition.

À cet égard, la décision « Ville de Maincy contre l'incinérateur de Vaux-le-Pénil » constitue une mini-révolution juridique. Le tribunal correctionnel de Paris, puis la Cour d'appel ont reconnu que l'exposition d'une population à un panache de dioxines qui lui-même augmentait de l'ordre de 20 % les risques d'un lymphome non-hodgkinien, constituait un délit de mise en danger d'autrui, dès lors que la méconnaissance d'une règle particulière de sécurité ou de prudence était par ailleurs établie.

Ainsi, ce n'est pas la preuve d'un lien de causalité entre une activité et une pathologie qui fut exigée, mais le fait d'avoir exposé des individus en toute connaissance de cause à un risque. Cela permet de remédier à l'impossibilité d'apporter la preuve d'un lien certain de causalité entre une maladie particulière et une activité ou un produit.

Ces éléments jurisprudentiels ont permis une avancée dans la prise en compte d'un risque qui doit être anticipé malgré la distance temporelle le séparant de sa réalisation. Mais les avancées de ce type ne suffisent évidemment pas.

Cela amène donc à s'interroger sur les institutions et la réponse politique susceptible d'être apportée.

Les institutions

La confrontation du système démocratique à l'urgence écologique et, essentiellement, à celle climatique n'est pas une question nouvelle.

Ainsi, chez Ulrich Beck ou Hans Jonas, le passage par un régime autoritaire qui imposerait aux citoyens

les mesures nécessaires pour s'adapter et changer de mode de vie serait inéluctable.

Il est un fait qu'aujourd'hui, les engagements climatiques pris par les États, qu'ils soient ou non autoritaires, ne permettent pas d'atteindre un objectif satisfaisant ; de toute façon, il ne s'agit que d'engagements que les accords de Paris n'ont pas voulu rendre contraignants. Il est vrai que les juges s'en sont chargés en considérant que ces accords, dès lors qu'ils étaient acceptés et que les entités, qu'elles soient publiques ou privées, s'y référaient, devaient servir de critères pour fixer un caractère satisfaisant ou non des mesures prises pour éviter la catastrophe climatique.

Le dernier rapport du GIEC, qui prévoit une augmentation de la température de 3,2°C à la fin du siècle, soit un niveau très supérieur aux 2°C fatidiques et encore plus au 1,5°C nécessaire, atteste de l'incapacité des régimes politiques, dans leur ensemble, qu'ils soient autoritaires ou non, à atteindre l'objectif.

Quelles issues pour y remédier ? Quelques propositions

Dès lors, comment faire, puisque des régimes aux antipodes se trouvent face à la même impérite ? Des arguments peuvent être opposés à la remise en cause du système démocratique considéré comme inefficace, car exigeant l'accord de la population pour pouvoir se transformer.

Le premier est que ce sont les pays les plus démocratiques qui affichent finalement les politiques environnementales les plus satisfaisantes, notamment ceux de l'Europe du Nord.

En second lieu, ce ne sont pas les pays les plus totalitaires qui ont les politiques les plus volontaristes en matière de lutte contre le dérèglement climatique, qu'il s'agisse de la Chine, de l'Inde ou, dans un autre registre, de la Pologne.

En conséquence, c'est moins dans les institutions elles-mêmes que dans l'imaginaire que se forge une population de son devenir, de ses valeurs et de ce qui est souhaitable, que se joue l'avenir climatique d'un pays ou d'une région.

Nous devons donc sortir du faux dilemme, instillé à de nombreuses reprises à la faveur de la crise Covid, qui serait soit « vivre en bonne santé sous un régime autoritaire » soit « vivre malade dans une démocratie ». La formule est transposable aux questions climatiques et, plus généralement, à celles écologiques.

Mais nous devons également sortir de la seule logique de l'incitation à bien faire : chacun de nous sait que les petits gestes du quotidien ne suffisent pas, car, d'une part, ils ne sont pas généralisés et, d'autre part, et surtout, ils sont une goutte d'eau par rapport à la capacité d'agir du monde économique.

Il faut donc tout faire pour que le système démocratique soit compatible avec la révolution que nous allons vivre,

ce qui signifie une triple transformation :

- La première est celle d'**une plus grande justice dans la répartition de l'effort**. À cet égard, nous sommes très loin du compte.

Ainsi le récent rapport du GIEC estime-t-il que l'essentiel des émissions de gaz à effet de serre provient de cette minorité que représentent les populations les plus aisées. La question de la juste répartition de l'effort est donc à la base même de notre capacité à nous transformer.

Cela signifie de repenser totalement la fiscalité en ce qui concerne à la fois l'établissement des bases et la répartition de la charge ; d'allouer à chacun un budget carbone équivalent en prenant en considération la situation particulière des ruraux ; de se donner les moyens d'assurer, par exemple, la transition des crédits (en les fléchant) qui vont aujourd'hui aux énergies fossiles vers le financement de l'isolation des logements occupés par les plus fragiles de nos concitoyens.

Il faut également garantir à chacun une sécurité économique et sociale pendant toute cette transition écologique.

- Seconde transformation : **le fonctionnement de la démocratie doit être complètement repensé**. Une normalisation extrême, un système juridique devenu inutilisable et contradictoire, un mode de décision méprisant en permanence les citoyens constituent autant de diktats qui ne peuvent conduire qu'à des conflits permanents et à l'incapacité de mettre en œuvre des mesures adaptées. Une démocratie plus implicative conduit évidemment à reconsidérer les rapports entre les territoires et l'État, la réalité de la décentralisation et l'action locale et privée en complément de l'action publique.

La participation doit être une réalité, car elle est la condition *sine qua non* de l'adhésion dans la durée à la mise en place de stratégies difficiles. En ce sens, les conférences de consensus, la généralisation du droit de pétitions comme la proposition faite par certains de créer une chambre des conflits du futur sont nécessaires. La création de cette dernière conduirait à donner une nouvelle place à la jeunesse et, plus généralement, à une réelle prise en compte des générations futures. Des modifications institutionnelles sont à cet égard indispensables pour apprécier le bien-fondé de décisions à prendre aujourd'hui pour préparer le futur. Il s'agirait de transformer le Conseil économique, social et environnemental ou de constituer une chambre *sui generis* chargée de ce sujet. En outre, les préoccupations de long terme doivent pouvoir s'imposer vis-à-vis de celles de court terme par un procédé juridique approprié. Enfin, la comptabilité et le taux d'actualisation doivent être totalement revisités dans cette perspective ; de nombreux travaux sont en cours sur ce point.

- La troisième transformation réside dans **la création d'un nouvel imaginaire en termes démocratiques**. Il s'agit tout simplement de parvenir au bien vivre ensemble dans le respect de la personne humaine et d'un rapport au vivant plus réaliste, tenant compte de notre dépendance à son bon fonctionnement. Il faut donc, pour reprendre les termes de Jean-Michel

Houllegatte, un nouveau projet « correspondant à un nouveau système de valeurs, lequel, c'est essentiel, doit recueillir l'acceptation des individus. Pour concilier le social et l'écologie, il est nécessaire de répondre aux besoins de sécurité des citoyens et des couches populaires souvent précaires et de reconnaissance des gens et notamment des populations invisibles. Il faut mettre en place une démocratie implicative. Autrement dit, chacun, quels que soient son âge, son sexe, sa couleur de peau, ses sensibilités ou ses revenus peut participer à la construction de la Société. On passe d'une Société du plein emploi à une Société de la pleine activité. Il faut faire de chaque individu un acteur de la démocratie. »

Ainsi, donc, ce que véhicule cette transformation, ce sont des valeurs et le sens de la responsabilité, de la justice, de la créativité et, au-delà, le partage d'une vision commune, celle de la préservation de l'humanité et du vivant. À cet égard, la Déclaration universelle des droits de l'humanité peut, parmi d'autres textes, constituer une base. Elle reconnaît en effet un nombre égal (six) de droits et de devoirs et repose sur quatre principes : la dignité, la responsabilité, l'équité intergénérationnelle et la pérennité du vivant². Mais, surtout, l'avantage que présente la Déclaration universelle des droits de l'humanité est celui de se présenter sous la forme d'une simple déclaration, c'est-à-dire d'un texte de droit souple dont l'évolution actuelle du droit montre tout l'intérêt. En effet, et comme le démontre l'émergence d'une justice climatique dont il sera question dans la conclusion de cet article, l'avenir est moins à un droit contraignant conçu de manière conventionnelle qu'à un droit plus souple, coélaboré avec la société civile et susceptible d'application nuancée, selon les cultures juridiques des différentes régions du monde.

Nous sommes accablés au regard de ce qui nous attend. Mais s'ouvre aussi à nous une source colossale d'opportunités et de motivation pour interrompre les tendances idéologiques actuelles et prendre de nouvelles voies respectant la dignité humaine qui est notre héritage. Mais encore faut-il le vouloir. C'est une question politique majeure. Un début de réponse se trouve peut-être dans l'émergence d'une justice climatique.

Conclusion

La justice climatique est peut-être en train de changer la donne, et le fait que la longue urgence se rétrécisse de plus en plus peut également aider à une transformation des opinions publiques et des acteurs économiques. Ainsi, le dernier rapport du GIEC ne nous donne que trois ans pour inverser la tendance, et traduit une nouvelle réalité, celle qu'un risque de très long terme soit en fait devenu un risque de court terme.

En conséquence, l'appréhension de la durée n'est plus la même aujourd'hui.

Mais, surtout, la justice climatique est une véritable révolution juridique qui touche à la fois au droit et aux institutions.

En réalité, autour de ce concept, deux révolutions juridiques sont apparues. La première a conduit à sanctionner des États pour inaction climatique au regard d'objectifs de long terme (2030 et 2050). Les entreprises les plus émettrices de CO₂ sont également concernées si l'on se réfère au jugement rendu par le tribunal de La Haye dans l'affaire Shell, en juin 2021. La question du temps long pour apprécier les effets de cette inaction a donc été tranchée par les juges de différents pays : près de deux mille procès de justice climatique ont été intentés dans le monde, et ce, sur tous les continents.

En ce qui concerne le faible impact relatif que peuvent avoir un certain nombre de pays au regard des émissions mondiales, là aussi, les juges ont tranché, en considérant que chacun avait sa part d'efforts à consentir, et ce quel que soit son poids dans le volume des gaz à effet de serre émis à l'échelle internationale. Cette décision des juges s'est traduite dans l'arrêt « Urgenda » rendu par la Cour suprême des Pays-Bas ; un principe qui a depuis lors été appliqué par de nombreuses autres juridictions, y compris françaises, notamment par le Conseil d'État dans l'affaire Grande-Synthe.

À cette première révolution juridique s'en ajoute une seconde : la prise en compte des intérêts des générations futures. L'arrêt de la Cour constitutionnelle de Karlsruhe en Allemagne est à cet égard d'une portée historique. Cette cour a en effet sanctionné la loi climatique allemande, considérant que si les efforts demandés jusqu'en 2030 pouvaient être admis, ceux qui étaient prévus ensuite étaient largement insuffisants et ne permettaient pas d'assurer que les générations futures pourraient jouir des droits et libertés garantis par la loi fondamentale allemande dans les mêmes conditions que les générations présentes.

Cette intégration des intérêts des générations futures est évidemment un élément absolument majeur et très novateur sur le plan de la jurisprudence.

Je conclurai mon propos en observant que, progressivement, le droit et plus précisément la jurisprudence s'adaptent à cette nouvelle donne des défis de très long terme auxquels l'humanité est confrontée.

Cependant, cette influence de la justice, reflet d'un mouvement au sein de la société, est souvent remise en cause, considérant qu'il s'agit d'une immixtion inadmissible du juge dans la sphère politique ; cette influence est souvent qualifiée de « gouvernement des juges ». Ce n'est évidemment pas le cas, un tel gouvernement n'existe pas. En outre, et en toute hypothèse, dans les cas d'urgence absolue, ceux qui viennent éteindre l'incendie sont toujours les bienvenus, même s'ils ne sont pas pompiers. De même, de nombreux citoyens et associations de jeunes du monde entier ont décidé de prendre leur destin en main et de saisir les juges pour contraindre les pouvoirs publics et acteurs privés à opérer le changement souhaité. Un certain nombre de magistrats ont entendu cette demande et jugé dans le sens de contribuer à la pérennité de la vie sur Terre. Ils montrent un chemin que nous devons être de plus en plus nombreux à emprunter.

² <https://ddhu.org/la-declaration/>

L'assurance au défi de la « longue urgence »

Par Jean-Louis BANCEL

Président de la Fabrique d'assurance

Et Roland NUSSBAUM

Secrétaire général de l'AFPCNT et conseiller spécial Risques climatiques de France Assureurs

Les besoins sociétaux au regard des services d'assurance vont croissant et exigent l'engagement collaboratif des acteurs dans un système intégré de gestion des risques. Ainsi, l'affirmation croissante d'une longue urgence du point de vue de l'assurance vient en réponse aux enjeux de société relatifs au climat et à l'environnement. Ils s'accompagnent de dispositifs de gestion des risques associant différents acteurs, publics et privés, au bénéfice d'une meilleure assurabilité.

Pour accroître cette dernière, le secteur de l'assurance expérimente des adaptations et envisage des modifications de ses bases techniques. Cela amène à envisager pourquoi et comment l'assurance est impactée. Cela va-t-il conduire à la résorption progressive de la capacité d'intervention de l'assurance, ou à l'émergence de nouveaux paradigmes en matière assurantielle ?

Introduction

Les évolutions progressives et cumulatives dans le domaine de l'environnement (climat, biodiversité...) ont un double impact sur l'activité d'assurance. En augmentant la fréquence et le coût des sinistres, elles modifient les limites de l'assurabilité des risques. Au surplus, ces changements en affectant l'aléa soulèvent des enjeux (habitat, activités) dont l'importance économique et sociale croît en même temps qu'augmente l'exposition aux risques. Cela génère un besoin plus marqué de protection par l'assurance, d'où une situation de longue urgence de plus en plus aiguë, qui s'observe du reste également en matière d'assurance des personnes (vieillesse, augmentation et extension de l'impact des pandémies...). Autant d'enjeux que nous ne développerons pas ici, préférant nous limiter à la relation entre l'assurance et les questions de société liées au climat, à l'énergie¹ et à la biodiversité.

Pourquoi en est-il ainsi ? Cela rend-il inéluctable la réduction du champ de l'assurance ? Peut-on imaginer que l'assurance fasse évoluer ses paradigmes pour adapter son intervention à ces évolutions ? Cette activité peut-elle contribuer à l'émergence de pratiques d'atténuation de ces risques, voire même puisse venir en appui d'actions de réversibilité ?

¹ Renchérissement des ressources énergétiques et prise en compte de sources d'énergie alternatives, à travers notamment l'assurance des nouvelles technologies de production et de consommation d'énergie : le solaire, l'éolien, les pompes à chaleur, les moteurs hybrides, l'hydrogène...

Nous analyserons, dans une première partie, les causes de la hausse des besoins en matière de services d'assurance et comment l'avenir de l'assurance dépend de l'effort conjugué et coordonné des différents acteurs, publics et privés, dans chacun des systèmes d'indemnisation.

Dans une seconde partie, nous montrerons comment, dans ce contexte évolutif, l'assurance a commencé à expérimenter certaines adaptations, mais aussi envisage des modifications plus radicales de ses bases techniques.

Les besoins sociétaux au regard des services d'assurance vont croissant et exigent un engagement collaboratif des différents acteurs au sein d'un système intégré de gestion des risques

L'affirmation croissante d'une longue urgence du point de vue de l'assurance, en tant que réponse aux enjeux de société relatifs au climat et à l'environnement

Il faut noter le rôle accru que joue l'assurance, sous l'impulsion de ses clients comme des gouvernants, pour accroître la résilience des acteurs face à la menace climatique ; elle y parvient plus ou moins selon les pays et le degré de pénétration des couvertures assuran-

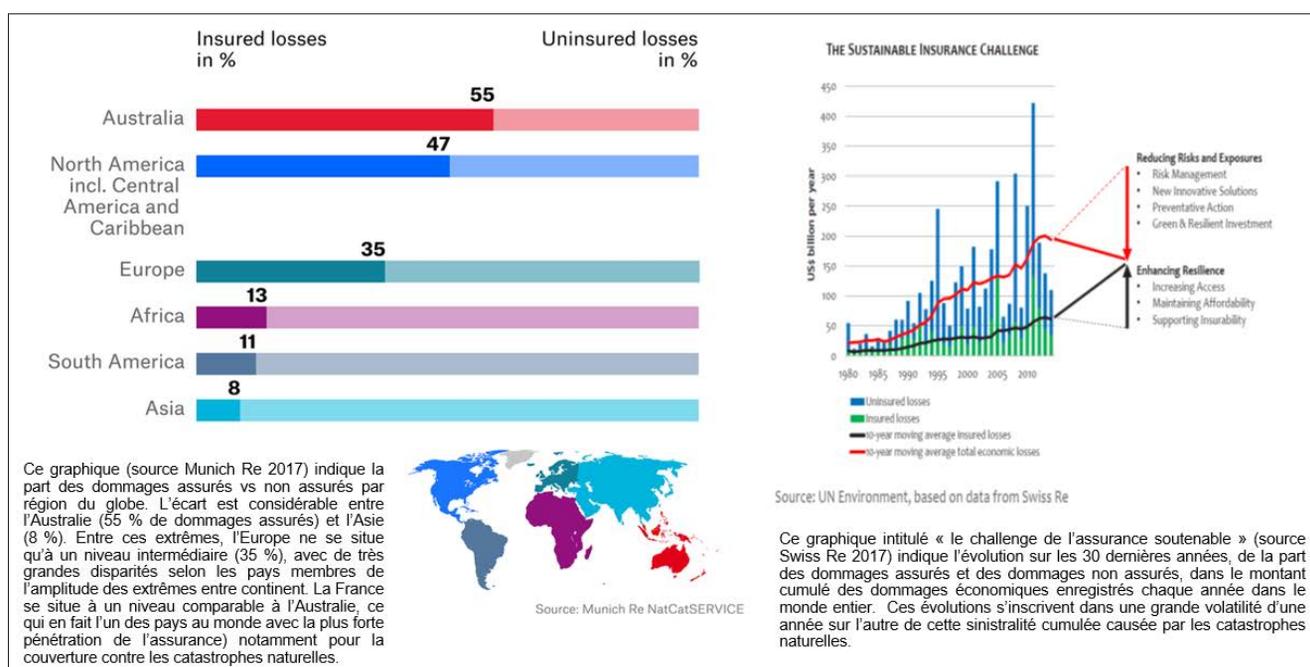


Figure 1 : Taux de pénétration de l'assurance contre les catastrophes naturelles en évolution annuelle et en répartition selon les continents/régions du monde.

tielles. Les deux graphiques ci-dessus (voir la Figure 1) montrent l'évolution au fil du temps de la part assurée des dommages économiques subis à la suite de catastrophes naturelles (CatNat), ainsi que les fortes disparités existant entre les continents. Dans ce contexte, la stratégie d'adaptation au changement climatique de l'Union européenne a prévu, parmi ses priorités, d'agir en faveur d'une réduction du déficit de couverture d'assurance (EU, 2013).

Dans le domaine de l'environnement, le rôle joué par l'assurance demeure encore limité. Il existe dans certains pays des couvertures, limitées, visant à garantir certaines situations en matière de responsabilité environnementale, avec pour objectif une reconstitution des services écologiques rendus par certains milieux tels que l'eau ou les sols. C'est ainsi que l'on observe aujourd'hui une implication de l'assurance qui reste très circonscrite aux questions de perte-restauration de la biodiversité à la suite d'un accident affectant certains milieux. Des études (SCOR Fondation pour la recherche, MNHN, 2021) et la création en 2019 d'une chaire « Biodiversité et (Ré)assurance » au Muséum national d'Histoire naturelle montrent que l'interrelation entre l'assurance et l'environnement peut faire évoluer l'approche conceptuelle de l'économie du risque.

Nous verrons *infra* les leviers internes à l'assurance permettant d'améliorer non seulement l'assurabilité, mais aussi, grâce à une intégration plus opérante de l'assurance dans la gestion des risques, la relation assureur-assuré.

Des dispositifs de gestion des risques reposant sur une intervention conjointe de différents acteurs, publics et privés, au bénéfice d'une meilleure assurabilité

La pratique de la gestion des risques consiste en un ensemble de mesures visant à maîtriser le coût global du risque au travers d'actions de résilience, lesquelles ont pour objectif d'optimiser la prévention ainsi que le transfert des risques. Cette démarche constitue une pratique pertinente, prospère et durable.

À titre d'exemple, nous citerons, en France, la gestion intégrée du risque d'inondation, qui présente des composantes intégrées et articulées (Nussbaum, 2015 et 2019) : transfert de risques (régime CatNat d'assurance), mécanisme de financement de la prévention, en passant par des outils intégrés de *monitoring* des sinistres regroupés par événement et agrégés à la maille communale. Cela conduit à connaître, par bassin, le rapport coût-bénéfice de la prévention au regard de la sinistralité constatée.

Seul un petit nombre de combinaisons intégrées ont été mises en œuvre et évaluées sur un nombre limité de pays. Plusieurs auteurs ont tenté des comparaisons portant notamment sur des cas américains et français (Kunreuther H., 1998 ; Michel-Kerjan E., 2011 ; Nussbaum R., 2019). Des organisations internationales, telles que l'UNDRR², la WB³, l'OCDE... œuvrent

² United Nations office for Disaster Risk Reduction : cette agence des Nations unies, qui est en charge de la mise en œuvre du cadre d'actions de Sendai (2015), a son siège à Genève.

³ La World Bank (Banque mondiale) a créé, avec l'UNDRR, la Global Facility for Disaster Risk Reduction (GFDRR), qui finance des actions sous forme d'aides versées aux pays les plus pauvres et les plus vulnérables sur la base de financements collectés auprès de pays donateurs. La France y participe à travers la contribution de l'Union européenne.

Une valeur d'assurance accordée à des solutions de protection fondées sur la nature

Un récent projet de recherche européen (NAIAD, 2020), associant quatre partenaires français (le BRGM, la CCR, l'INRAe et l'Université de Nice), vise à explorer les dimensions conceptuelles et appliquées de l'assurance dans le but de reconnaître une « valeur d'assurance » à des dispositifs empruntant à diverses solutions fondées sur la nature (Commission européenne, 2015) avec pour objectif de protéger certains enjeux urbains contre les conséquences dommageables de certains aléas climatiques. L'enjeu est de montrer, à partir d'une dizaine de territoires ou bassins versants choisis comme zones pilotes tests dans différents pays européens participants (dont la Brague et le Lez, deux fleuves côtiers français), la rentabilité à long terme, exprimée en valeur d'assurance, d'ouvrages de protection « verts ». Ces études permettent de montrer qu'une action de long terme conduite avec intelligence dans certains milieux naturels peut presque suffire à protéger des zones urbanisées contre une large gamme d'événements naturels majeurs (mis à part les situations d'une violence exceptionnelle). La réticence des élus locaux à passer à l'action réside dans un retour sur investissement s'inscrivant dans le long terme, ainsi que dans la mise en évidence de farouches rivalités entre les différents usages possibles des sols, notamment en périphérie urbaine.

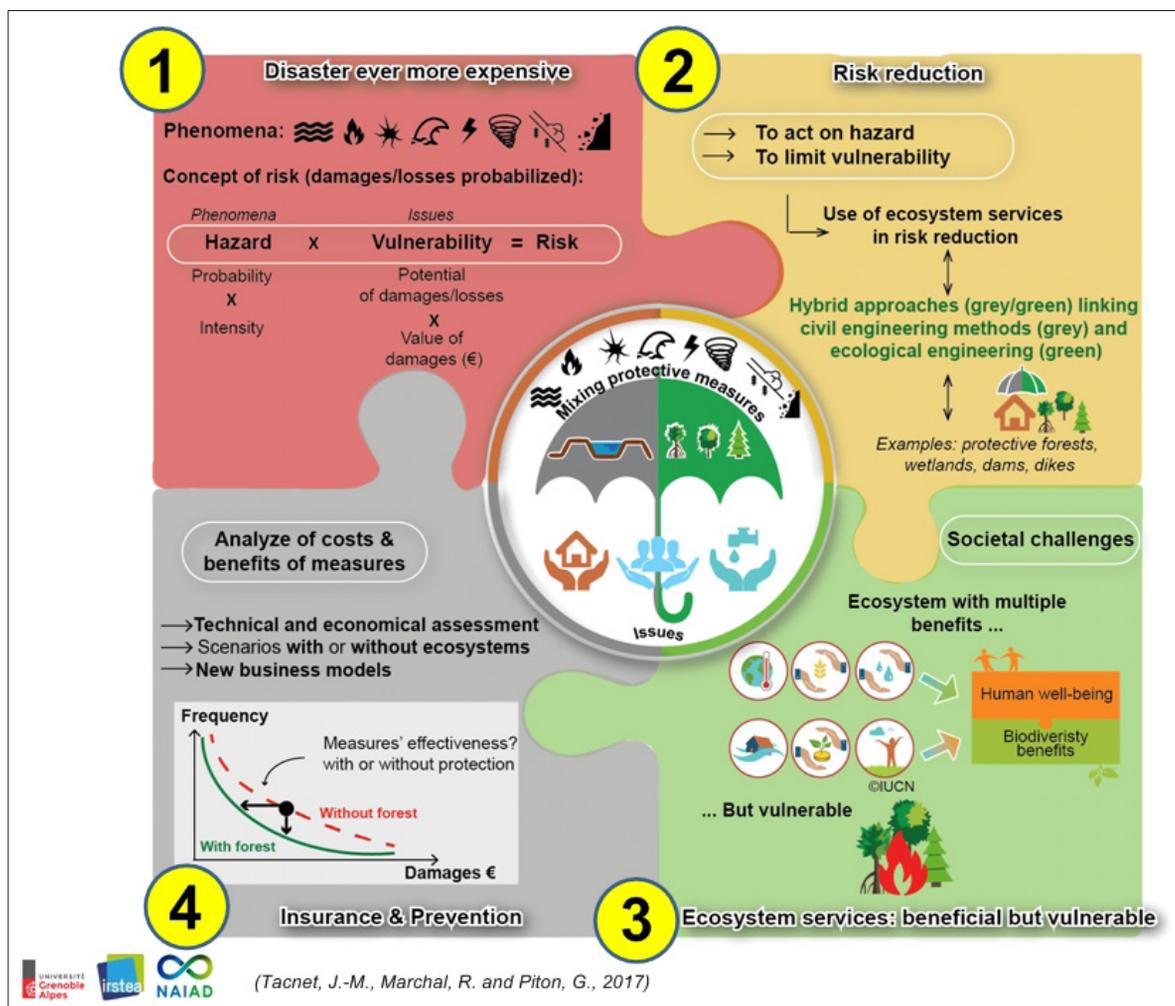


Figure 2 : Le projet NAIAD.

en faveur d'un engagement plus efficace des États dans la construction de systèmes de gestion intégrée des risques. Cela contribue à une plus grande assurabilité et permet de lutter contre un phénomène d'érosion

que traduit la lente évolution du taux de pénétration de l'assurance au niveau mondial et, tout particulièrement, dans les populations vulnérables.

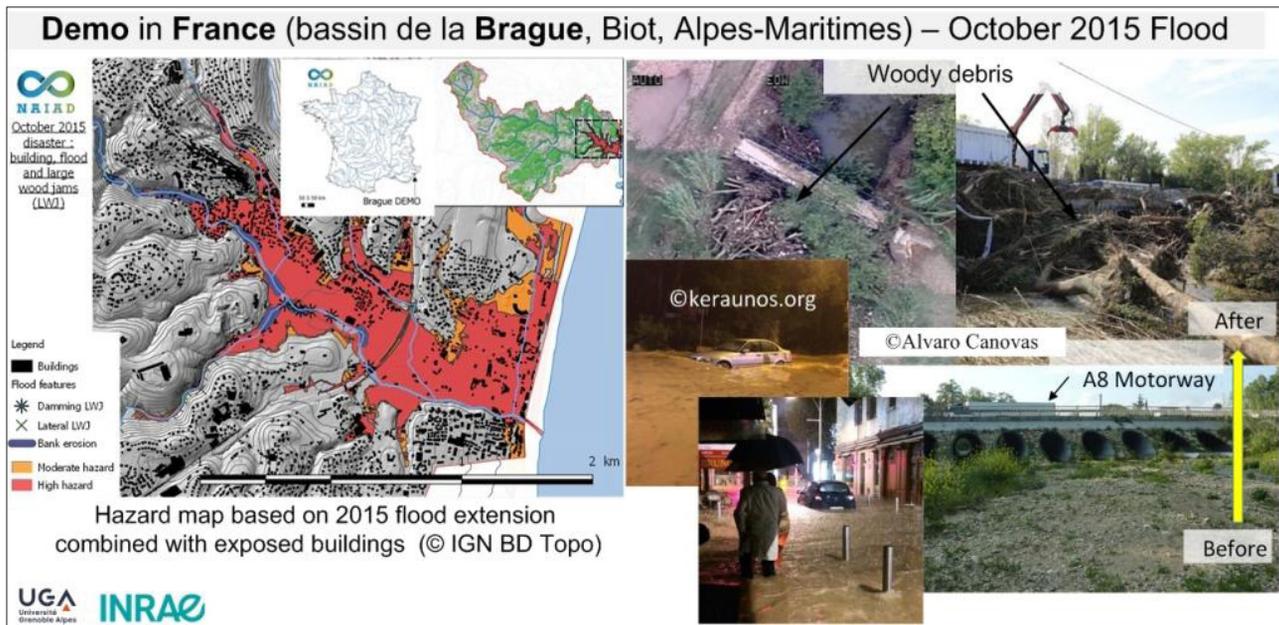


Figure 3 : Le projet de La Brague.

Pour accroître l'assurabilité, le secteur de l'assurance expérimente certaines adaptations et envisage des modifications de ses bases techniques

Pourquoi et comment l'assurance est-elle impactée ?

Les fondements juridiques de l'assurance sont percutés par les évolutions évoquées précédemment.

L'assurance d'indemnisation s'appuie sur des principes dont l'application est rendue de plus en plus difficile :

- La démonstration de la causalité entre un événement « soudain » et le dommage subi est rendue quasi impossible. Les couvertures d'assurance étant limitées à de brèves périodes, souvent un an, elles ne « peuvent » de fait prendre en compte des évolutions lentes et cumulatives. En réaction, Kunreuther (*op. cit.*), un économiste nord-américain, a suggéré d'évoluer vers des couvertures couplées à des engagements de prévention à long terme (10 ans). Ainsi, l'effort de prévention de l'assuré serait partie intégrante du service d'assurance : en combinant le transfert de risque avec un engagement contractuel de prévention, cela conduit à une augmentation de la résilience. Le financement de la prévention *via* l'assurance à long terme deviendrait alors une opération « gagnant-gagnant ». Ces propositions n'ont pas encore rencontré le succès. Afin d'assurer la fluidité du marché, le cadre juridique et fiscal du contrat d'assurance évolue en faveur d'engagements courts, d'une durée maximale d'un an.
- L'action ou l'inaction de l'assuré peut être prise en compte dans la fixation de la prime et de l'indemnisation en assurance. Dans le domaine de l'environnement, les assureurs s'interrogent sur la façon de

faire le distinguo entre les actions de prévention et les actions d'atténuation (mitigation).

- Les évolutions cumulatives peuvent également se combiner entre elles (par exemple, diminution de la biodiversité et amplification de l'érosion des sols), ce qui leur confère un caractère systémique, donc inassurable.

En conséquence, le concept traditionnel de réparation *ad integrum* (remise dans la situation antérieure) devient de plus en plus théorique (comment rétablir une situation antérieure si l'environnement a radicalement changé ?). L'idée de réparation conduit également à l'absence de limite financière à la couverture. Lorsque les montants sont financièrement très élevés, cela peut conduire à des désordres d'autres natures (impact sur les marchés financiers, par exemple).

Parfois, certaines couvertures ne se limitent pas à indemniser un bien pour une valeur fixée après déduction de la vétusté, elles peuvent proposer, moyennant surprime, une indemnisation au prix du neuf. Ce genre de garantie est bien adapté à la couverture de biens technologiques connaissant des évolutions rapides. Avec ces garanties, l'assureur participe au financement du progrès. Cette démarche est loin d'être généralisée. Il serait intéressant d'analyser si le développement de l'assurance garantie « valeur à neuf » pour couvrir les dommages liés aux évolutions climatiques pourrait amener à dépasser l'indemnisation incitant à s'engager sur la voie de la remédiation.

Les fondements statistiques de l'assurance sont également percutés par ces évolutions :

- À défaut de pouvoir directement garantir les liens de causalité en matière de responsabilité, le calcul des risques s'appuie sur la corrélation (la loi des grands nombres) pour définir une fréquence de survenance des risques.

- Ces principes calculatoires s'appliquent à un seul risque à la fois. Toutefois, les couvertures sont proposées sous forme de bouquets de garanties (multi-risques) correspondant à une prime globale, et donc sans que soient toujours étudiées les éventuelles corrélations entre les différentes composantes de ces bouquets.
- De surcroît, la composition du portefeuille de garanties de l'assureur, qui correspond à la compilation des souscriptions des différents assurés, peut conduire à des cumuls de risques dépassant la seule juxtaposition des garanties individuelles.
- Enfin, l'analyse rétrospective ne pouvant suffire, les assureurs ont recours à des modélisations pour envisager les risques prospectifs. Le recours à la modélisation connaît lui-même des limites (Kessler et Ominetti, 2021).

Cela va-t-il conduire à la résorption progressive de la capacité d'intervention de l'assurance ou à l'émergence de nouveaux paradigmes en matière assurantielle ?

Les évolutions mentionnées précédemment tendent à réduire le champ de l'intervention de l'assurance. Pour illustrer ce point, nous mentionnerons le caractère inassurable des risques à fréquence trop élevée (comme l'exclusion des épidémies), tout comme l'augmentation de la part d'auto-assurance (la franchise), celle laissée à la charge de l'assuré.

En parallèle, les événements les plus rares, dont les conséquences dommageables deviennent trop élevées pour pouvoir être absorbées en totalité par les seuls marchés de l'assurance directe et de la réassurance, conduisent l'État à intervenir comme réassureur de dernier ressort. Tel est le cas du système français des CatNat, né d'un partenariat public-privé avec l'État, dans lequel les dommages causés par les crues de fréquence supérieure à celle décennale restent à la charge de l'assuré, alors que les dommages cumulés dus à un événement exceptionnel voient l'État interve-

L'assurance paramétrique au service des enjeux climatiques

(selon une récente publication dans un magazine professionnel (Vernier J. et Da Ros J., 2021), voir également, AXA Climate, en tant qu'opérateur spécialisé).

L'assurance paramétrique permet de donner à un assuré la garantie qu'il percevra une certaine somme d'argent, dont le montant est fixé à l'avance. Ce montant est lié à la survenance d'un événement atteignant ou dépassant (à la hausse ou à la baisse) certains paramètres déterminés dans la police. Il convient de souligner deux aspects essentiels de l'assurance paramétrique : tout d'abord, les assurés contractent toujours une couverture contre des périls auxquels ils sont financièrement exposés. Ils ne spéculent pas sur la survenance d'événements sans lien avec leur activité. Ensuite, l'indemnité contractuelle est modélisée pour correspondre étroitement à la perte que subira l'assuré en cas de déclenchement des paramètres prévus dans la police.

Il est important de souligner que ces deux caractéristiques distinguent l'assurance paramétrique des paris ou même des dérivés financiers. L'attrait de l'assurance paramétrique est fondé sur trois caractéristiques principalement liées au fait que, contrairement à l'assurance traditionnelle, tout d'abord, la perte n'est pas déterminée *ex post* (c'est-à-dire après le sinistre), mais modélisée et arrêtée par les parties *ex ante* (avant celui-ci). L'assurance paramétrique permet ainsi à l'assuré d'avoir la certitude d'obtenir le règlement de l'indemnité dès la réalisation de l'événement assuré. Elle se caractérise aussi par la rapidité de ce paiement : la seule constatation de la survenue du phénomène assuré déclenche le règlement de l'indemnité prédéfinie dans les jours – voire les heures – suivant le dommage, sans qu'il soit besoin de recourir à une expertise. Enfin, l'assurance paramétrique se distingue par sa simplicité de fonctionnement, qui se reflète dans la rédaction des contrats.

On ne peut qu'être surpris par le fait que le législateur français n'ait pas défini de cadre générique pour la qualification du contrat d'assurance paramétrique^a, alors que cette forme d'assurance est entrée dans les usages dans le monde anglo-saxon. Au niveau européen, la Commission européenne, à l'instar de l'OCDE, a souligné l'utilité de l'assurance paramétrique « tant pour le secteur privé que pour le secteur public, par exemple, pour les infrastructures publiques critiques », en notant qu'« elle réduit les délais d'indemnisation et peut être associée à des contrats d'assurance plus simples » (Commission européenne, 2013).

^a La définition donnée, il y a vingt ans, pour la reconnaissance en tant que catastrophes naturelles de vents de tempête et cycloniques (loi d'orientation pour l'Outre-mer en 2000) n'intégrait pas l'incidence du changement climatique sur la fréquence d'incidence de ces vents.

L'émergence de titres obligataires pour sauver la biodiversité : les « rhino bonds »

Alors que sur les marchés financiers se sont développés des Cat Bonds émis par les (ré)assureurs pour financer l'indemnisation de sinistres survenus, commencent à apparaître des titres ayant pour visée la prévention ou la résorption des dégâts dans le domaine écologique. Ainsi, la Banque mondiale a placé pour 150 millions de dollars de « rhino bonds ». Ces obligations d'un genre nouveau ne conduisent pas au versement d'intérêts à leurs porteurs. Dans ce cas particulier, les investisseurs ne seront rémunérés que si les objectifs de croissance de la population des rhinocéros noirs en Afrique australe sont atteints.

nir en relais des assureurs, des réassureurs de marché et de la Caisse centrale de réassurance.

Pour éviter des dérives excessives, plusieurs voies d'amélioration sont combinées (Nussbaum, 2015) :

- Incitation à la prévention, mais encore faut-il disposer de solutions techniquement opérationnelles et que leur coût soit en proportion de celui de l'assurance.
- Le recours à des mécanismes de « bonus-malus » pour faire varier le montant de la prime, ou la limitation de l'indemnisation par l'instauration de plafonds de garanties, ou encore la limitation de la fréquence des événements garantis avec le paiement de primes destinées à la reconstitution de la garantie.
- L'évolution vertueuse permise par le système CatNat réside dans l'intégration d'une approche systémique de la maîtrise, voire de la réduction du coût global des risques naturels, visant à :
 - contenir, voire à réduire le coût du transfert de risque et l'intervention éventuelle de l'État en tant que réassureur de dernier ressort ;
 - financer la prévention collective (PAPI)⁴, voire individuelle (obligatoire pour les biens situés en zones réglementées 5 ans après leur prescription dans un PPR⁵), grâce à un fonds public alimenté par un prélèvement sur les primes d'assurances (Fonds Barnier) ;
 - doter le dispositif CatNat d'outils intégrés (voir ONRN⁶) permettant d'en assurer le suivi dans son ensemble, pour apprécier les coûts et bénéfices de la prévention par rapport à la sinistralité cumulée, et ce à l'échelle de chaque bassin de risque.

Face aux difficultés croissantes de l'assurance indemnitaire, a commencé à émerger l'idée de l'assurance paramétrique (voir l'Encadré de la page précédente). Dans les contrats de ce type, l'assureur et l'assuré définissent des critères prédéterminés (par exemple, le niveau de température pour l'assurance gel) sur la

base desquels s'opérera le versement d'un montant d'indemnisation convenu dans le contrat. Par rapport à l'assurance indemnitaire, ces garanties limitent le calcul du risque à la fréquence de survenance de l'événement déclencheur et font disparaître pour l'assureur les incertitudes liées au montant du sinistre. Ce type d'assurance semble intéressant à développer pour assurer la couverture des risques climatiques.

Les évolutions envisageables en termes de paradigme sont :

- D'utiliser les capacités d'investisseur institutionnel de l'assureur pour faire évoluer la situation de l'assuré afin de maintenir un niveau de risque supportable économiquement (par exemple, relocalisation du risque).
- Par ailleurs, pour garantir leurs engagements sous forme de provisions techniques, les assureurs sont tenus de procéder à des placements financiers, qui font d'eux des investisseurs financiers. En incluant l'assurance vie, la profession de l'assurance dispose de capacités financières considérables. À la suite de la crise de 2008 et de la prise de conscience des dangers relevant de la « longue urgence », les autorités régulatrices ont renforcé l'obligation pour les investisseurs institutionnels de dépasser les critères financiers pour s'appuyer sur des critères de RSE. Avec l'adoption d'une taxonomie européenne dans le domaine environnemental, cette tendance s'est accélérée, amenant progressivement les assureurs à s'orienter vers des politiques d'investissement plus actives. L'étape suivante serait d'amener les assureurs à « investir » dans le financement des politiques d'atténuation ou de remédiation. De premières propositions sont formulées dans le domaine de la biodiversité.

Conclusion

Cet article dédié à l'impact de la longue urgence sur le secteur de la (ré)assurance, au regard des questions de l'environnement, du climat et de l'énergie, montre que ce secteur peut jouer un rôle majeur dans l'évolution des modalités de satisfaction des besoins humains en matière de sécurité financière et de résilience économique.

Du côté positif, le ressort de cette intervention est de garantir le lien de l'assurance à l'évolution des questions de société au travers du maintien de l'assurabilité

⁴ Programme d'action pour la prévention des inondations (voir, notamment, ANEB et CEPRI).

⁵ Plan de prévention des risques.

⁶ Observatoire national des risques naturels (voir : www.georisque.fr).

des activités humaines. Du côté des réserves, l'assurance ne peut avoir la prétention d'apporter à elle seule un remède à toutes les questions de société, que ce soit les enjeux globaux d'habitabilité de la planète, le nécessaire repli stratégique face au recul du trait de côte (en France, près de 50 000 logements seraient menacés à l'horizon 2100, selon une étude CEREMA réalisée en 2019), les migrations climatiques (seront concernées 200 millions de personnes par an dans le monde, à l'horizon 2050, selon la Banque mondiale) et la recherche de solutions aux problèmes sociaux induits.

Notre analyse développée dans cet article vise à montrer que dans l'intérêt de la planète et de l'humanité, il y a plus à attendre d'une réflexion sur les engagements pris et portés par les assureurs, que sur la façon dont ces derniers gèrent leurs actifs financiers.

Bibliographie

COMMISSION EUROPÉENNE (2015), "Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities", Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on "Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities".

COMMISSION EUROPÉENNE (2013), Livre vert sur les assurances contre les catastrophes d'origine naturelle et humaine.

COMMISSION – UNION EUROPÉENNE (2013), "The EU Strategy on adaptation to climate change. Action 8: Promote insurance and other financial products for resilient investment and business decisions", https://ec.europa.eu/clima/system/files/2016-11/eu_strategy_en.pdf

HOUSE OF LORDS (2021), "Preparing for Extreme Risks: Building a resilient society", Report of Session 2021-22, by the Select Committee on Risk Assessment and Risk Planning.

KESSLER D. & OMINETTI G. (2021), « Les risques croissants de la modélisation des risques par les (ré)assureurs », in *Pour une assurance à la mesure du monde. Les limites de l'assurance*, Livre blanc de La Fabrique de l'assurance.

KUNREUTHER H. & MICHEL-KERJAN E. (2011), *At War with the Weather: Managing Large-scale Risks in a New Era of Catastrophes*, MIT Press, ISBN 9780262516549 (Winner of the 2011 Kulp-Wright Book Award, presented annually by the American Risk and Insurance Association to the author of a book considered to be the most influential text published on the economics of risk management and insurance).

KUNREUTHER H. & ROTH R. J. (1998), *Paying the Price: The Status and Role of Insurance against Natural Disasters in the United States*, Washington D.C., Joseph Henry Press, ISBN 9780309063616.

NAIAD (2000), <http://naiad2020.eu/>

NUSSBAUM R. (2019), « Le rôle des assureurs dans la prévention des risques naturels majeurs », *La Lirec*, n°60, spécial « Risques naturels majeurs », pp. 25-29.

NUSSBAUM R. (2015), "Involving public private partnerships as building blocks for integrated natural catastrophes country risk management – Sharing on the French national experiences of economic instruments integrated with information and knowledge management tools", *IDRIM Journal*, vol. 5, n°2, <http://idrimjournal.com/index.php/idrim/article/view/116>

NUSSBAUM R. (2013), « La résilience des sociétés vue au travers du prisme des assurances : une comparaison internationale », *Annales des Mines – Responsabilité et Environnement*, dossier « La résilience : plus qu'une mode ? », n°71, octobre, pp. 42-47.

SCOR – CORPORATE FOUNDATION FOR SCIENCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE (MNHN) (2021), *Biodiversité et réassurance, un écosystème à risques*, <https://www.scor.com/fr/communique-de-presse/biodiversite-et-reassurance-un-ecosysteme-risques>

VERNIER J. & DAROS J. (2021), « L'assurance paramétrique au service des enjeux climatiques », in *L'Argus de l'assurance*, 13 octobre.

La Red Team Défense : quand la science-fiction permet aux armées françaises d'explorer le futur

Par Marie ROUSSIÉ

Ingénieure de recherche – Projet Red Team Défense

Cédric DENIS-RÉMIS

Vice-président de l'Université PSL

Et Jean-Baptiste COLAS

Agence de l'innovation de Défense

Agir demain s'écrit au présent pour de nombreuses organisations. Une temporalité anticipée particulièrement vive au niveau du ministère des Armées qui doit répondre à l'impératif de défense de la Nation, tout en respectant un cycle long d'ingénierie et la contrainte de la planification militaire. Mais regarder vers le futur est un exercice délicat et les erreurs de projection sont légion. Conscient de ces difficultés, le ministère des Armées s'est doté depuis 2020 d'un programme de recherche original : la Red Team Défense. Au cœur de ce projet se trouve un commando d'un nouveau genre composé exclusivement d'auteurs, de scénaristes et d'illustrateurs de science-fiction. Ces différents intervenants ont la mission sérieuse d'imaginer des scénarios d'adversité pour la France et de menace pour ses intérêts à horizon 2030-2060. L'objectif est de bousculer les armées pour conduire aujourd'hui les discussions nécessaires à la gestion des urgences de demain.

Se projeter : un exercice aussi nécessaire que délicat pour les armées

Appréhender son futur sur le temps long est un enjeu clé pour les organisations. Cette posture tournée vers l'avenir conditionne la pensée de stratégies essentielles à la survie de ces organisations (ANSOFF, 1965) et consiste à s'intéresser aux évolutions possibles de différents facteurs environnementaux, technologiques, sociologiques et même politiques. Elle ouvre sur des discussions et des réflexions indispensables à l'entreprise pour définir en amont des actions visant à anticiper ce futur encore à advenir.

Explorer l'avenir pour penser aux coups d'après est une nécessité particulièrement vive pour les institutions militaires. Responsables de la défense de la Nation et de ses intérêts, elles accomplissent une mission qui dépasse leur simple conservation dans le temps.

La dimension vitale de ces projections est renforcée par la longueur des programmes d'ingénierie militaire.

Pour comprendre cette contrainte temporelle caractéristique des armées, nous donnerons un exemple précis, celui d'un sous-marin nucléaire lanceur d'engins (SNLE), lequel nécessite plus de vingt ans de développements industriels, sans compter les phases amont de la réflexion. Il patrouille ensuite à travers les océans pendant une trentaine d'années, et ce à grand renfort de temps et de soins d'entretien divers. Un sous-marin pensé en 2022 devra faire face aux conflits des années 2070. S'interroger lors de sa conception sur ses usages et les conditions de son utilisation à un horizon de plus d'un demi-siècle est donc crucial. Ce l'est au point de motiver le développement de nombreux services et méthodes dédiés à l'appréhension du futur, lesquels ne cessent de s'enrichir et de s'affiner. Entre les recherches de terrain conduites à travers le monde par l'Institut de recherche stratégique de l'École militaire, les notes d'information de l'Institut français des relations internationales ou les travaux de la revue *Stratégique* (pour ne citer que ces quelques exemples), la démarche prospective du ministère des Armées recouvre une riche palette d'outils pour déterminer les

menaces futures, des outils dont l'utilisation est coordonnée par la direction générale des Relations internationales et de la Stratégie. Ces analyses thématiques et prospectives servent directement l'effort de planification militaire nécessaire pour développer en amont les réponses adéquates à des menaces futures.

Penser le futur est cependant un exercice délicat, étant soumis à de nombreuses incertitudes. Si les projections construites ont parfois visé juste, elles ont été dans leur majorité mises en échec, comme le montre l'analyse historique faite des efforts prospectifs de l'armée de terre américaine depuis 1945 (Goya, 2019). Le futur reste une terre inconnue, qui est impossible à anticiper et à laquelle se confronte la « myopie naturelle de l'homme à l'égard de la dimension Avenir » (Berger, 1964, p. 213). En dépit de la multiplication et d'un affinement certain des méthodes prospectives et projectives, l'incertitude domine. Elle est une caractéristique indéfectible à prendre en compte pour penser les actions d'aujourd'hui et de demain (Desportes, 2004).

Mais ces difficultés sont également dues à des modalités internes aux organisations. Les acteurs en charge de penser le futur peuvent être soumis à des biais d'ancrage (Tversky et Kahneman, 1974), qui limitent leur capacité à adopter une vision large et détachée de leurs propres expériences et connaissances. Les méthodes prospectives sont elles-mêmes sujettes à de telles limites. Nombre d'entre elles attachent une importance prépondérante aux événements passés. Cette posture proche du réalisme ontologique (De Cock, 2009) gêne le développement de réflexions fondées sur une rupture – quelle que soit sa nature –, dont la possibilité d'apparition est pourtant constitutive de l'incertitude ambiante. Certaines caractéristiques propres à l'institution militaire renforcent ces écueils. Du paradoxe de la stratégie (Luttwak, 1989) à la difficulté de construire une vision commune allant au-delà de la fragmentation des efforts prospectifs menés par les différents services du ministère, de nombreux autres aspects alourdissent plus encore les incertitudes liées aux projections militaires.

Ces quelques exemples ne donnent bien entendu pas une vision exhaustive des différents obstacles rencontrés pour se figurer l'avenir. Ils montrent cependant le besoin de compléter les méthodes prospectives déjà bien ancrées au sein des armées par des approches offrant des perspectives nouvelles de projection et de travail sur le temps long. C'est ce que propose le programme Red Team Défense.

Un défi : imaginer grâce à la science-fiction un futur que l'on ne veut pas voir, mais qui est plausible

Dévoilé en décembre 2020, le programme Red Team Défense mobilise l'intervention d'un commando d'un genre nouveau, dont les travaux sont en partie classifiés Secret Défense. Cette équipe originale est exclusivement composée d'auteurs, de scénaristes

et d'illustrateurs de science-fiction, qui tous sont sans expérience militaire. Ils ont carte blanche pour imaginer des scénarios de menaces et d'adversité pour la France et ses intérêts à horizon 2030-2060. Dans la tradition historique du *Red Teaming*¹, ils endossent le rôle de futurs ennemis pour dévoiler les vulnérabilités des forces armées françaises et nourrir les réflexions stratégiques, opérationnelles, technologiques et organisationnelles des militaires. Une mission vitale comme l'a soulignée la ministre des Armées, Florence Parly : « En conclusion, je veux m'adresser plus particulièrement à vous, auteurs de cette Red Team Défense [...]. Alors, je n'ai qu'un seul message : « Étonnez-nous ! Bousculez-nous ! Faites-nous sortir de nos habitudes et de notre confort. Soyez les éclaireurs des chemins que nous n'avons pas vus ou que nous ne voulons pas voir. Votre mission est sérieuse, précieuse et exigeante »².

Ce projet audacieux s'appuie sur les capacités d'exploration de la science-fiction (Roberts, 2016). Sur la base de leur travail organisé en saisons, les auteurs livrent chaque année aux armées plusieurs scénarios. Ils partent d'une ou plusieurs hypothèses jusqu'alors considérées comme impensables qu'ils questionnent et testent pour en imaginer les conséquences par le biais de scénarios extrêmes. Cette démarche diffère des approches probabilistes qui ont une vision plus classique du futur et elle marque une révolution de posture pour l'institution militaire : il ne s'agit pas pour elle de chercher à réduire les incertitudes pesant sur un avenir plus ou moins lointain, mais, au contraire, d'ouvrir l'éventail des possibles pour élargir sa vision. La science-fiction prend dans ce projet l'aspect d'un véritable terrain d'exploration. Loin d'être inédite, cette utilisation de la science-fiction par les organisations, les universitaires et les institutions publiques ne cesse de se développer depuis le milieu du XX^e siècle. Au-delà des œuvres populaires et structurantes de nos imaginaires, elle est un médium de recherche aux usages multiples et un champ scientifique en pleine structuration qui stimule de nombreuses réflexions de chercheurs³.

Son utilisation demande cependant certaines précautions et la mise en place d'un cadre de production et d'exploitation adéquat. Si l'imagination doit être débridée, elle doit également être accompagnée. L'Université PSL, en sa qualité d'opérateur officiel, travaille à la structuration de ce projet et accompagne la Red Team Défense dans son travail créatif. Un des principaux enjeux rencontrés est donc d'éclairer l'imagination des auteurs. Il s'agit, du point de vue scientifique, de leur donner les connaissances nécessaires et actualisées sur des sujets technologiques, politiques ou sociaux

¹ Le *Red Teaming*, très utilisé aujourd'hui en cybersécurité mais dont l'origine est militaire, consiste à faire jouer l'ennemi par un tiers pour tester sa propre organisation.

² Discours de la ministre des Armées, Florence Parly, à retrouver dans son intégralité *via* le replay du lancement de la Red Team Défense à l'occasion du Forum Innovation Défense de décembre 2020, <https://redteamdefense.org/>

³ Pour approfondir ce point, voir le numéro 96 de la revue *Entreprise et histoire* (2019/3) dédié à l'exploration des usages de la science-fiction en sciences de gestion.

précis, mais aussi, sur le plan militaire, d'acculturer les auteurs de science-fiction à la réalité de l'institution militaire, de son fonctionnement et de ses terrains d'opération. La mutualisation de ces expertises et leur mise en dialogue sont des conditions clés pour imaginer des scénarios informés et mobilisables dans le cadre de réflexions prospectives, car relevant du vraisemblable. Sans cette dernière dimension, ces scénarios perdent l'adhésion des acteurs et se privent donc de leur capacité à engendrer des réflexions riches pour l'élaboration de projets d'innovation, en concentrant les échanges exclusivement sur des questions de plausibilité. La vocation des travaux de la Red Team Défense n'est donc pas de proposer l'impossible et encore moins le loufoque, mais plutôt des imaginaires logiques à différentes temporalités. Projeter un imaginaire à un horizon aussi lointain que 2060 dilue certes sa crédibilité, mais permet aussi de construire une vision originale, tandis que la précision et les informations tirées des phases préliminaires d'élaboration de scénarios plus proches de nous, assurent la cohérence de l'ensemble des récits.

Cette confrontation à des menaces futures passe non seulement par l'écriture, mais également par la création d'artefacts (des vidéos, des créations en 3D, des illustrations...) issus de réflexions *design* qui donnent vie à certains points clés d'un scénario pour amplifier l'adhésion et donc les prises de conscience. Par exemple, le scénario « Chronique d'une mort culturelle annoncée »⁴ illustre certaines conséquences de la guerre cognitive à travers le témoignage d'une soldate au retour d'une mission. Ses paroles et ses gestes traduisent l'angoisse émotionnelle d'un terrain d'opération surchargé en informations, où s'accumulent dans un même champ de vision des corps morts et des publicités pour une destination paradisiaque.

La dégradation des écosystèmes, un enjeu incontournable

Si la diversité des scénarios est un élément clé, certains enjeux sont récurrents dans cette anthologie en construction. C'est le cas de la dégradation des écosystèmes. Qu'il s'agisse d'un élément de contexte, comme la crue urbaine dévastatrice imaginée dans le cadre du scénario « Chronique d'une mort culturelle annoncée », ou d'une composante d'une hypothèse de rupture au cœur d'un scénario, les réflexions sur le réchauffement climatique, les dégâts environnementaux et l'accès aux ressources sont des invariants des travaux de la Red Team Défense. Pour le scénario « P-Nation », ces réflexions vont même jusqu'à servir de point de départ aux auteurs pour nourrir leur imagination.

Dans ce scénario, qui a marqué le lancement des travaux de la Red Team Défense en décembre 2020, l'accumulation de désastres écologiques dans les années 2030 et les conséquences de la désertification

des continents se traduisent par une mobilité croissante des populations. L'afflux de millions de réfugiés climatiques dans des pays dont les côtes sont soumises à une érosion continue déstabilise la géopolitique mondiale. Ceux qui le peuvent échappent en migrant à cette montée des eaux destructrice, les autres s'y adaptent dessinant les contours de nouveaux territoires géographiques « liquides ». Les rangs de ces apatrides sont grossis par les « sans-puces », ces résistants au « puçage » massif décidé par des États soucieux d'exercer un certain contrôle sur leurs citoyens dans cet univers devenu catastrophique. Progressivement, ces populations refoulées en mer s'organisent en bidonvilles flottants, et la première nation post-territoriale émerge : la P-Nation. Cette dernière affirme son existence et fera connaître ses revendications au travers de différents conflits l'opposant aux puissances dites traditionnelles. La P-Nation multiplie ses interventions (attaques contre des sites industriels, cyberpiraterie, lancement de raids pour capter les richesses terrestres nécessaires à la subsistance de ses villes flottantes) pour assurer sa survie et pousse à une réinvention des conditions de la conduite des opérations militaires.

Qu'ils soient ainsi centraux ou abordés de manière plus diffuse, les enjeux environnementaux sont présents dans tous les travaux de la Red Team Défense. La persistance de ces enjeux témoigne de la nécessité de les prendre en considération dans toutes les réflexions portant sur le futur des armées. Alors qu'en février 2022, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat publiait son dernier rapport, la dégradation des écosystèmes s'impose comme une problématique pressante, et les réflexions lancées dans le cadre du scénario « P-Nation » ont fait preuve de leur actualité et de leur importance. Dès janvier 2021, l'Institut des relations internationales et stratégiques publiait un rapport élaboré à la demande de la direction générale des Relations internationales et de la Stratégie du ministère français des Armées et dans lequel est questionnée l'intégration des enjeux climatiques et environnementaux dans les réflexions des forces armées de différents pays⁵ ; cela quatre mois à peine après la présentation par Florence Parly de la nouvelle stratégie énergétique de Défense de son ministère⁶, laquelle a été élaborée dans le but de réduire la dépendance de nos armées aux produits pétroliers et de leur permettre de s'adapter à la transition énergétique. Ces initiatives témoignent de l'urgence de se saisir dès aujourd'hui de ces enjeux, alors qu'ils restent pour de nombreux acteurs de l'ordre du futurisme. La science-fiction participe à les rendre plus présents, et là réside toute la valeur des travaux menés par la Red Team Défense.

⁴ Tous les scénarios sont disponibles sur : <https://redteamdefense.org/>

⁵ https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2021/03/RE15-202101-Integration_climat_forces_armees_defense_climat-rapport-15.pdf

⁶ <https://otan.delegfrance.org/Presentation-de-la-nouvelle-strategie-energetique-de-defense-du-ministere-des>

Bibliographie

BERGER G. (1964), *Phénoménologie du temps et prospective*, Imprimerie des Presses universitaires de France.

DE COCK C. (2009), "Jumpstarting the Future with Frederic Jameson: Reflections on capitalism, Science Fiction and Utopia", *Journal of Organizational Change Management* 22(4), pp. 437-449.

DESPORTES V. (2005), « Décider dans l'incertitude », *Politique étrangère*, n°1/70^e année, pp. 199-201.

GOYA M. (2019), *S'adapter pour vaincre. Comment les armées évoluent*, Éditions Perrin.

LUTTWAK E. (1989), *Le paradoxe de la stratégie*, Éditions Odile Jacob.

ROBERTS A. (2016), *The History of Science Fiction* (2^e édition), Palgrave histories of literature.

TVERSKY A. & KAHNEMAN D. (1974), "Judgment under uncertainty: Heuristics and biases", *Science* 185, pp. 1124-1131.

Feux de forêt et réchauffement climatique : la Sécurité civile face aux « méga-feux »

Par le lieutenant-colonel Luc MAHLER

Conseiller en matière de sécurité civile et de gestion de crises
auprès d'organismes d'événements sportifs internationaux

Les feux de forêt et d'espaces naturels surviennent depuis quelques années sur tout le territoire. Les flammes ravagent des surfaces de plus en plus étendues, attisées par la chaleur, la sécheresse ou une tempête. On constate notamment une augmentation des incendies de végétation en période hivernale.

Les services départementaux d'incendie et de secours (SDIS) sont fortement concernés par le réchauffement climatique et, d'après une étude de l'Agence européenne pour l'environnement, les feux d'espaces naturels, et donc la sollicitation des « soldats du climat », vont devenir encore plus importants. Ce phénomène inéluctable exige l'adaptation de la réponse capacitaire des SDIS, dans une collaboration étroite entre l'État et les élus locaux, ainsi que la formation et la mobilisation de tous les acteurs de la Sécurité civile, en y incluant les citoyens au travers d'actions de sensibilisation. Face à la multiplication de ces crises naturelles, et dans un but d'entraide avec les autres pays du Bassin méditerranéen également touchés par ce phénomène, la France demeure un acteur majeur de la coopération européenne en la matière.

Propos liminaire

Un rapport des Nations unies publié le 23 février 2022 indique une trajectoire inquiétante concernant l'augmentation des feux de forêt. À l'horizon 2030, les incendies extrêmes augmenteront de 14 %, puis de 30 % en 2050, et même jusqu'à 50 % à la fin du siècle.

Des événements considérés comme exceptionnels, tels les incendies qui ont ravagé la Californie ou ceux qui ont dévasté l'Australie en 2020, deviendront de plus en plus fréquents ; une évolution qui implique un changement de paradigme dans la façon de les prévenir et de les combattre.

Dans ce contexte, l'Europe n'est pas épargnée. Depuis une dizaine d'années, une vague de feux de forêt sans précédent touche l'ensemble des pays de l'Arc méditerranéen. En France, l'insuffisance constante de la pluviométrie expose d'ores et déjà la végétation de certains départements du Sud et Sud-Ouest à ce risque, et ce même en hiver (voir la photo 1 ci-contre). Cela a notamment été le cas le 4 février dernier, sur le territoire de la commune de Castellane (département des Alpes-Maritimes), lorsqu'un feu de forêt a dévasté plus de 40 hectares et mobilisé une cinquantaine de sapeurs-pompiers du département, renforcés par des sapeurs-pompiers du Var afin d'éviter une propagation du sinistre à la forêt domaniale et aux habitations.

Aujourd'hui, les conséquences du réchauffement climatique concernent l'ensemble des massifs forestiers du territoire considéré, lequel est régulièrement soumis au risque d'incendie. L'ampleur nouvelle de ces incendies pourrait même être de nature à entraîner une rupture capacitaire des moyens de la Sécurité civile. À ce titre, l'étude du méga-feu de Gonfaron survenu dans le Var en août 2021 est édifiante.

Ces évolutions imposent une adaptation permanente des doctrines opérationnelles et des mesures préventives préconisées par la direction générale de la Sécurité civile et de la Gestion des crises (DGSCGC) au sein du ministère de l'Intérieur ; un travail d'adaptation qui doit intervenir en collaboration avec les institutions européennes.



Photo 1 : Message sur Twitter informant du développement d'un feu de forêt dans le Var.

Caractéristique d'un « méga-feu », l'exemple du feu de Gonfaron dans le Var

« La stratégie prend le pas sur la conduite opérationnelle. Les actions, immédiates ou à moyen terme, n'ont plus de sens, le feu va plus vite que le déploiement et la mise en œuvre des moyens ». C'est en ces termes que s'est exprimé le colonel Éric Grohin, commandant des opérations de secours, directeur départemental des Services d'incendies et de secours du Var.

Le lundi 16 août 2021, à Gonfaron, dans le département du Var, la Sécurité civile fait face à un incendie de forêt dont les caractéristiques permettent de le définir comme un « méga-feu » au regard de quelques chiffres marquants :

- 8 jours de lutte intensive ;
- 1 250 pompiers engagés ;
- 7 100 hectares brûlés ;
- 2 000 largages réalisés par les avions bombardiers d'eau ;
- 2 personnes décédées et 26 blessés légers, dont 7 sapeurs-pompiers ;
- 10 000 évacuations de population.

Trois éléments concomitants ont favorisé l'évolution d'un tel sinistre :

- des conditions atmosphériques et climatiques exceptionnelles (des températures supérieures à 40°C pendant quatre jours successifs) ;
- un taux d'humidité dans l'air très bas (à peine supérieur à 20 %), s'expliquant par trois mois sans pluie contribuant au stress hydrique de la végétation de cette région ;
- des rafales de vent entre 70 et 80 km/h.

Ces trois facteurs réunis ont entraîné le développement d'un « méga-feu » à cinétique extrêmement rapide. En conséquence, et malgré une lutte acharnée des secours, cet incendie gigantesque a atteint rapidement des zones fortement urbanisées et des campings, et a menacé des habitations isolées (voir la photo 2 ci-dessous).

L'ensemble des massifs forestiers du territoire français sont aujourd'hui menacés

Limités historiquement aux départements du Sud et du Sud-Ouest, les incendies de forêt sont devenus aujourd'hui un enjeu national, notamment pour la région Centre et les Vosges, à la suite de trois sécheresses successives et quatre années avec un déficit d'eau important.

Ainsi, lors de l'été 2019, le massif forestier du Morvan constitué de 250 000 hectares s'étendant sur quatre départements a été menacé par plusieurs feux de forêt. Dans le département du Loir-et-Cher, un feu a ravagé 70 hectares de la forêt de Sologne composée d'un tiers de résineux. En 2020, un nouveau feu a réduit en cendres 40 hectares de cette même forêt. En 2021, dans le parc naturel régional de la Brenne, dans l'Indre, environ 100 hectares ont été détruits par les flammes. Le Jura n'est pas épargné avec plusieurs feux qui ont détruit des milliers d'hectares de buis fragilisés par un insecte ravageur, la pyrale.

Quelle réponse peut être apportée en la matière par la Sécurité civile française et européenne ?

L'organisation française de la Sécurité civile

Pour faire face à ces sollicitations extrêmes et nouvelles dans certains départements du nord de la Loire,



Photo 2 : Le « méga-feu » qui s'est déclaré en août 2021 sur le territoire de la commune de Gonfaron dans le Var – Source : Photo@Service d'incendie et de secours du Var (SDIS 83).

la Sécurité civile, en lien avec les pouvoirs publics, s'est d'ores et déjà adaptée en se dotant de moyens terrestres et aériens supplémentaires et d'un cadre réglementaire renforcé.

Des moyens humains et terrestres accrus

Afin de garantir la sécurité individuelle et collective des personnels intervenant, la DGSCGC investit dans l'acquisition de camions citernes feux de forêt (CCFM) de dernière génération, garantissant ainsi une meilleure sécurité des personnels (voir la photo 3 ci-dessous).



Photo 3 : Unité de sapeurs-pompiers combattant le « méga-feu » de Gonfaron - Source : Photo@Ministère de l'Intérieur – Direction générale de la Sécurité civile et de la Gestion des crises (DGSCGC).

La formation des personnels et des cadres sapeurs-pompiers, laquelle est basée sur un référentiel national, est dispensée à Valabres dans les Bouches-du-Rhône au sein de l'École d'application de Sécurité civile (ECASC). Cette formation réunit tous les acteurs de la lutte contre les feux de forêt en mesure d'apporter une expertise en matière de météorologie, d'aérodrome et d'étude de la végétation, ou de nature à améliorer les techniques opérationnelles d'extinction de ce type de sinistres. La diffusion de cette culture commune a notamment permis aux sapeurs-pompiers de l'Indre, sollicités dans le cadre des renforts sur le « méga-feu » de Gonfaron, de s'intégrer pleinement dans le dispositif mis en place sur le terrain par les équipes locales.



Photo 4 : Dépose par hélicoptère d'une unité de la Sécurité civile chargée de l'extinction des feux de forêt sur des secteurs inaccessibles aux moyens terrestres – Source : Photo@Ministère de l'Intérieur – Direction générale de la Sécurité civile et de la Gestion des crises (DGSCGC).

Des militaires de la Sécurité civile spécifiquement formés aux techniques d'extinction des feux de forêt basés dans des unités situées à Nogent-Le-Rotrou, Brignolles et Corte sont en mesure d'intervenir en renfort des secours publics locaux (voir la photo 4 en bas de la colonne précédente).

Moyens aériens

La DGSCGC a récemment équipé des aérodromes (dénommés « pélicandromes » en référence à l'indicatif radio des Canadair) pour qu'ils soient en mesure de ravitailler des avions bombardiers d'eau sollicités, depuis leur base de Nîmes. Ces installations temporaires disposent notamment de réserves de produit retardant et d'alimentation en eau, ainsi que d'une équipe de sapeurs-pompiers formés en capacité de charger les citernes de ce type d'appareils en dix minutes seulement. Lors des feux de forêt survenus en Sologne en 2020 (que nous avons évoqués précédemment), un avion bombardier d'eau a été engagé pour réaliser plusieurs largages, tandis qu'un second était positionné de façon préventive sur l'aérodrome d'Angers. Ce fût une première dans le département. Cette procédure permet d'attaquer tout feu dans les dix minutes suivant sa détection, en soutien des moyens terrestres locaux engagés.

En complément des quinze pélicandromes de la zone Sud élargie, des deux de la zone Sud-Ouest et de celui de la zone Ouest, trois nouveaux sites ont été validés depuis 2020 : Méaulte (dans la Somme) en zone Nord, Châteauroux (dans l'Indre) et Angers (en Maine-et-Loire) en zone Ouest. Afin de couvrir la zone Est, s'y ajoute l'aéroport d'Épinal-Mirecourt, situé dans la plaine des Vosges, qui devient le site référent pour la zone considérée qui recouvre dix-huit départements des régions de l'Est et les frontières de l'Allemagne, de la Belgique, du Luxembourg et de la Suisse (voir la photo 5 ci-dessous).



Photo 5 : Message sur Twitter informant de l'atterrissage d'un avion de la Sécurité civile sur le pélicandrome d'Épinal-Mirecourt.

Dans le même temps, des plans d'eau naturels ou artificiels sont répertoriés par la Sécurité civile comme de possibles aires d'écopage des avions bombardiers d'eau de type Canadair (voir la photo 6 de la page suivante).



Photo 6 : Opération de largage réalisée par un bombardier d'eau de type Canadair – Source : Photo©Ministère de l'Intérieur – Direction générale de la Sécurité civile et de la Gestion des crises (DGSCGC).

La modernisation des moyens aériens de la Sécurité civile engagée par l'État permet à celle-ci de disposer aujourd'hui de douze Canadair, de cinq Dash¹ (voir la photo 7 ci-contre) et de trois aéronefs de commandement. Par anticipation et dans un souci de complémentarité, deux hélicoptères lourds sont en mesure de renforcer le dispositif estival en Corse et sur le continent.

Un cadre réglementaire renforcé

Depuis 1996, le traitement des sinistres et des incendies est réalisé à un échelon départemental, avec les moyens du Service d'incendie et de secours. Mais ce niveau de réponse n'est plus pertinent face à ces « méga-feux » engendrés par le réchauffement climatique. Depuis 2011, il existe une organisation nationale de traitement des catastrophes, coordonnée et mise en œuvre depuis le Centre opérationnel de gestion interministériel des crises (COGIC), qui est placé sous la responsabilité de la DGSCGC et agit en lien avec les responsables des zones de défense et de sécurité maillant le territoire.

Un ordre national d'opération, mis à jour annuellement et validé par le préfet de la Sécurité civile, précise la réponse opérationnelle de la Sécurité civile en matière de feux de forêt.

Ce référentiel organise les dispositifs feux de forêt mobilisables sur l'ensemble du territoire dans le but de prévenir toute rupture capacitaire dans les départements sinistrés. Ainsi, dès que des conditions météorologiques et d'aérodynamisme confirment la probabilité de risque d'incendies de forêt à cinétique rapide, des colonnes extra-départementales composées de quinze véhicules et d'une soixantaine de sapeurs-pompiers sont mobilisables afin de renforcer les moyens locaux dans les zones sensibles, de mailler le terrain et d'apporter une réponse au plus près d'un départ de feu (voir la photo 8 de la page suivante).

Dans le domaine aérien, des avions de reconnaissance sont sollicités sur des secteurs à risque pour y effectuer des vols de surveillance permettant de repérer un

départ de feu. Cette organisation est en mesure de venir à bout de 95 % des incendies avant qu'ils ne se propagent sur plus de cinq hectares.



Photo 7 : Bombardier d'eau de type Dash – Source : Photo©Ministère de l'Intérieur – Direction générale de la Sécurité civile et de la Gestion des crises (DGSCGC).

Le mécanisme de protection civile de l'Union européenne

Ce phénomène des « méga-feux » touche tous les pays du Bassin méditerranéen. À ce titre, le mécanisme de protection civile de l'Union (MPCU)², créé en 2001 par la Commission européenne, permet par anticipation de mettre en œuvre et de projeter des moyens de Sécurité civile au profit de 33 pays relevant du mécanisme précité, dont les 27 pays membres de l'Union européenne (UE). La Commission européenne assure le suivi et la coordination de la préparation des opérations en vue de la saison des incendies de forêt à venir.

À Bruxelles, l'Emergency Response and Coordination Center (ERCC) suit l'apparition et l'évolution des incendies et reste en contact étroit avec les autorités du ou des pays touchés. Les services de surveillance nationaux et européens disposent d'outils, à l'instar du système européen d'information sur les feux de forêt (EFFIS), qui permettent d'avoir une vue d'ensemble sur les données européennes à partir des programmes nationaux développés en la matière.

Des réunions régulières avec les États membres de l'UE et les autres pays participant au mécanisme de protection civile de l'UE, organisées avant et pendant la saison, permettent d'échanger des informations sur l'état de préparation de chacun et les risques d'incendie de forêt. Enfin, le service « Copernicus » de cartographie satellitaire des situations d'urgence de l'UE peut être activé pour cartographier les feux de forêt, ce qui

¹ <https://www.pompiers.fr/pompiers/nous-connaître/moyens-aeriens-de-la-securite-civile-et-des-sapeurs-pompiers>

² https://ec.europa.eu/echo/what/civil-protection/eu-civil-protection-mechanism_fr

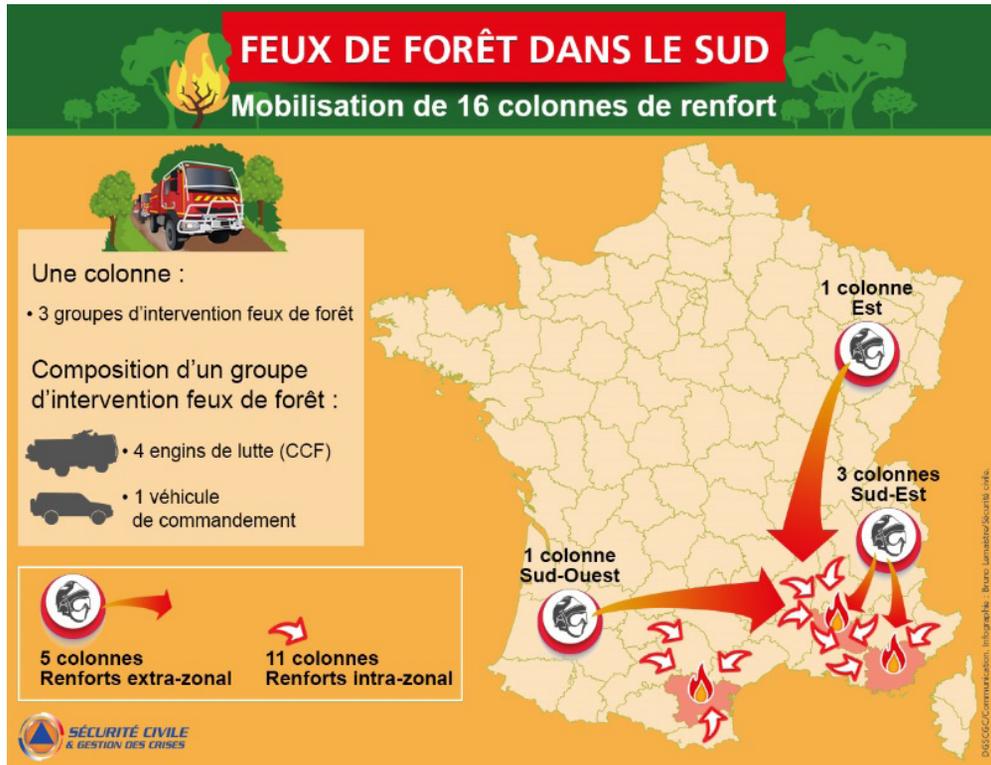


Photo 8 : Moyens mobilisables pour lutter contre les incendies de forêt dans le sud de la France.

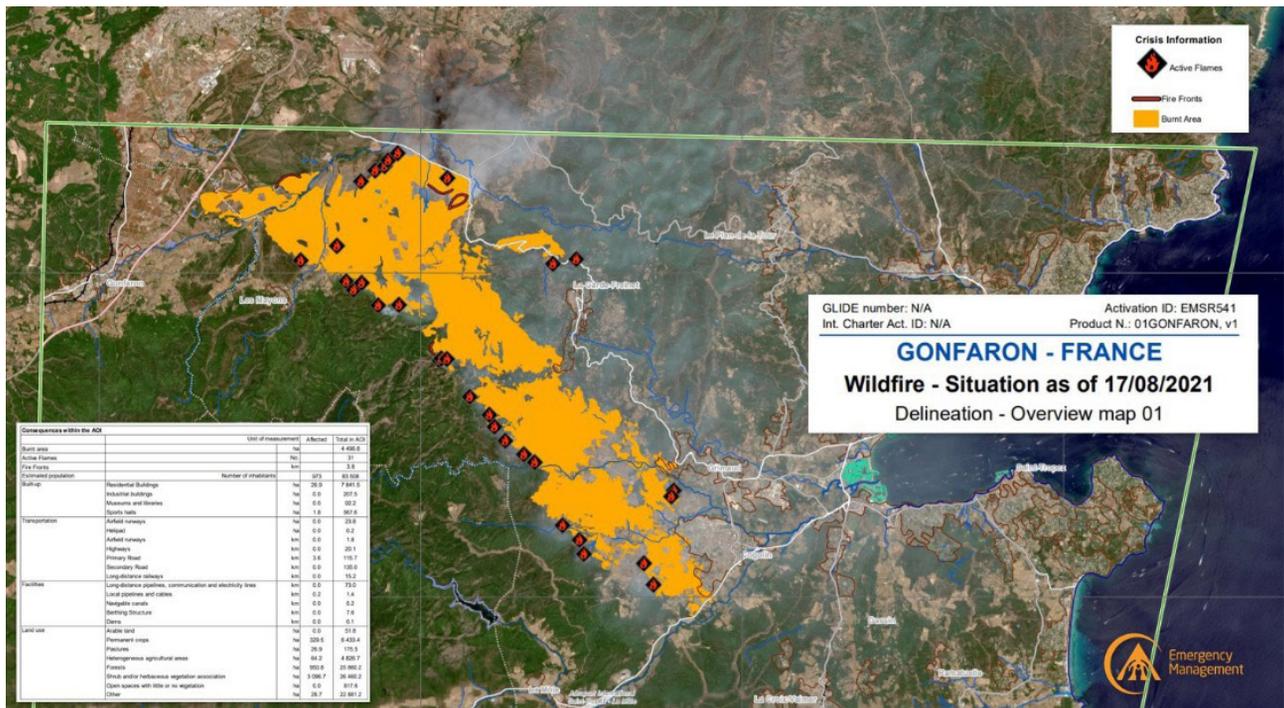


Photo 9 : Cartographie du « méga-feu » de Gonfaron.

fut le cas lors du « méga-feu » de Gonfaron (voir la photo 9 ci-dessus).

D'un point de vue opérationnel, l'ERCC peut, sur demande d'un pays, puiser dans deux types de moyens :

- la réserve européenne de protection civile par défaut, constituée de modules proposés par les pays membres (des équipes spécialisées projetables sur le terrain) ;

- les moyens de la force « rescEU », complémentaires aux moyens nationaux et européens. Dans ce cadre, la France met à disposition, de juin à octobre, un bombardier d'eau et un avion de reconnaissance de type Dash. Au total, la flotte rescEU 2021, financée par l'UE, se trouve ainsi dotée de treize avions et de six hélicoptères.

Perspectives

Faut-il accepter « l'impossible opérationnel » ? Peut-on, d'un point de vue intellectuel ou doctrinal, accepter dans notre société l'idée qu'un « méga-feu » en développement puisse ne pas être stoppé, comme ce fut le cas en Australie en 2020 ou en Californie chaque année ? C'est aujourd'hui un sujet prégnant auprès des spécialistes de la Sécurité civile. Les retours d'expérience en la matière démontrent cette réalité, compte tenu de l'efficacité parfois limitée des moyens aériens et, souvent, quasi nulle des moyens terrestres face à la dynamique et à l'ampleur de ces « méga-feux ». Le commandant des opérations de lutte contre le feu de Gonfaron a été le témoin de l'efficacité limitée des techniques opérationnelles face à un « monstre », dont le front de flammes s'étendait sur plusieurs kilomètres de large et se déplaçait à une vitesse de plus de 4 km/heure.

La Sécurité civile ne viendra pas, seule, à bout de ces catastrophes naturelles. Il s'agit aujourd'hui d'engager une réflexion globale à l'échelon interministériel, qui concerne les plans d'occupation des sols, le comportement des citoyens en tant qu'acteurs de leur propre sécurité, l'approvisionnement en eau pour la défense contre les incendies ou l'accès des massifs forestiers aux engins d'incendie.

S'agissant de la population, la loi MATRAS du 25 novembre 2021 visant à consolider le modèle de Sécurité civile confirme la place du citoyen en tant qu'« acteur de sa propre sécurité ». Celui-ci peut, par un comportement responsable et adapté, agir sur son environnement : par exemple, en procédant au débroussaillage de la végétation autour de sa propriété.

Dans le même temps, les autorités administratives départementales et préfectorales disposent d'outils permettant de tenir compte des enjeux liés au risque de feux de forêt, comme :

- le schéma de cohérence territoriale (SCoT). Ce document de planification stratégique à long terme (environ 20 ans) a vu son champ d'application et son contenu revus par ordonnance du 17 juin 2020, afin d'être mieux adaptés aux enjeux contemporains. Le périmètre du SCoT s'étend aujourd'hui à l'échelle d'une aire urbaine, d'un grand bassin de vie ou d'un bassin d'emploi, ce qui permet d'intégrer des zones ou des domaines forestiers, de planifier l'occupation humaine de ces espaces et de limiter autant que faire se peut l'occurrence des départs de feux. Un volet forestier pourrait ainsi figurer, en tant que tel, dans les SCoT ;
- le plan local d'urbanisme (PLU) peut imposer, quant à lui, des obligations légales de débroussaillage (ainsi, sur le feu de Gonfaron, 600 maisons dont l'environnement végétal avait été débroussaillé ont pu être préservées des conséquences de l'incendie).

Par ailleurs, une réflexion est également en cours sur l'évaluation pertinente de la délivrance des permis de construire par les autorités administratives dans des zones sensibles (par exemple, la construction de

maisons à façades en bois est à proscrire dans certaines zones à risque avéré) ;

- le schéma d'analyse et de couverture des risques (SDACR), soumis par le directeur départemental des services Incendie et validé pour cinq ans par le préfet, permet de dimensionner les moyens de Sécurité civile en fonction des zones forestières ou de végétation à risque, ainsi que la défense en eau contre l'incendie.

Enfin, un travail conjoint entre la Sécurité civile et l'Office national des forêts (ONF) permet de réfléchir à l'information à diffuser auprès de la population, à la détermination des accès privilégiés des secours et également sur le choix d'essences et d'associations d'arbres plus résistantes et adaptées aux nouvelles contraintes climatiques, à l'instar de la création de l'Entente pour la forêt méditerranéenne, un établissement public spécialisé dans la préservation des territoires et des personnes face aux risques naturels, et qui intervient particulièrement en matière d'aménagement et de protection des forêts méditerranéennes contre les incendies.

Préserver la vie des hommes et des femmes, ainsi que leurs biens et l'environnement contre les fléaux de toute nature, telle est la mission des 253 000 sapeurs-pompier professionnels, militaires et volontaires de tous horizons engagés au service de leurs concitoyens. Si le réchauffement climatique et ses conséquences modifient l'appellation des soldats du feu en « soldats du climat », maîtriser ce nouveau fléau ne pourra se faire qu'en collaboration étroite avec toutes les parties prenantes à cette lutte : les collectivités territoriales, les aménageurs et les utilisateurs de ces espaces forestiers. Pour parvenir à cet objectif, l'enjeu consiste à considérer les feux de forêt gigantesques comme une fatalité.

Les Pays-Bas face à la montée des eaux : quelle stratégie pour le long terme et comment répondre aux différents enjeux ?

Par Robert SLOMP et Yann FRIOCOURT

Tous deux en fonction à la Rijkswaterstaat, une agence du ministère néerlandais chargée des infrastructures et de la gestion de l'eau

Malgré leur longue histoire en matière de protection contre les inondations, les Pays-Bas se retrouvent, comme d'autres pays, confrontés aux défis du changement climatique et de l'accélération de la montée des eaux. À quoi faut-il se préparer ? Comment ? Jusqu'à quand pourra-t-on retarder les décisions et à partir de quand deviendront-elles inéluctables ? Comment faire pour que les solutions prises aujourd'hui ne deviennent pas la cause des problèmes d'après-demain ? La stratégie néerlandaise actuelle est basée sur la prévention des inondations grâce aux digues, aux dunes et à divers ouvrages d'art. Mais les premiers éléments de l'accélération de la fonte des glaciers en Antarctique posent la question de la pérennité de cette stratégie. C'est donc dès maintenant que la société néerlandaise doit prendre des décisions difficiles qui vont l'engager pour les cent prochaines années. Comment gérer ces enjeux sur le long terme quand l'économie et le développement urbain exigent des résultats à court terme ?

Description de la situation des Pays-Bas

Les Pays-Bas sont situés dans un delta formé par quatre fleuves : le Rhin, la Meuse, l'Escaut et l'Ems. Actuellement, 26 % du territoire de ce pays se situent sous le niveau moyen de la mer, et 59 % de ces terres sont sous la menace d'inondations (voir la Figure 1 ci-contre) (PBL, 2009). Environ 70 % des 17,6 millions d'habitants de ce pays sont soumis à cette menace, en particulier dans le Randstad, une conurbation formée par les villes d'Amsterdam, d'Utrecht, de Rotterdam et de La Haye. C'est cette même région qui produit le plus de richesses, environ la moitié du produit national brut des Pays-Bas.

Bien que l'économie néerlandaise repose principalement sur les services et la finance, le transport (en particulier maritime et fluvial) et l'agriculture y contribuent de manière significative. Les Pays-Bas comptent ainsi 6 300 km de voies navigables (CBS, 2018), et les ports de Rotterdam et d'Amsterdam sont respectivement le premier et le quatrième ports européens en tonnage brut (CBS, 2019). Les Pays-Bas sont un important exportateur de produits agricoles : de viandes et de produits laitiers, de fruits et légumes, mais plus particulièrement de plantes et de fleurs décoratives ; la culture de ces dernières exige une eau très douce et celle-ci est réalisée en grande partie sur les terrains alluviaux

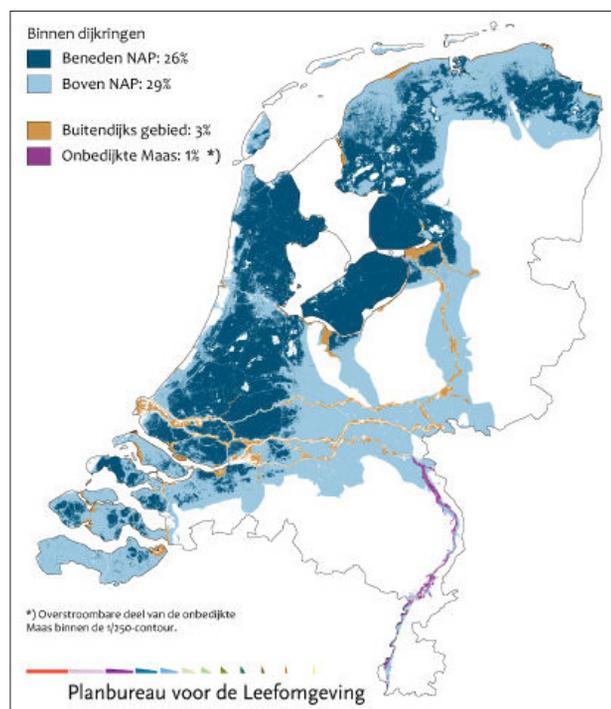


Figure 1 : Identification des parties (en bleu foncé) des Pays-Bas se situant sous le niveau moyen actuel de la mer et de celles (en bleu clair) se situant au-dessus, mais qui sont inondables (source : PBL, 2009).

de l'ouest du pays, qui se situent souvent sous le niveau de la mer.

La gestion de l'eau aux Pays-Bas

Initialement axée principalement sur la protection contre les inondations, la stratégie de gestion de l'eau aux Pays-Bas a évolué au fil des siècles. Elle est aujourd'hui conçue et organisée dans le but de protéger la population des inondations, mais également dans celui de fournir une eau de bonne qualité à l'agriculture et de satisfaire la consommation en eau des habitants. Elle a aussi pour objectif de faciliter la navigation fluviale et l'accès aux ports.

Les Pays-Bas doivent faire face à trois causes possibles d'inondation : les surcotes, principalement marines mais qui peuvent également être observées dans les grands lacs du pays ; les crues fluviales ; et l'impossibilité d'évacuer à temps l'important apport d'eau de ruissellement résultant des épisodes de précipitations extrêmes se produisant dans les parties du pays situées sous le niveau de la mer.

Depuis le XIII^e siècle, ont été mises en place des structures régionales, qui sont responsables de la mise en œuvre des mesures de protection contre les inondations et de maîtrise de l'eau, ce sont les *wateringues*¹ (Slomp, 2012). Particuliers comme entreprises payent chacun une fraction des frais d'entretien de ces structures, en fonction de l'intérêt de chacun et en échange d'un droit de vote. Une administration publique, la Rijkswaterstaat, gère les lacs et les fleuves les plus grands, ainsi que les barrages anti-tempête érigés sur les bras de mer les plus importants.

Les principes de base de la gestion de l'eau sont fixés au niveau national. Ils consistent à prévenir les inondations grâce au recours combiné à des digues, à des barrages anti-tempête, à des bassins de rétention et des rechargements en sable des plages et des dunes. Ils visent également à prendre en compte les risques dans les choix d'aménagement du territoire et à pouvoir faire appel en continu à des organisations de crise. Sur le plan de la méthode, cela consiste à évaluer la probabilité d'une inondation et la gravité de ses effets (dégâts financiers, coûts de la reconstruction, nombre potentiel de victimes, etc.), et ce dans le but de déterminer le niveau de protection souhaitable. Il a été estimé que chaque habitant du pays est exposé à un risque individuel (ENW, 2017) maximal annuel de un pour 100 000 de décéder lors d'une inondation. Les zones où les effets d'une inondation seraient les plus sévères bénéficient d'une protection renforcée. Il en découle que chaque digue, chaque barrage anti-tempête ou chaque ouvrage d'art doit être capable de résister à des événements sur des périodes de retour fixées à 1/100 ans, 1/300 ans, et même jusqu'à 1/100 000 ans pour les zones les plus vulnérables. C'est cette contrainte que les *wateringues* intègrent pour dimensionner les ouvrages d'art.

Les régions se situant au niveau le plus bas sont drainées en permanence grâce à des installations de pompage contrôlées et gérées 24h/24 par les *wateringues*. Les cycles de pompage sont régulés de manière à ce que l'agriculture n'ait ni trop ni pas assez d'eau. De plus, comme le recours au pompage s'accompagne souvent d'une remontée des aquifères littoraux jusqu'à la surface, l'eau dans les canaux est régulièrement renouvelée afin de combattre l'intrusion saline. L'approvisionnement en eau douce se fait à partir du lac IJssel, du Rhin et de la Meuse dans l'ouest du pays, et à partir d'aquifères dans la partie Est. Les nombreux ouvrages d'art permettent de réguler le niveau des eaux pour permettre l'évacuation de celles-ci et d'assurer l'approvisionnement en eau et la navigation.

Bien que le pays soit de taille limitée, chaque région des Pays-Bas connaît des enjeux hydrauliques, naturels et économiques qui lui sont propres ; la gestion de l'eau est, pour cette raison, spécifique à chacune d'elles.

Les défis soulevés par le changement climatique

Comme de nombreux autres pays, les Pays-Bas observent de plus en plus de changements dans le cycle hydrologique auquel le pays est soumis : les hivers deviennent moins froids, les étés plus secs, le rythme des précipitations et leur forme sont affectés, nécessitant ainsi d'adapter la gestion de l'eau à ces nouvelles circonstances. Depuis déjà une dizaine d'années, les Pays-Bas ont mis en place une structure afin d'anticiper les effets du changement climatique sur le plan de la maîtrise de l'eau, il s'agit du programme Delta.

Ce programme est le fruit d'une collaboration entre l'État, les provinces, les *wateringues*, les communes et des organismes de recherche. Y sont également impliqués les secteurs économiques dépendant de l'eau. Ce programme est coordonné par le commissaire pour le Delta, un haut-fonctionnaire indépendant du gouvernement. Le programme est financé par des fonds publics dédiés. Cette indépendance politique et financière, inscrite dans la loi et de ce fait approuvée par le Parlement, garantit une certaine protection à cette structure, ainsi mise à l'abri des alternances électorales et des réductions budgétaires qu'elles peuvent décider. Chacun au sein du programme est encouragé à rechercher et à évaluer les mesures qui rendront la maîtrise de l'eau et son utilisation plus pérennes, sans que soient mis en péril les enjeux économiques dépendants des ressources en eau.

Le principe de base est celui des chemins d'adaptation (Haasnoot *et al.*, 2013), dans lesquels les mesures identifiées et jugées prometteuses sont mises en place graduellement, au fur et à mesure que le besoin s'en fait sentir, et en consolidant les mesures prises précédemment afin de ne jamais avoir à revenir en arrière.

Les études effectuées jusqu'à présent dans le cadre du programme Delta se limitent à l'horizon 2100. De plus en plus d'éléments scientifiques indiquent que la fonte des glaces en Antarctique risque de s'accélérer

¹ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Watringue>

dans les prochaines décennies, causant de ce fait une montée significative du niveau de la mer. Certaines de ces études suggèrent en effet que les latitudes tempérées européennes sont plus sensibles à la fonte des glaces en Antarctique qu'en Arctique, et ce en raison de la modification du champ de gravité terrestre qui en résulte (Katsman *et al.*, 2008). Quelles que soient les mesures prises pour réduire les émissions de gaz à effet de serre au cours des prochaines années, la montée du niveau de la mer semble inéluctable et irréversible. De ce fait, le gouvernement néerlandais a lancé en 2019 un grand programme de recherche afin d'en comprendre les conséquences possibles sur les stratégies actuelles de maîtrise de l'eau au-delà de 2100. Le but est d'appréhender comment ces stratégies doivent être modifiées au fur et à mesure que le niveau des mers montera de 5 mètres. Le programme, qui doit durer jusqu'en 2025, s'articule autour de cinq axes :

- À quelle vitesse le niveau des océans risque-t-il de monter ? La situation en Antarctique est un élément clé et dépendra des évolutions des émissions mondiales de gaz à effet de serre, telles que conceptualisées dans les scénarios *Representative Concentration Pathway* (Van Vuuren *et al.*, 2011).
- Quels sont les défis posés par une hausse du niveau de la mer de 1, 2, 3 et 5 mètres ? Dans quelle mesure les stratégies actuelles sont-elles tenables ? Cette partie concerne à la fois la stratégie de gestion des risques d'inondation et celle de l'approvisionnement en eau.
- Comment détecter une accélération de la hausse du niveau de la mer afin d'agir à temps ?
- Quelles seraient les conséquences d'une hausse du niveau de la mer sur les stratégies à long terme d'aménagement du territoire ? Et comment les anticiper dans les choix à faire aujourd'hui ? L'implantation de nouveaux quartiers se situant 7 mètres au-dessous du niveau de la mer est certes faisable économiquement et techniquement, mais est-ce un choix pérenne ?
- Comment élaborer une politique reposant sur la mise en place de mesures par étapes ? Comment organiser la gouvernance de cette politique, la communication à destination du grand public, etc. ?

La montée du niveau de la mer n'est bien sûr qu'un des aspects du changement climatique et les différentes facettes de celui-ci soulèvent une quantité de défis auxquels les Pays-Bas doivent faire face :

- le fonctionnement des écluses et des stations de pompage réparties sur les 55 000 km de voies d'eau que comptent les Pays-Bas va drastiquement changer : pour l'instant, une grande partie de l'évacuation des eaux repose sur la gravité à marée basse, mais la hausse du niveau de la mer va imposer l'usage de pompes d'une capacité de plus en plus importante ;
- les phénomènes de salinisation du sous-sol par les aquifères littoraux et d'intrusion saline dans les estuaires et rivières vont s'intensifier et toucher des régions pour l'instant épargnées, menaçant ainsi les

bassins qui sont utilisés actuellement en tant que réserves stratégiques d'eau douce ;

- adapter en hauteur les digues dans les estuaires du Rhin et de la Meuse nécessite un élargissement considérable de leur emprise au sol dans des zones déjà très densément peuplées et urbanisées ;
- l'érosion des cordons dunaires le long du rivage de la mer du Nord va s'accroître en raison là encore de la hausse du niveau de la mer ;
- les épisodes de précipitations extrêmes, comme ceux de l'été 2021 en Belgique et en Allemagne, vont devenir plus fréquents, mais également moins saisonniers : les buses d'évacuation et les ponts sont souvent sous-dimensionnés, tandis que les ouvrages d'art servant à la régulation sont conçus pour être opérationnels en hiver, mais sont souvent en phase d'entretien et donc inutilisables tout le reste de l'année.

Certains problèmes d'origine anthropique vont également s'aggraver :

- les phénomènes de subsidence causés par le pompage de l'eau, déjà conséquents (1 à 2 cm par an, d'après Candela *et al.*, (2020)) vont s'aggraver au fur et à mesure de la montée du niveau de la mer ;
- les opérations de dragage et d'approfondissement des chenaux de navigation pour maintenir l'accès aux ports de Rotterdam, de Flessingue, d'Anvers et de Gand, ainsi que la navigation dans l'estuaire de l'Ems, accentuent l'intrusion des eaux salines et les phénomènes de surcotes en amont.

Différentes directions s'offrent aux Pays-Bas pour assurer leur futur

L'adaptation des Pays-Bas au changement climatique peut s'articuler autour de quatre directions différentes. Il ne s'agit pas encore de plans concrets, mais plutôt de l'illustration de directions susceptibles d'être empruntées (voir la Figure 2 de la page suivante).

Première solution : la forteresse (*Protect-closed* et *Protect-open* – voir la Figure 2) recouvre deux variantes, forteresse fermée ou ouverte. La forteresse fermée consiste à enclore tous les estuaires et à élever le niveau des protections côtières pour éviter les inondations résultant de l'augmentation du niveau de la mer du Nord. La difficulté ici est d'arriver à évacuer à temps les eaux des fleuves au moyen de gigantesques pompes coûteuses à construire et énergivores. La forteresse ouverte garde les estuaires ouverts, mais implique la construction de digues élevées tout le long des rivières. Les deux approches sont techniquement possibles, mais une brèche dans le dispositif de protection aurait des conséquences catastrophiques.

Seconde option : la contre-attaque (*Advance* – voir la Figure 2) est une variante de la forteresse reposant sur plusieurs lignes de défense, par exemple des îles artificielles et des bassins de rétention construits en avant de la côte. Le défi principal est d'arriver à disposer de

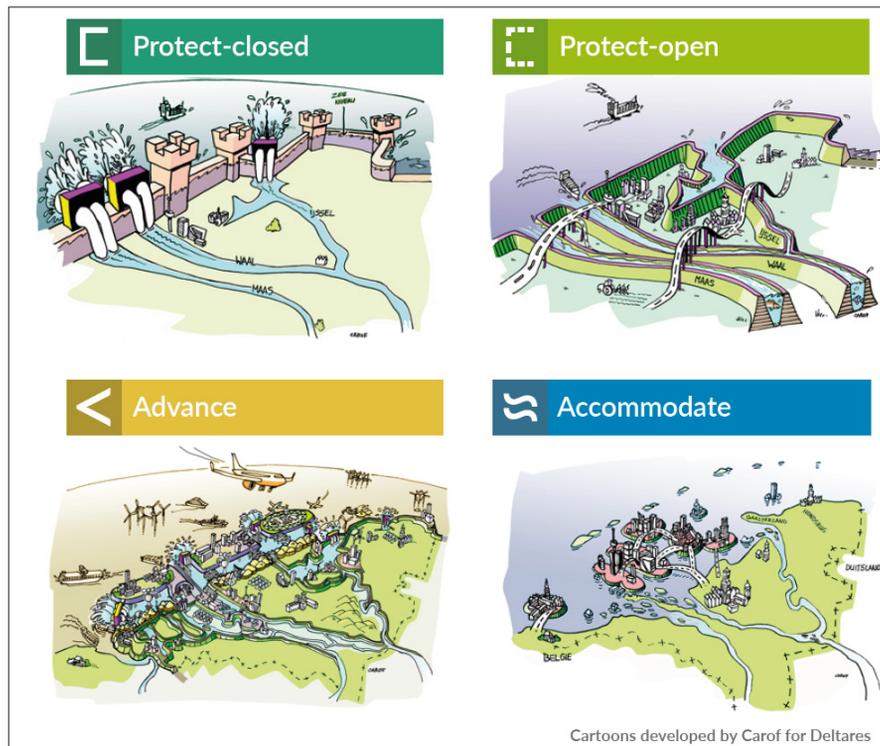


Figure 2 : Les grandes lignes des différentes solutions envisageables : la forteresse (fermée ou ouverte), la contre-attaque et le retrait (Haasnoot *et al.*, 2019).

l'énorme quantité de sable nécessaire pour construire de telles protections.

Dernière solution : le retrait de la côte (*Accommodate* – voir la Figure 2) consiste à abandonner les terres trop vulnérables ou pour lesquelles des dispositifs de prévention coûteraient trop cher. Cette option peut être réaliste, mais se pose alors la question de l'acceptation de l'abandon des zones dans lesquelles les investissements nécessaires à leur protection sont trop élevés. Comment expliquer un tel gâchis alors que l'urgence ne se fait pas encore sentir ? Comment dédommager la population obligée de quitter ces zones ?

Indépendamment de ces différentes stratégies, de nombreuses améliorations sont possibles à petite échelle ; elles font actuellement l'objet d'études de faisabilité : bassins de rétention dans les zones urbaines, réduction de la dépendance en eau du secteur agricole, économies d'eau par les utilisateurs...

Quelles leçons peuvent tirer les autres pays de l'exemple des Pays-Bas ?

Les Pays-Bas sont souvent mis en avant en raison de leurs prouesses techniques dans le domaine de la maîtrise de l'eau. Mais celles-ci sont le résultat de siècles d'évolution et d'un profond ancrage de cette question dans la culture néerlandaise. Elles sont également spécifiques de la géographie et des enjeux propres à ce pays et, de ce fait, ne sont pas forcément adaptées pour pouvoir être exportées telles quelles dans d'autres pays. De plus, c'est principalement le fait d'avoir mis

en place une structure pérenne pour financer l'entretien des ouvrages d'art qui explique le succès de la maîtrise de l'eau obtenue aux Pays-Bas. L'histoire est riche de prouesses techniques aujourd'hui disparues faute d'entretien ; leur bon entretien est souvent la clé de leur pérennité. En France, le Canal du Midi en est un bon exemple : c'était indéniablement une prouesse technique lors de sa construction, il y a plus de quatre siècles, et s'il est encore en service aujourd'hui, c'est parce qu'il a été bien entretenu.

Le risque d'inondation est très présent dans l'inconscient collectif néerlandais depuis des siècles ; la maîtrise de ce risque est acceptée, car elle constitue un enjeu fondamental de la survie même du pays. De ce fait, des mesures ont été prises pour lui donner une place spécifique dans les processus décisionnels, qui la met à l'abri des aléas et des contraintes politiques. Par ailleurs, la société et le modèle politique néerlandais reposent fortement sur le principe du compromis, ce que l'on appelle le « modèle du polder » : avant qu'une décision soit prise, il est important que les opinions des uns et des autres soient attentivement écoutées, afin de pouvoir prendre la décision qui causera le moins de frictions. Ce modèle ne facilite pas la rapidité dans la prise de décision, mais il permet à chacun de se sentir écouté et respecté. Appliqué dans le domaine de la maîtrise de l'eau, il encourage chacun à essayer de trouver des solutions techniques pratiques, qui respectent les différents enjeux, et de mise en œuvre très décentralisée.

Cette approche marquée par la lenteur nécessite d'anticiper, de se poser le plus tôt possible des questions fondamentales, sans forcément y apporter de réponse immédiate. Et cela est spécifiquement

le but du programme de recherche portant sur les conséquences de la hausse du niveau de la mer : il n'est pas question de trouver immédiatement des mesures qui mettront les Pays-Bas directement à l'abri de ce risque, mais plutôt de comprendre jusqu'à quand les principes de base actuels de la gestion sont tenables et quelles options sont possibles pour le futur. Par la suite, chaque direction identifiée sera étudiée plus en détail et fera l'objet d'études d'impact et de consultations publiques, avant que des décisions ne soient prises. Et chaque nouvelle inondation ou épisode de sécheresse inattendus apporteront leur lot de découvertes et de déconvenues qui seront, elles aussi, intégrées dans le processus décisionnel. De plus, la pérennité des solutions aux Pays-Bas est indéniablement interdépendante des choix que les pays voisins pourront faire, particulièrement dans les bassins versants des fleuves Rhin, Meuse et Escaut.

L'adaptation au changement climatique ne se fera que via la collaboration internationale et le soutien actif de la société tout entière, chacun dans son domaine de compétence. Les autorités nationales et locales peuvent définir des principes de base et des réglementations, mais ce sont les citoyens et les entreprises qui, finalement, vont décider ou non d'accepter un risque et de participer à l'effort commun.

Dans les régions où le risque d'inondation existe depuis des générations, cette volonté est déjà présente dans l'inconscient collectif. Mais pour les habitants des autres régions, il est important de les éduquer et de leur en expliquer les raisons, afin de rendre chacun d'eux partie prenante dans l'appréhension du problème et surtout dans l'élaboration des solutions y répondant. L'allocation structurelle de budgets pérennes en est un ingrédient essentiel. La croissance économique progressant beaucoup plus rapidement que la période de réfection des milliers de kilomètres de digues qui dure typiquement trente à quarante ans, on estime que le risque d'inondation aux Pays-Bas est resté à peu près constant en termes financiers depuis 1953, la dernière inondation catastrophique enregistrée. Cela suggère *a contrario* que ce risque pourrait avoir fortement augmenté dans les pays qui n'ont pris aucune mesure particulière et prouve ainsi l'ampleur du défi qui nous attend.

Bibliographie

CANDELA T., KOSTER K., STAFLEU J., VISSER W. & FOKKER P. (2020), "Towards regionally forecasting shallow subsidence in the Netherlands", *Proceedings of IAHS*, n°382, pp. 427-431, <https://doi.org/10.5194/piahs-382-427-2020>

CBS (2018), *Hoeveel vaarwegen zijn er in Nederland?*, La Haye, Centraal Bureau voor de Statistiek, <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/verkeer-en-vervoer/vervoermiddelen-en-infrastructuur/vaarwegen>

CBS (2019), *Welke zeehavens zijn er in Nederland?*, La Haye, Centraal Bureau voor de Statistiek, <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/verkeer-en-vervoer/vervoermiddelen-en-infrastructuur/zeehavens>

ENW (2017), *Fundamentals of flood protection*, Ministry of Infrastructure and the Environment and the Expertise Network for Flood Protection.

HAASNOOT M., DIERMANSE F., KWADIJK J., DE WINTER R. & WINTER G. (2019), *Strategieën voor adaptatie aan hoge en versnelde zeespiegelstijging. Een verkenning*, Delft, Deltares, rapport 11203724-004.

HAASNOOT M., KWAKKEL J. H., WALKER W. E. & TER MAAT J. (2013), "Dynamic adaptive policy pathways: A method for crafting robust decisions for a deeply uncertain world", *Global Environment Change* n°23, pp. 485-498, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.12.006>

KATSMAN C., HAZELEGER W., DRIJFHOUT S., VAN OLDENBORGH G. J. & BURGERS G. (2008), "Climate scenarios of sea level rise for the northeast Atlantic Ocean: a study including the effects of ocean dynamics and gravity changes induced by ice melt", *Climatic Change*, n°91, pp. 351-374, <https://doi.org/10.1007/s10584-008-9442-9>

PBL (2009), *Correctie formulering over overstromingsrisico Nederland in IPCC*, rapport, Planbureau voor de Leefomgeving, La Haye, <https://www.pbl.nl/correctie-formulering-over-overstromingsrisico>

SLOMP R. (2012), *Le cadre législatif et organisationnel de la gestion du risque d'inondation aux Pays-Bas*, audition au Sénat, Paris, Rijkswaterstaat, 29 mai.

VAN VUUREN D. P., EDMONDS J., KAINUMA M., RIAHI K., THOMSON A., HIBBARD K., HURTT G. C., KRAM T., KREY V., LAMARQUE J. F., MASUI T., MEINSHAUSEN M., NAKICENOVIC N., SMITH S. J. & ROSE S. K. (2011), "The representative concentration pathways: an overview", *Climatic Change*, n°109, <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0148-z>

Le(s) temps des catastrophes nucléaires

Par Franck GUARNIERI

Directeur de recherche à Mines Paris – PSL

Et Aurélien PORTELLI

Enseignant-chercheur à Mines Paris – PSL

Les accidents nucléaires de Tchernobyl et de Fukushima ont donné lieu à des interprétations que nous proposons de décrypter au prisme des conceptions du temps. Selon l'hypothèse soutenue, la question du rapport au temps se révèle essentielle pour saisir le sens accordé à ces catastrophes. En Occident, Tchernobyl et Fukushima ont suscité des constructions imaginaires qui renvoient à une conception linéaire du temps. Au Japon, l'interprétation de Fukushima s'inscrit en partie dans cette temporalité, sans pour autant épuiser l'imaginaire temporel dans lequel est saisie la catastrophe, qui s'ouvre sur une idée de renaissance, se référant ainsi à une conception cyclique du temps.

Les catastrophes de Tchernobyl et de Fukushima, survenues respectivement le 26 avril 1986 en Ukraine et le 11 mars 2011 au Japon, n'ont cessé depuis de mettre à l'épreuve l'efficacité des pratiques d'ingénierie.

Les liquidateurs de Tchernobyl ont construit, entre mai et octobre 1986, un sarcophage pour confiner le réacteur détruit. Fabriqué dans l'urgence, cet édifice s'est rapidement détérioré. En quelques années, des fissures sont apparues et la structure a menacé de s'effondrer. Pour y remédier, une arche monumentale a été réalisée entre 2007 et 2018 afin de recouvrir le sarcophage et d'assurer la sécurité du site pour les cent années à venir.

Les zones d'exclusion de Tchernobyl restent fortement contaminées. Les autorités ont pour objectif de les reconquérir, mais elles se heurtent à des défis inouïs. Laissée à l'abandon, la végétation a continué de croître et l'état de la forêt s'est dégradé. Cette situation, conjuguée aux conséquences du réchauffement climatique, augmente le risque d'incendie. En avril 2020, de gigantesques feux ont ravagé la région. Aidés par la pluie, les pompiers sont parvenus *in extremis* à maîtriser ces incendies, les empêchant ainsi d'atteindre la centrale.

À Fukushima, les opérations de décontamination et de démantèlement, programmées sur quarante ans, sont menées par l'exploitant TEPCO. Pour maintenir les réacteurs à basse température, l'injection d'eau doit être assurée en continu. Cette opération produit des volumes très importants d'eau contaminée, laquelle est stockée dans des réservoirs qui s'accumulent sur le site. En 2019, TEPCO annonce que la limite de stockage sera atteinte à l'été 2022. Plusieurs projets sont

dès lors envisagés, dont le rejet en mer de cette eau après traitement d'une partie de ses éléments radioactifs. En 2021, le gouvernement japonais se prononce en faveur du rejet en mer. Cette solution, très controversée, ne débutera pas avant 2023 et sera menée sur plusieurs années. D'ici là, le site n'est pas à l'abri d'un séisme, qui serait source de nouveaux dommages. À cela s'ajoute le corium issu de la fusion des réacteurs, une matière hautement radioactive dont l'extraction soulève un défi technique irrésolu.

L'inscription des accidents nucléaires de Tchernobyl et de Fukushima dans une durée qui dépasse la phase aiguë de la gestion de crise conduit à concevoir ces catastrophes comme des réactions en chaîne déclenchant des situations de crise régulières dans un contexte d'urgence sociétale. Or, cette interprétation s'inscrit dans un rapport spécifique au temps qui renvoie à la question des temporalités historiques. Le temps relève en effet d'une construction sociale et les conceptions du temps diffèrent selon les sociétés (Leduc, 1999 ; Prost, 2010). La suite de cet article invite ainsi à mettre en dialogue Tchernobyl et Fukushima en considérant deux conceptions du temps, l'une linéaire et l'autre cyclique, pour saisir la fabrique du sens dont ces catastrophes sont l'objet. Temps irréversible et mesurable, le temps linéaire se déroule dans une direction déterminée. Le temps cyclique se compose, quant à lui, d'une succession de cycles, où les phénomènes survenus sont amenés à se reproduire dans un perpétuel recommencement.

Catastrophes nucléaires et conception linéaire du temps

Dans l'imaginaire occidental, Tchernobyl et Fukushima s'inscrivent dans la longue série des catastrophes qui ont ébranlé le temps linéaire de l'histoire. Les liquidateurs de Tchernobyl comparent ainsi leur lutte contre la radioactivité à la résistance des Soviétiques face à l'occupant nazi (Ackerman, 2006). À son tour, Fukushima est perçu à travers le prisme de la guerre. L'accident fait écho en Occident aux bombardements atomiques qui ont détruit Hiroshima et Nagasaki. Ces trois événements sont considérés comme des marqueurs géopolitiques majeurs, dont les répercussions se mesurent à toutes les échelles, mais aussi comme des faits de guerre : guerre militaire clôturée par les destructions d'Hiroshima et de Nagasaki, guerre menée contre la radioactivité à Fukushima (Pelletier, 2012).

De manière plus dramatique, Tchernobyl et Fukushima sont comparés à des événements apocalyptiques, qui se réfèrent au temps sagittal chrétien (Hartog, 2020). Dans le documentaire *La bataille de Tchernobyl* (Johnson, 2006), l'évacuation de la ville de Prypiat, le 27 avril 1986, est interprétée comme un « avant-goût de l'apocalypse nucléaire en plein cœur de l'Europe ». La symbolique apocalyptique est mobilisée sur les lieux mêmes de la catastrophe. Chaque année, le 25 avril, les résidents et les travailleurs de Tchernobyl se rassemblent autour de la sculpture d'un ange pour commémorer l'événement. L'œuvre, réalisée par Anatoly Haidamaka, représente le troisième ange faisant sonner sa trompette dans l'*Apocalypse* de Saint Jean : « Alors tomba du ciel un grand astre, brûlant comme une torche. Il tomba sur le tiers des fleuves et sur les sources. L'astre se nomme Absinthe : le tiers des eaux se changea en absinthe, et bien des gens moururent, de ces eaux devenues amères » (École biblique de Jérusalem, 1998, 2072). Le fait que Tchernobyl signifie « absinthe » en russe donne une portée saisissante à cette sculpture. Vingt-cinq ans après Tchernobyl, Fukushima réactive en Occident la peur d'une « nouvelle apocalypse nucléaire » (McCormack, 2011). Contrairement à l'*Apocalypse* de Saint Jean, l'imaginaire invoqué pour donner sens aux deux accidents nucléaires précités renvoie à des apocalypses négatives, dénuées de perspective salvatrice. Si Tchernobyl et Fukushima constituent donc des événements apocalyptiques, c'est parce que l'un et l'autre matérialisent la crainte de la fin du monde par la science et la technique, une crainte qui apparaît dans les sociétés occidentales dès le XIX^e siècle (Boia, 1989 ; Fressoz, 2012).

Loin de ces images dramatiques, la communauté nucléaire, sous l'égide de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), a transcendé Tchernobyl en créant le concept de « culture de sûreté ». L'AIEA a ensuite résorbé la catastrophe de Fukushima en l'intégrant dans ce système de significations. Les enseignements tirés de l'accident ont permis d'internaliser ses causes dans les référentiels de sûreté, sans bouleverser les concepts existants. Fukushima n'a constitué qu'un « écart » par rapport à l'exploitation normale des centrales nucléaires, telle qu'idéalisée depuis

Tchernobyl (Guarnieri et Travadel, 2018). Les résolutions prises ont donc conduit à clôturer le sens de l'accident. Pour l'AIEA, Fukushima représente un événement terminé renvoyant à une conception linéaire du temps, au même titre que l'activité nucléaire qui se poursuit de manière continue à l'échelle mondiale.

La réaction du Japon face à l'accident de Fukushima s'inscrit en partie dans ce temps linéaire. Le pays a montré sa volonté de mieux se conformer aux règles internationales et a renforcé sa participation aux travaux de l'AIEA sur la prise en compte du risque sismique pour les sites nucléaires. Les Japonais ont aussi ramené Fukushima à la série des grandes catastrophes qui ont marqué leur histoire. En Occident, Tchernobyl a eu un retentissement considérable et a fait prendre conscience à de nombreux individus des risques liés à l'industrie nucléaire. Au Japon, en revanche, cette catastrophe n'a pas eu d'incidence majeure sur l'opinion publique (Nespoulous, 2011). Selon Svetlana Alexievitch¹, les Japonais, forts de leur excellence en matière technologique, n'ont vu dans Tchernobyl que la manifestation de l'incurie soviétique (Dorman, 2011). Fukushima est venu toutefois balayer cet imaginaire de la maîtrise, en provoquant dans la société japonaise un immense choc qui a réveillé le spectre de la guerre. Le 14 mars 2011, le Premier ministre japonais, Naoto Kan, déclare à la télévision que son pays traverse « la crise la plus grave de son histoire depuis l'après-guerre » (Sabouret, 2011, 46). Le 15 mars, Kan se rend au siège de TEPCO et ordonne au personnel de Fukushima Daiichi de se sacrifier pour sauver le Japon. Or, comme le précise un conseiller de Kan dans un documentaire (Bendali, 2017), une telle injonction n'avait pas été formulée depuis celles faites aux pilotes des avions kamikazes durant la guerre du Pacifique. De nombreux intellectuels japonais recourent eux aussi à la métaphore de la guerre pour décrire Fukushima (Matsumoto, 2015). Cet accident a donc donné lieu au Japon à des interprétations qui prennent sens dans une conception linéaire du temps. Pourtant, cette conception n'épuise pas l'imaginaire temporel dans lequel s'inscrit Fukushima, comme le montre la suite de cet article.

Catastrophes nucléaires et conception cyclique du temps

Toutes les zones culturelles ne présentent pas la même sensibilité au récit de la fin du monde (Boia, 1989). C'est le cas du Japon, qui ignore l'*Apocalypse* promise à l'humanité par le christianisme (Bouissou, 2011). Dans l'imaginaire japonais, la catastrophe s'ouvre sur une idée de renaissance, qui s'inscrit dans une conception cyclique du temps.

La nécessité de questionner Fukushima sous cet angle nous est apparue lors de notre visite de la

¹ Écrivaine et journaliste biélorusse, prix Nobel de littérature en 2015.

centrale en mars 2017². En circulant près des réacteurs détruits, nous découvrons un site artificialisé à l'extrême. Pour fixer la radioactivité, les collines ont été entièrement recouvertes de béton. Pourtant, au milieu de ce paysage de science-fiction, nous apercevons des arbres que les décontamineurs ont épargnés. Ce sont les cerisiers de Fukushima, alors en pleine floraison. Nous faisons part de notre étonnement à un ingénieur de TEPCO, qui nous indique que ces arbres ne seront pas coupés. Les efforts réalisés sur le site pour les préserver, quitte à adapter les équipements à leur présence, nous conduisent à nous interroger sur leur symbolique au Japon. Les fleurs de cerisier renvoient à une multitude de significations qui ont évolué au fil des siècles, jusqu'à devenir un symbole de l'identité même des Japonais (Ohnuki-Tierney, 2013). Durant l'ère Meiji, l'esthétique des fleurs de cerisier est associée à l'idéologie nationaliste promouvant le sacrifice suprême (la mort) pour l'empereur, l'incarnation de la patrie. Cette symbolique atteint son paroxysme durant la guerre du Pacifique, où des pilotes kamikazes utilisent des branches de cerisiers en fleurs pour décorer leurs avions et leurs uniformes. Malgré la signification funeste qui lui est donnée durant cette guerre, le cerisier occupe toujours une place importante dans la culture japonaise. La fleur, dont les pétales se détachent la semaine suivant son éclosion, symbolise la fragilité de la vie et l'idée de renouveau. En cela, le maintien à tout prix des cerisiers à Fukushima tend à montrer que l'âme du Japon, puissance technologique reconnue qui a stupéfié le monde par sa faillite, doit se renouveler à travers de nouvelles technologies lucratives « Made in Japan », mises en œuvre pour démanteler les installations³.

Cette construction de sens, loin de ne concerner que les seuls opérateurs de TEPCO, se retrouve dans des initiatives citoyennes, telles que le projet prévoyant de planter tout le long de la côte de Fukushima vingt mille cerisiers, symboles de la reconstruction après la catastrophe (Malovic, 2013). Des fictions traduisent également ce sentiment de renouveau. Dans le film *Fukushima 50* (Wakamatsu, 2020), une prise de vue aérienne montre une allée de cerisiers en fleurs, avant de filmer la côte de Fukushima et son *hinterland* (Portelli et Guarnieri, 2021). Un insert sur l'écran indique que « le thème des Jeux olympiques et paralympiques de Tokyo de 2020 sera celui de la reconstruction. Le relais de la flamme olympique partira de Fukushima ». Le générique de fin fait ensuite défiler des images montrant la construction de la centrale, les installations détruites à la suite de l'accident, les chantiers de démantèlement et la revitalisation de la région.

² Depuis 2012, le Centre de recherche sur les risques et les crises de Mines Paris mène un programme de recherche sur Fukushima, qui a donné lieu à la publication des témoignages du directeur de Fukushima et du Premier ministre japonais sur la gestion de cette crise nucléaire (Guarnieri et Portelli, 2021 ; Portelli et Guarnieri, 2022).

³ Tous les cerisiers n'ont toutefois pas pu être sauvés. En 2020, on dénombrait plus de huit cents cerisiers abattus sur les mille deux cents qui peuplaient le site de la centrale avant la survenue de l'accident (Rousseau, 2020).

Le dernier plan du film montre le lever du soleil, qui fait écho au grand récit dans lequel se reconnaissent les Japonais : « Celui d'un cataclysme suivi d'une renaissance. Dans le mythe des origines, la colérique déesse solaire Amaterasu, ancêtre de la lignée impériale, plonge le monde dans les ténèbres avant de lui rendre la lumière » (Bouissou, 2011).

Tchernobyl et Fukushima ont suscité des interprétations qui s'inscrivent dans un temps linéaire. En Occident, dans son expression la plus dramatique, la catastrophe nucléaire renvoie à l'imaginaire de la fin du monde. Rien de tel au Japon, où la catastrophe, loin de conduire à une fin annoncée, représente une opportunité de renaître. Dans cette logique, Fukushima se réfère à un temps cyclique, tout comme la catastrophe d'Hiroshima : « L'holocauste nucléaire, si horrible qu'il ait été, a fermé un cycle d'errements guerriers et de totalitarisme oppressif, pour enfanter un Japon nouveau, pacifiste, démocratique et prospère » (Bouissou, 2011). De la même manière, les opérations de démantèlement de Fukushima, et plus largement les politiques de revitalisation de la région et de retour des populations évacuées, si elles ne sont pas sans soulever d'intenses polémiques⁴, témoignent au Japon d'une renaissance nationale, là où Tchernobyl avait accéléré la décomposition de l'Union soviétique.

Références bibliographiques

- ACKERMAN G. (2006), *Tchernobyl, retour sur un désastre*, Paris, Gallimard.
- BENDALI L. (2017), *De Paris à Fukushima, les secrets d'une catastrophe*, Cellule de crise, France 2.
- BOIA L. (1989), *La fin du monde. Une histoire sans fin*, Paris, La Découverte.
- BOUISSOU J.-M. (2011), « L'Apocalypse japonaise expliquée à l'Occident », *Le Monde diplomatique*, avril [en ligne].
- DORMAN V. (2011), « Svetlana Alexievitch : "La leçon de Tchernobyl n'a pas été apprise" », *Libération*, 19 mars [en ligne].
- ÉCOLE BIBLIQUE DE JÉRUSALEM (1998), *La Bible de Jérusalem*, Paris, Éditions du Cerf.
- FRESSOZ J.-B. (2012), *L'Apocalypse joyeuse : une histoire du risque technologique*, Paris, Le Seuil.
- GUARNIERI F. & TRAVADELS. (2018), *Un récit de Fukushima. Le directeur parle*, Paris, PUF.
- GUARNIERI F. & PORTELLI A. (2021), *Masao Yoshida, directeur de Fukushima. Édition intégrale et augmentée*, Paris, Presses des Mines [Open Edition Books].
- HARTOG F. (2020), *Chronos. L'Occident aux prises avec le temps*, Paris, Gallimard.
- JOHNSON T. (2006), *La bataille de Tchernobyl*, Play Film, France, 95 min.

⁴ L'accident de Fukushima a conduit à l'évacuation de près de 150 000 personnes. Fin 2011, les autorités japonaises ont réparti les territoires contaminés en plusieurs zones. Les ordres d'évacuation ont été levés en fonction de l'évolution des opérations de décontamination. Malgré tout, moins de 20 % de la population – essentiellement des personnes âgées – est revenue vivre dans ces zones.

- LEDUC J. (1999), *Les historiens et le temps. Conceptions, problématiques, écritures*, Paris, Le Seuil.
- OHNUKI-TIERNEY E. (2013), *Kamikazes. Fleurs de cerisier et nationalismes*, Paris, Hermann Éditeurs.
- MALOVIC D. (2013), « 20 000 cerisiers fleuriront la côte de Fukushima », *La Croix*, 19 mars [en ligne].
- MATSUMOTO M. (2015), "The 'Structural Disaster' of the Science-Technology-Society Interface", in AHN J. et al., *Reflections on the Fukushima Daiichi Nuclear Accident*, New York, Springer, pp. 189-214.
- MCCORMACK G. (2011), « Le Japon nucléaire ou l'hubris puni », *Le Monde diplomatique*, avril [en ligne].
- NESPOULOUS L. (2011), « Les Japonais et l'atome », *L'Histoire* 369, pp. 96-100.
- PELLETIER P. (2012), « La guerre de Fukushima », *Hérodote* 3-4 (146-147), pp. 277-307.
- PORTELLI A. & GUARNIERI F. (2021), « Fukushima 50 : les temporalités de la catastrophe », *Revue d'histoire culturelle* 3 [en ligne].
- PORTELLI A. & GUARNIERI F. (2022), *L'accident de Fukushima : le Premier ministre du Japon face à la crise nucléaire*, Paris, Presses des Mines.
- PROST A. (2010), « Temps », in DELACROIX C. et al. (dir.), *Historiographies, II. Concepts et débats*, Paris, Gallimard, pp. 903-911.
- ROUSSEAU Y. (2020), « Comment 16 grammes de tritium dans un million de litres d'eau paralysent Fukushima », *Les Échos*, 28 janvier [en ligne].
- SABOURET C. (2011), *Fukushima. L'apocalypse, et après ?*, Saint-Malo, Pascal Galodé Éditeurs.
- WAKAMATSU S. (2020), *Fukushima 50*, Kadokawa Daiei Studio, Japon, 122 min.

Adapter les villes : Paris à l'épreuve du dérèglement climatique

Par Celia BLAUDEL

Adjointe de la Maire de Paris en charge de la Transition écologique, du Climat et de l'Eau (2014-2020), de la Prospective Paris 2030, de la Résilience et de la Seine (2020-2021), rêveuse et experte du monde de demain

En 2015, Paris a été l'une des premières villes au monde à adopter une stratégie d'adaptation. Pour la Capitale, il s'agit de renforcer sa stratégie climatique, de viser tant les objectifs d'atténuation, indispensables pour être à la hauteur de l'objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050, que ceux d'adaptation aux effets du dérèglement climatique qui sont désormais perceptibles à l'échelle de l'Île-de-France. Sur la base d'une vaste étude relative aux « vulnérabilités et robustesses de Paris face au dérèglement climatique et [à] la raréfaction des ressources naturelles », la Capitale a bâti sa stratégie. Elle est devenue un pilier de la transformation de la Ville lumière. Elle repose sur trois axes : la refonte de la vision urbaine, la sécurisation des circuits d'approvisionnement et le rôle à jouer par les citoyens en la matière.

En 2015, Paris se prépare à accueillir la COP21. Cette nouvelle conférence mondiale pour le climat suscitait alors de fortes attentes face à une urgence climatique de plus en plus prégnante. Dans ce contexte, la municipalité parisienne a souhaité apporter sa pierre à l'édifice. Dotée depuis 2007, d'un plan Climat Énergie territorial¹, Paris est une des premières villes au monde à avoir adopté une stratégie d'adaptation. L'objectif de celle-ci est d'élaborer une politique Climat qui marche sur ses deux jambes – l'atténuation devenue indispensable, et même incontournable pour être à la hauteur de l'objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050, et, désormais, l'adaptation aux effets du dérèglement climatique qui sont aujourd'hui de plus en plus perceptibles à l'échelle de l'Île-de-France. Il s'agit aussi de porter haut et fort ce sujet, qui est un élément clé de la négociation internationale et un objet de revendications légitimes émanant des pays du Sud.

C'est sur la base d'une vaste étude relative aux « vulnérabilités et robustesses de Paris face au dérèglement climatique et [à] la raréfaction des ressources naturelles² », que la Capitale a bâti sa stratégie. Cette étude a mis en lumière les points de force de Paris : sa situation géographique, son organisation institutionnelle et sociale, les dispositifs publics existants sont autant d'éléments structurants de la ville. Mais l'étude révèle aussi des menaces. Elles sont de deux ordres : « des chocs » – hausse de la durée et de la fréquence des vagues de chaleur, intensification des crues (débit des

crues décennales de + 20 %) – et leurs corollaires en termes d'impacts sanitaires, d'augmentation de la pollution de l'air, de risques pour les infrastructures énergétiques, de transport, d'approvisionnement de la cité...

Elle met aussi en lumière « des stress », tels que l'érosion de la biodiversité, les tensions sur les ressources hydriques (baisse de 10 à 30 % des débits des cours d'eau, - 10 % pour la recharge des nappes phréatiques, une hausse de + 2 à 3°C de la température de la Seine à horizon 2070-2100), ainsi que des bouleversements à venir affectant les modèles agricoles et alimentaires, l'émergence probable de nouvelles maladies ou encore de risques d'altération de la cohésion sociale induits par ces désordres. Autant de facteurs à appréhender pour préparer l'adaptation de la ville.

La stratégie d'adaptation devient un pilier de la transformation de Paris. Elle repose sur trois axes : la refonte de la vision urbaine, la sécurisation des circuits d'approvisionnement et le rôle à jouer par les citoyens en la matière.

De la ville d'Hausmann à l'urbanisme du XXI^e siècle

En matière d'urbanisme, la Capitale s'engage sur un chemin de rupture. Reconquête de l'espace public au profit des piétons et des cyclistes, projets de tramway et de couloirs de bus, soutien aux mobilités alternatives, comme Vélib', et, depuis 2020, demultiplication des itinéraires cyclables : autant de mesures qui rompent avec les logiques de l'urbanisme hérité des années 1950 et qui dessinent progressivement le nouveau visage de Paris.

¹ Plan Climat de Paris, <https://www.paris.fr/pages/n-ouveau-plan-climat-500-mesures-pour-la-ville-de-paris-5252>

² Étude « Robustesses et vulnérabilités de Paris » (version actualisée en 2021), <https://www.paris.fr/pages/paris-s-adapte-au-changement-climatique-18541>

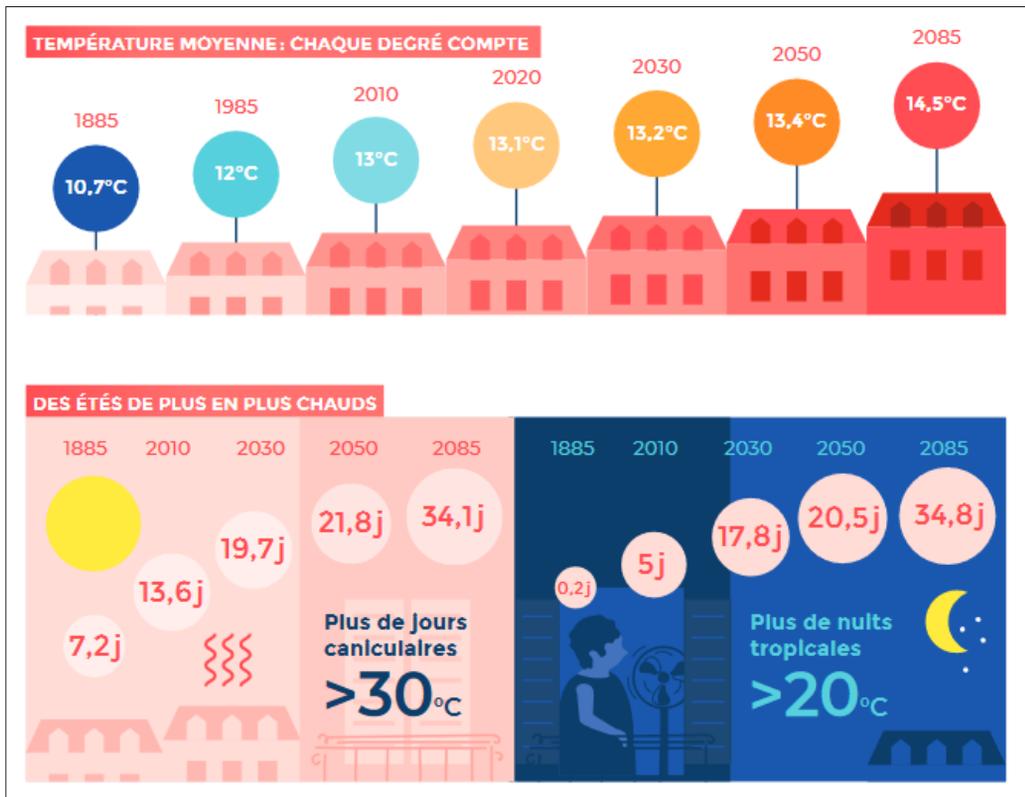


Figure 1 : La fréquence et l'intensité des épisodes de fortes chaleurs et canicules vont s'élever dans le futur, pour devenir un enjeu majeur du XXI^e siècle. Projection établie sur la base du scénario intermédiaire + 3,5°C de l'enquête. En se basant sur les dernières projections disponibles, qu'elles soient pessimistes ou optimistes, les courbes de température convergent en 2030. De 2030 à 2050, les scénarii divergent : les actions mises en œuvre aujourd'hui feront (ou non) la différence, « Paris face aux changements climatiques », 2021, <https://cdn.paris.fr/paris/2021/10/12/7ae6f7d13b7fee2507024147aa27365c.pdf>



Figure 2 : Une biodiversité en danger – « Paris face aux changements climatiques », 2021, <https://cdn.paris.fr/paris/2021/10/12/7ae6f7d13b7fee2507024147aa27365c.pdf>

En 2018, la réalisation du projet du parc des Rives de Seine³ constitue la partie émergée de l'iceberg que représente cette transformation de Paris. Les berges rendues aux piétons sont une réussite urbaine et un succès populaire. Le projet est révélateur de la logique des politiques publiques parisiennes, qui répondent à des enjeux planétaires de long terme mais aussi immédiats en termes de qualité de vie. Ces mesures ont eu un impact en matière d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre (- 51 % de GES sur les déplace-

ments de personnes entre 2004 et 2020⁴), mais aussi en termes d'amélioration de la santé publique par la réduction des sources de pollution de l'air. Ce projet a aussi permis de rendre de l'espace aux Parisiens, un espace de respiration où l'on peut lâcher sans crainte la main de ses enfants et où l'on peut poser les jalons de la politique d'adaptation en replaçant la Seine à sa juste place, en cœur de ville, et en faire un élément concret du rafraîchissement des promeneurs, et demain, des nageurs avec sa réouverture à la baignade d'ici à 2025 !

³ <https://www.paris.fr/pages/printemps-sur-berges-4644>

⁴ Bilan Carbone, @Paris 2018, <https://www.paris.fr/pages/le-bilan-carbone-de-paris-2018-7479>



Figure 3 : Une cour Oasis, CAUE 75.

Ce retour au fleuve, au vert, plébiscité par les Parisiens, a été érigé dès 2017 en un impératif des politiques d'adaptation. Pour faire face aux événements climatiques extrêmes, il faut rafraîchir naturellement la ville, diminuer les effets des îlots de chaleur urbains⁵, favoriser la perméabilité des sols. « Plus de vert, plus d'eau, et moins de béton » doit devenir le leitmotiv de la refonte urbaine. Les cours Oasis⁶ sont la réalisation emblématique de cette logique ; cette rénovation des cours d'école a trois objectifs : offrir aux enfants un cadre de vie plus agréable, désimpermeabiliser les sols pour favoriser le cycle de l'eau et les plantations (et désengorger les réseaux d'eaux usées en cas de fortes pluies et de crues) et créer des îlots de fraîcheur dans tous les quartiers, des espaces qui plus est autogérés par les habitants pendant les vacances scolaires.

Le succès des cours Oasis est riche de perspectives pour la décennie à venir. Face aux impacts du dérèglement climatique, il faut étendre ces projets en suivant trois logiques :

- La première est territoriale : investir les impasses, les placettes et les rues pour atteindre l'objectif qu'aucun Parisien soit à plus de « 7 minutes d'un espace de respiration, de verdure ou d'un accès à l'eau »⁷.
- La deuxième est celle du changement d'échelle. Les concepts de « jungle urbaine » et de « ville comestible » alimentent désormais les projets pour faire en sorte que la nature ne soit plus anecdotique et passe du statut de « décor » à celui d'élément de nos vies urbaines.
- La troisième est citoyenne : les Parisiens et les habitants du Grand Paris ont vocation à s'approprier de plus en plus le commun urbain, qui de lieu de passage devient un espace de vie partagé.

La systématisation de ces politiques est une des conditions de la résilience des territoires, notamment pour

⁵ Îlots de chaleur urbains à Paris, Apur, <https://www.apur.org/fr/nos-travaux/ilots-chaleur-urbains-paris-cahier-1>

⁶ <https://www.paris.fr/pages/les-cours-oasis-7389>

⁷ Stratégie d'adaptation de Paris, <https://api-site.paris.fr/images/76270>



Figure 4 : La baignade de la Villette, @Paris.

baisser drastiquement les températures et préserver la biodiversité. Elles doivent aussi amener à définir l'esthétique parisienne du XXI^e siècle, celle qui respecte et évolue avec l'histoire, celle avec un grand H.

La sécurisation de l'approvisionnement alimentaire, en eau et en énergie

95 % de l'énergie importée, 75 % de l'approvisionnement alimentaire assurés par la route, réduction de 30 à 60 % des ressources en eau souterraine et de surface... : ces quelques chiffres laissent imaginer les conséquences en chaîne d'une rupture du schéma d'approvisionnement énergétique de la ville ou d'une maladie touchant une culture agricole dominante et globalisée. La sécurisation des schémas d'approvisionnement de la ville de Paris est le deuxième pilier de la stratégie mise en place, que nous allons illustrer ici à travers le sujet de l'eau. Il est en effet l'un des meilleurs exemples de la démarche systémique initiée par Paris, qui cherche à lier la sécurité d'approvisionnement en eau potable avec celle prévalant en matière alimentaire et même énergétique.

Le système d'eau potable parisien repose sur un schéma robuste unique s'appuyant sur cinq vecteurs d'approvisionnement :

- trois vecteurs qui, selon le réseau imaginé par l'ingénieur Belgrand au XIX^e siècle, permettent d'acheminer jusqu'à Paris 50 % de l'eau nécessaire à son approvisionnement, une eau qui est prélevée dans les nappes souterraines de régions situées dans un rayon de 100 à 150 kilomètres à l'ouest, au sud et au sud-est de la capitale ;
- les 50 % restants sont prélevés dans la Seine et la Marne, via deux usines d'épuration construites dans les années 1960⁸.

⁸ Eau de Paris, schéma d'alimentation en eau potable de Paris, <http://www.eaudeparis.fr/fileadmin/contribution/metiers/distribuer/carteAlimentationA3EDP2018V2.pdf>

Les défis pour les décennies à venir se posent aussi bien en termes de quantité d'eau disponible que de qualité. Pour pallier la problématique de la tension hydrique, la Capitale mise sur trois axes : performance de ses installations, révolution numérique permettant un pilotage des cinq vecteurs précités au plus juste de leurs empreintes eau, carbone et énergétique respectives et mobilisation des usagers pour les amener à réduire leur consommation. Qui dit « Tension hydrique », dit aussi « Augmentation des concentrations de pollution ». Pour remédier à ce problème structurel, Paris s'est battue pour devenir actrice en matière agricole ! Depuis 2020, la capitale française est la seule ville européenne autorisée par la Commission européenne à déroger au droit commun européen. Elle peut ainsi piloter son propre programme agricole *via* son entreprise publique Eau de Paris⁹. Deux ans de concertation ont permis la rédaction de cahiers des charges très exigeants (conversion à l'agriculture biologique, réduction de l'emploi d'intrants sur les grandes cultures...) applicables sur toutes les aires d'alimentation et de captage de la Capitale. Mobilisant près de 55 millions d'euros, en partenariat avec l'agence de l'Eau Seine-Normandie¹⁰, Eau de Paris est désormais un guichet unique, offrant au monde agricole un service apprécié en matière de simplification administrative et de pérennité et de visibilité au regard des aides octroyées.

Le programme considéré permet tout autant la sécurisation de l'approvisionnement en eau de la métropole parisienne que de faire émerger de nouveaux marchés en circuits courts, notamment en matière de restauration collective à l'échelle de Paris¹¹. Qualité de l'eau, réduction des pollutions de l'air et du sol, respect du monde paysan, protection de la biodiversité et soutien à de nouveaux modèles économiques : il s'agit là d'une boucle vertueuse qui cumule les externalités positives et fait désormais école. Cette avancée importante a été rendue possible grâce à la maîtrise publique de l'ensemble de la chaîne de production et de distribution au travers d'Eau de Paris, elle-même née de la reconnaissance de l'eau comme bien commun par la Capitale. Cette notion constitue le socle de la politique parisienne.

Mais la sécurisation de l'approvisionnement en eau potable s'organise aussi au sein des frontières administratives parisiennes. En cas de très fortes tensions hydriques et de rupture d'alimentation, Paris peut compter sur la ressource stratégique de l'Albien. Cette nappe phréatique très profonde de la Capitale, celle-ci est protégée et fait l'objet de rares autorisations de

prélèvements au travers des puits dits de secours¹². Le puits des Batignolles, inauguré en 2017, est aussi un révélateur de la stratégie parisienne en la matière. Permettant la fourniture d'une eau de secours en cas de crise, il alimente en temps normal une fontaine et une installation géothermique couvrant les besoins énergétiques du quartier des Batignolles¹³.

Développer une vision systémique et transversale et répondre tant aux impératifs de transition écologique que d'adaptation aux crises climatiques sont des éléments clés de l'organisation des réseaux structurants des villes.

Les citoyens acteurs de l'adaptation et de la résilience de la ville

La planification publique est essentielle face à l'urgence climatique. Mais elle ne sera efficace que si elle s'inscrit dans une dynamique sociétale globale. Le défi des autorités locales est de sensibiliser, d'informer et, plus encore, d'embarquer leurs administrés dans la mise en œuvre de leurs politiques d'adaptation. Programmes scolaires de sensibilisation au risque de crue, soutien aux réseaux de solidarité locaux mobilisés en cas de canicule, formation aux gestes de premiers secours, développement d'initiatives de plantations communautaires, plans de transformation des entreprises et des petits commerces : ce sont là des initiatives qui se multiplient pour faire des habitants non plus seulement des consommateurs mais aussi des acteurs de leur ville.

La meilleure illustration de ce changement de paradigme est l'initiative des Hypers Voisins¹⁴. Né dans l'arrière salle d'un restaurant du 14^e arrondissement, ce réseau local d'habitants a décidé de transformer son quartier pour le rendre plus vert et, surtout, plus convivial. Au travers d'un objectif simple « Se redire bonjour », c'est tout un quartier qui s'est engagé dans une véritable transition. Ces « Rob Hopkins », version française, participent à la transformation écologique de leurs quartiers, laquelle repose notamment sur un projet d'espace public visant à répondre aux besoins d'adaptation en intégrant une grande part de végétalisation, de retour de l'eau dans la ville et de promotion du lien social. Ce collectif a ainsi fait preuve d'une solidarité sans failles lors des épisodes de vagues de chaleur ou lors de la pandémie de Covid-19. Il fait la démonstration que les projets Climat sont le terreau avant tout de

⁹ Paris va subventionner les agriculteurs pour améliorer la qualité de l'eau du robinet, *Le Monde*, février 2020, https://www.lemonde.fr/politique/article/2020/02/17/paris-va-subventionner-les-agriculteurs-pour-ameliorer-la-qualite-de-l-eau-du-robinet_6029860_823448.html

¹⁰ <http://www.eau-seine-normandie.fr/>

¹¹ « Les lentilles bio des agriculteurs de l'Yonne régalaient les écoliers parisiens », *Le Parisien*, mai 2019, <https://www.leparisien.fr/paris-75/les-lentilles-bio-de-ces-agriculteurs-de-l-yonne-regalent-les-ecoliers-parisiens-24-05-2019-8078967.php>

¹² Eau de Paris, « Les fontaines à l'Albien », <http://www.eaudeparis.fr/fileadmin/contribution/culture/patrimoine/Albien.pdf>

¹³ Eau de Paris et la CPCU ont inauguré la centrale géothermique de l'éco-quartier Clichy-Batignolles, février 2017, <http://www.eaudeparis.fr/nc/lespace-culture/actualites/actualite/news/eau-de-paris-et-la-cpcu-inaugurent-la-centrale-geothermique-de-leco-quartier-clichy-batignolles/>

¹⁴ Envies de ville, « Les Voisins peuvent devenir les maîtres d'ouvrage de l'espace public », septembre 2020, <https://www.enviesdeville.fr/populations/les-voisins-peuvent-devenir-maitres-douvrage-de-lespace-public-patrick-bernard-fondateur-de-la-republique-des-hyper-voisins/>

projets « pour faire ensemble ». Le collectif ainsi bâti est un facteur essentiel de résilience, d'adaptation en cas de crise.

Les enjeux du climat restent complexes. Leur appropriation par un public plus large que celui des seuls avertis est terriblement positive. Elle reste néanmoins fragile et son élargissement est un défi majeur pour les villes. Cette participation ne se décrète pas ; elle se bâtit à force de convictions, de confiance, de réinvention des modes de gouvernance locaux.

Adapter, transformer, accélérer

L'expérience parisienne permet de tirer un certain nombre de leçons utiles pour la mise en œuvre des politiques climatiques au cours de cette décennie cruciale. Transformation écologique et adaptation (ou résilience) sont les deux faces de la même pièce

pour bâtir des villes soutenables. La notion de bien commun est essentielle dans l'élaboration de ces politiques publiques, pour les inscrire dans le temps long et garder le cap d'une boussole orientée vers l'intérêt général. La biodiversité reste encore trop oubliée des politiques d'adaptation par rapport au défi majeur qu'est son érosion.

Enfin, les villes ont fait la démonstration du champ des possibles qui s'offre à nous, au travers de réalisations concrètes. En écho aux récents rapports du GIEC, qui n'a de cesse de tirer la sonnette d'alarme, l'heure n'est plus aux réflexions, à la fixation d'objectifs, à l'expérimentation... Il faut accélérer le mouvement, changer d'échelle, avoir le courage d'engager des politiques de rupture, qui sont la seule garantie pour nous de pouvoir léguer aux prochaines générations, quelles que soient leurs origines, une planète vivante et vivable.

Environment: Facing the long emergency

Introduction

The long environmental emergency: a new state for mankind

Dominique Dron, General Council of the Economy, and **Patricia Corrèze-Lénéé**, General Council for the Environment and Sustainable Development

The battle of the confrontations in the long emergency

Confronting the limits: the battles of the long emergency

Alice Canabate, Sociologist, PhD from the University Paris Descartes, researcher at the LCSP of the University of Paris

The greening of society is nowadays obvious, as is the apparent need to act without delay in the face of a permanent worsening of our planet's situation. However, there is no consensus on the paths to take to change the trajectory we are on. Between the continuist narratives, which propose technological solutions, and the narratives, which suggest the need for a break and whose ambition is to promote sobriety, the gaps in socio-cultural transformations are high. Faced with this confrontation with limits, it is the project of modernity that is ultimately questioned. Behind these narratives, battles over political orientations and divergent visions of the future are above all apparent. We shall endeavour here to sketch out the fracture line through the example of degrowth, which far from circumventing the limits, accepts them and reorganizes itself accordingly, and that of geo-engineering, which embodies, on the contrary, a reforming techno-enthusiasm conceived as a function of the level of progress expected by a green growth with ordering ambitions.

Mixed forest or accelerated forest, two visions of forest management in the face of climate change...

Pascal Yvon, President of Carbon Forest, and **Franck Jacobée**, Manager of the SARL Sylvgest

The evolution of forestry management practices has always been dictated by man's needs in terms of construction, heating and industrial development.

The current period sees the appearance of new stakes with the increasing importance of environmental questions, the evolution of the societal demand, the climatic changes and their sanitary consequences.

Wood becoming a more and more sought-after material, the management of the corresponding resources in a concern of sustainable development places the forestry-wood sector in the center of the debate.

Forestry must change its management models and the associated monitoring towards more flexible systems, well adapted to an integration of diversity and more reactive in the face of rapidly changing constraints and hazards both economic and climatic.

We want to believe that forestry and ecology continue to learn to work together for the improvement of our ecosystems.

The limits of a technical approach to confrontation: an analysis of geoengineering

Illarion Pavel, Chief Engineer of Mines – General Council of the Economy

The consequences of climate disruption are giving rise to proposals to combat them that involve increasingly global and sophisticated techniques, notably geo-engineering. Geoengineering is a set of technologies that aim to control the Earth's climate; they fall into two main families: solar radiation management and extraction of atmospheric CO₂. These various technologies and the analysis of their limits were described in a previous issue of this journal. We recall here some of the limits and risks of these technologies and we present some reflections on the actors who carry these techniques and on the requirements of their governance.

The imaginations of the French in relation to the different visions of the long emergency

Philippe Moati, Professor of Economics at the Université Paris Cité

Is it possible to imagine an ideal model of society that could constitute a desirable horizon for a large fraction of the French population? Would such a model be compatible with the ecological emergency? The Observatory of Utopian Perspectives submitted three models of society, three "utopian systems", to a representative sample of French people for evaluation: a technoliberal society, an ecological society and a society based on identity and security. The ecological society brings together a majority of French people. The lifestyles and consumption patterns associated with it are supported by a large proportion of the population. However, they are also sensitive to the security and sovereignty dimensions of the identity-security society.

Resilience: a technology of consent?

Thierry Ribault, CLERSE (Centre lillois d'études et de recherches sociologiques et économiques), CNRS-University of Lille

Since the 1940s, the notion of resilience has left its original field of application – the physics of materials – to become the therapeutic Swiss Army knife of industrial society. There is no longer any catastrophe, personal or collective, that some promoters of resilience do not seize upon, urging everyone to turn their destruction into a source of reconstruction, and their misfortune into a source of happiness. According to the proponents of accommodation, being resilient means not only being able to live through adversity and suffering, but above all being able to live through them, to grow and adapt through disruption and disruption, and to take a leap of faith towards them. In reality, this idea is inapplicable in many situations of toxic, pathogenic or radioactive exposure. A critical analysis of these resilience policies applied to such disasters – from Fukushima to the constitution of a parliamentary mission on national resilience, to the military operation "Resilience" to wage "the war against the Covid-19 epidemic" and the "Climate and Resilience" law – shows how they build around this notion a kind of new "state religion". However, it can also be used to divert attention from the causes of disasters to their effects; to defocus on the objectivity of the disaster and to focus on the subjectivization of its management and narration; to put supposedly negative affects, such as fear and anger, under the bushel in favor of an overvaluation of supposedly positive ones, such as solidarity and responsibility. Resilience is therefore not a hijacked notion, but an instrument of detour: it becomes a technology of consent.

Metaphysics and imaginaries of the long emergency as aids to thinking about the present and the future

End of the world speeches in history

Pierre Couveinhes, Honorary Engineer General of Mines

Regardless of the scientific justifications on which it is based, the "long emergency" is part of the endless list of end-of-the-world discourses developed by humanity throughout its history. Whether they are of religious, philosophical, scientific origin or appear in works of literature or cinema, these discourses often have common features and can be analysed according to a few categories. Certain topics, essential at certain times, seem to disappear for several centuries, before reappearing in a similar form.

The purpose of this article is to compare some of these discourses by trying to answer these three questions:

- What exactly do we mean by "end of the world"?
- Is this end of the world final?
- What are the causes and modalities?

Religious visions of ecology

François Euvé, Editor in chief of the journal *Études*

Ecology and spirituality, or even religion, often go hand in hand, seeming to reverse the idea of an inevitable secularization of our societies. In this new topography, it is not Christianity that is put forward, but rather Eastern traditions such as Buddhism. However, if ecology is the science of relationships, it is indeed these relational links that we see being woven between the various spiritual currents. Going against the dogmatic fences, the rising ecological sensitivity incites religions to find the path of dialogue.

"It won't be a bang, but a long moan"

Brief reflections on a slow-motion disaster

Jean-Pierre Dupuy, Philosopher, Professor Emeritus at the École Polytechnique and Professor at Stanford University, California

What we must fear most is not necessarily a huge disaster that will put an end to the evils of our time by discarding our species. It is rather that these evils will go on for long periods of time while their effects will be more and more dreadful as they follow a downward spiral. Adaptation to climate change will rest on the incredible capacity that human beings have to adjust to the worst conditions of hardship and oppression. Is it how we want to live? This kind of "slow motion disaster" can very well end in a sudden collapse. This paper examines the case in which the closer we get to this moment, the more we have objective reasons to believe that it is farther away from us. We infer from this case that optimists should be alarmists precisely because they are optimistic. Conversely, there are good reasons to believe that the kind of irrational exuberance displayed by the agents of the crisis, governments included, feeds on a diffuse apocalypticism.

Hollywood and the bioclimatic crisis: from *Green Sun* to *Dune*

Jean-Michel Valantin, Doctor in strategic studies and head of the "Environment and security" section of the think tank The Red (Team) Analysis Society

It was after the Second World War and the Cold War that American cinema began to appropriate national security issues. Since the 1950s, this process has also taken into account the risks associated with environmental change.

But since the early 2000s, as socio-environmental risks rise to prominence and are considered in the context of national security, these themes have begun to dominate the cinema, which popularizes them.

In addition, issues related to the "long emergency" are becoming central to the world of television series. As a result, the association of security issues with bioclimatic issues in Hollywood is increasing.

The models of society in the visions of the long emergency

The bioregion in Île-de-France: a post-breakup ecological society

Loïs Mallet, Researcher and Director of the Momentum Institute, and **Benoît Thévard**, Consultant, trainer and teacher

Imagining an ecological society based on a territory that is emblematic of the thermo-industrial society is the ambition of the Île-de-France 2050 Bioregion scenario. Produced by the Momentum Institute, the think tank on the issues of the Anthropocene, it helps us to imagine the gulf between a present that is dying and a future that is still in the making. This article begins by reviewing the context in which the scenario was developed and its prospective approach of rupture in a territory of systemic uncertainty. The scenario is then presented with an emphasis on bioregional governmentality and the ecological way of life. Finally, we discuss the current role of politics in the face of systemic uncertainty and risk in order to foster the emergence of bioregional societies. Rather than succumbing to authoritarianism, we argue that it is essential to adopt foresighted policies now that are appropriate to catastrophism and that promote autonomous and joyful human life despite the catastrophes expected in the coming decades, which we describe as the Dark Thirty.

Washington, the Pentagon and Climate Change: Political and Military Culture and Strategic Practices

Jean-Michel Valantin, Doctor in strategic studies and head of the "Environment and security" section of the think tank The Red (Team) Analysis Society

For a quarter of a century, the US military and the many agencies linked to US national security have been developing a culture of geopolitical, strategic, operational and tactical risks and issues related to climate change.

This culture is composed of foresight work, feedback from the increasing number of climate shocks that involve U.S. military intervention both on U.S. soil and in Iraq, the Asia-Pacific and the Arctic.

This culture and experience is shared on an ongoing basis with political institutions, particularly the Senate and the House of Representatives, and creates a collective awareness and body of knowledge common to the Defense and National Security and the American political world.

Narratives and Responsibilities: Deliberating on the Evidence of Desirable Futures

Bernard Reber, Director of research at the CNRS, member of the Centre de recherches politiques (Cevipof) at Sciences Po

Narratives can motivate, represent actions and associated responsibilities. In foresight, narratives support the deliberation of collective choices for the future. They offer "evidence of futures". They do not predict but inform decision support models. These narratives support pessimistic (apocalyptic) or optimistic (eschatological) scenarios, older than contemporary collapse. They represent a polyphony of responsibilities, which everyone must assume for an adventure like that of a just ecological transition. The experience of the Citizens' Climate Convention is discussed here in the light of these questions. It did not leave much room for narratives, uncertainties, quarrels about the future and their evaluation in terms of social justice with the conflicts of interpretation that it entails. Moreover, other communicative and rhetorical capacities have not been put to use, even though they allow for critical confrontation, political conversation, deliberation and for arriving at "all things considered" judgements.

Judgments and institutions in France and the United States: will there be a law of long urgency tomorrow?

Corinne Lepage, Lawyer and politician, president of the ecologist party Rassemblement citoyen – Cap 21

Environmental challenges, and in particular climate change, are increasingly being addressed by the law. The long urgency, i.e. the very long-term but irreversible effect, requires urgent treatment.

The law does not take kindly to long-term uncertainty which makes it difficult to establish a causal link. It does not take kindly to irreversibility, especially if it exceeds the human lifespan.

This explains the appearance of new concepts such as the precautionary principle and the rise of probability in place of certainty. These difficulties are reflected in recent French case law, such as the cases of La Faute-sur-Mer, the Signal, and the Mancy incinerator, three cases that have led to significant changes in case law.

It is not only the law that is challenged by this subject of the long emergency, since political institutions are also questioning whether democracies have the capacity to respond to this vital challenge. If a positive response is possible, it is only insofar as justice in the distribution of effort, a more implicative democracy and finally a new imaginary become the new foundations of this renewed democracy.

And, profound transformations are already underway with the emergence of soft law declarations such as the Universal Declaration of Human Rights and the development of climate justice that goes so far as to recognise the rights of future generations.

The long emergency on the territories today

Some actors of the long emergency

The insurance industry faces the challenge of the “long emergency”

Jean-Louis Bancel, President of the Insurance Factory, and **Roland Nussbaum**, Secretary General of the AFPCNT and special advisor on climate risks for France Assureurs

Societal needs towards insurance services are increasing and require collaborative engagement of stakeholders, in an integrated risk management system. Therefore, the increasing call at a long urgency from the perspective of insurance comes in answer society assets in relation to climate and environment. They come along risk management devices together with different public and private actors for the sake of better insurability.

In order to increase insurability, the insurance sector experiments adaptations and foresees modifications of its technical bases. This brings to consider why and how insurance can be impacted? Does this lead to a progressive resorption of the inventive capacity of Insurance? Or to emerging new paradigms for Insurance.

The Red Team Defense: when science fiction allows the French army to explore the future

Marie Roussié, Research Engineer – Red Team Defense Project, **Cédric Denis-Rémis**, Vice President of PSL University, and **Jean-Baptiste Colas**, Defense Innovation Agency

Acting tomorrow is written in the present for many organizations. This anticipated temporality is particularly acute in the Ministry of the Armed Forces, which must respond to the Nation's defense imperative, while respecting a long engineering cycle and the constraints of military planning. But looking into the future is a delicate exercise and projection errors are legion. Aware of these difficulties, the Ministry of the Armed Forces has had an original research program since 2020: the Red Team Defense. At the heart of this project is a new kind of commando composed exclusively of authors, scriptwriters and illustrators of science fiction. These different actors have the serious mission of imagining scenarios of adversity for France and threats to its interests in 2030-2060. The objective is to shake up the armies in order to conduct today the discussions necessary to manage tomorrow's emergencies.

Forest fires and global warming: civil security facing “mega-fires”

Lieutenant-Colonel **Luc Mahler**, Civil security and crisis management advisor to international sports event organizers

Forest and natural area fires have been occurring for several years throughout the country. The flames are ravaging increasingly large areas, fanned by heat, drought or storms. In particular, there is an increase in vegetation fires during the winter period.

The departmental fire and rescue services (SDIS) are strongly affected by global warming and, according to a study by the European Environment Agency, fires in natural areas, and therefore the demand for “climate soldiers”, will become even more important. This unavoidable phenomenon requires the adaptation of the SDIS response capacity, in close collaboration between the State and local elected officials, as well as the training and mobilization of all Civil Security actors, including citizens through awareness-raising actions. Faced with the increasing number of these natural crises, and with the aim of helping other Mediterranean countries also affected by this phenomenon, France remains a major player in European cooperation in this area.

The Netherlands and rising sea levels: what strategy for the long term and how to respond to the various challenges?

Robert Slomp and **Yann Friocourt**, Both from Rijkswaterstaat, an agency of the Dutch Ministry in charge of infrastructure and water management

In spite of their long experience with flood protection, the Netherlands face just as many challenges as any other country with respect to climate change and sea level rise. What to expect? How to prepare? When? How long can decisions be postponed and when is it too late? What decisions are right and will not cause their own future problems? Flood protection in the Netherlands relies on prevention through levees, dunes, dams, and beach nourishments. However, indications of an acceleration of ice melt in Antarctica raise the question of how long this strategy can last. The Dutch society can no longer postpone re-evaluating its flood protection strategy and taking difficult decisions whose consequences will be felt for the coming century. How can long-term stakes be dealt with as well as possible when economy and urban development request short-term profits?

Is there disaster learning for the long emergency?

The time(s) of nuclear disasters

Franck Guarnieri, Director of Research at Mines Paris – PSL, and **Aurélien Portelli**, Lecturer and researcher at Mines Paris – PSL

The nuclear accidents of Chernobyl and Fukushima have given rise to interpretations that this article proposes to decipher through the prism of conceptions of time. According to the hypothesis, the question of the relationship to time is essential to understand the meaning of these catastrophes. In the West, Chernobyl and Fukushima have produced imaginary constructions that refer to a linear conception of time. In Japan, the interpretation of Fukushima is partly inscribed in this temporality, without exhausting the temporal imaginary in which the catastrophe is captured, which opens on an idea of rebirth, thus referring to a cyclical conception of time.

Miscellany

Adapting cities:

Paris to the test of climate change

Celia Blauel, Deputy Mayor of Paris in charge of the Ecological Transition, Climate and Water (2014-2020), Paris 2030 Prospective, Resilience and the Seine (2020-2021), dreamer and expert of tomorrow's world

In 2015, Paris was one of the first cities in the world to adopt an adaptation strategy. For the Capital City, it is a question of strengthening its climate strategy, addressing mitigation targets, which are essential to meet carbon neutrality by 2050, but also adaptation to the effects of climate change which are now perceptible at the scale of the Ile de France Region. Paris built its strategy on the basis of a vast study relating to the "vulnerabilities and robustness of Paris in the face of climate change and the scarcity of natural resources". It has become a roadmap to transform the City, based on three pillars: the redesign of the urban vision, the securing of supply circuits, the role of citizens.

Issue Editors:

Dominique Dron and Patricia Corrèze-Lénéé

Ont contribué à ce numéro

Jean-Louis BANCEL a occupé pendant plus de quarante ans des responsabilités dans le secteur de l'assurance. Ayant débuté sa carrière en tant que haut fonctionnaire au ministère chargé de l'Économie, avec un premier poste à la direction des Assurances, il a occupé par la suite différentes responsabilités dans le secteur de l'assurance, étant notamment Secrétaire général du Groupement des entreprises mutuelles d'assurance (GEMA), puis directeur général de la Fédération nationale de la mutualité française (FNMF). Il a aussi exercé des responsabilités à l'international dans le secteur de l'assurance en étant membre du conseil, puis président de la Fédération internationale des coopératives et mutuelles d'assurance (ICMIF). Il est toujours président d'une mutuelle de santé. Enfin, il est le fondateur et le président de la Fabrique d'assurance, un *think tank* intervenant sur les sujets de société et d'assurance (lafabriquedassurance.org). En dehors de l'assurance, il a été pendant seize ans le dirigeant d'une banque coopérative et a occupé différentes responsabilités dans le secteur bancaire et de la finance.



D.R

et de Palaiseau), mais aussi à l'Assemblée nationale ou encore à l'Inpes.

Engagée au sein du mouvement écologiste, elle est élue conseillère du 14^e arrondissement de Paris en 2008 et conseillère de Paris en 2014. Elle devient adjointe d'Anne Hidalgo, en charge de la Transition écologique, du Climat et de l'Eau. Elle prend en parallèle la tête d'Eau de Paris, la première entreprise publique de gestion de l'eau en France. Réélue en 2020, elle est investie des fonctions de maire adjointe en charge de la Résilience, de la Prospective Paris 2030 et de la Seine. En 2021, elle quitte ses fonctions au sein de l'exécutif parisien pour reprendre une vie professionnelle en tant que directrice du projet « Société d'investissement dans les énergies renouvelables » au sein de la région Grand Est.

Experte des politiques Climat des collectivités locales et de la Ville de demain, elle est aussi conseillère de Paris et membre du conseil d'administration de l'IDDRI.



D.R

2014 un rapport intitulé « La cohésion sociale en temps de récession prolongée : initiatives alternatives et formes des

Alice CANABATE est sociologue, Docteure de l'Université Paris Descartes et chercheuse au LCSP de l'Université de Paris. Elle enseigne à l'Université Panthéon-Sorbonne, à l'Université de Paris et à l'Institut catholique de Paris. Spécialiste des pratiques et imaginaires de l'après-croissance, elle a produit en

résistances – Espagne, Grèce, Portugal », pour le groupe EELV-ALE au Parlement européen. Elle est également l'auteure d'un rapport sur « Les récits de l'effondrement », rédigé dans le cadre du dispositif Explorables du Conseil général du Développement durable (CGDD – MTES) en 2020. Elle a été, de 2012 à 2015, co-directrice de la revue *Entropia*, une revue d'études théoriques et politiques de la décroissance. Elle a été vice-présidente de la Fondation d'écologie politique de 2017 à 2021, avant d'en être aujourd'hui la présidente ; elle siège également au conseil d'administration de l'Institut Momentum. Elle est l'auteure de *L'écologie et la narration du pire*, Utopia, 2021.



D.R

de l'École centrale Paris, cet officier de l'armée de terre a participé à différentes missions sur des théâtres de guerre en Afrique et au Levant, qui ont nourri son expérience opérationnelle et son approche concrète de l'innovation. Il est également auteur de l'ouvrage *Innover en plein chaos*, qui questionne la conduite de l'innovation au cœur des incertitudes de notre monde.

Jean-Baptiste COLAS était précédemment conseiller Innovation à la direction générale de l'Armement. Il a également dirigé le bureau de Transformation digitale de l'état-major des Armées et est co-fondateur du Laboratoire d'innovation de Défense. Il est actuellement en charge des programmes spéciaux au sein de l'Agence de l'innovation de défense. Diplômé de l'École militaire interarmes et

Patricia CORRÈZE-LÉNÉE est ingénieure agronome et est ingénieure générale des Ponts, des Eaux et des Forêts. Elle a occupé plusieurs postes consacrés au développement des territoires ruraux au ministère chargé de l'Agriculture et à la DATAR, ainsi qu'au niveau interministériel. Elle a également dirigé, en Nouvelle-Calédonie, l'Établissement de régulation des prix agricoles, créé à la suite des accords de Matignon pour développer l'auto-suffisance alimentaire du territoire et contribuer à son rééquilibrage territorial. De 2006 à 2015, elle a été directrice de l'Environnement, puis de l'Environnement, de l'Agriculture et de l'Énergie au conseil régional d'Île-de-France. Depuis 2016, elle est membre du Conseil général de l'Environnement et du Développement durable et est, depuis 2017, présidente de la mission régionale d'autorité environnementale Hauts-de-France.



D.R

Pierre COUVEINHES est diplômé de l'École polytechnique et est ingénieur général des Mines honoraire. Il est depuis août 2016 membre associé du Conseil général de l'Économie (CGE) au ministère chargé de l'Économie. Il a exercé des responsabilités variées en entreprise et dans l'administration, dans des secteurs tels que l'éner-

gie, la sidérurgie, l'audiovisuel et l'édition. Il a été notamment rédacteur en chef des *Annales des Mines* de septembre 2008 à août 2016. Président de la SABIX (Société des amis du musée, de la bibliothèque et de l'histoire de l'École polytechnique) depuis juin 2014, il est membre du comité éditorial de *La Jaune et la Rouge* depuis juin 2013 et président du comité de rédaction de la série *Responsabilité & Environnement* des *Annales des Mines* depuis 2016.



D.R

Cédric DENIS-RÉMIS a été, de 2010 à 2012, le directeur exécutif européen du China-EU Institute for Clean and Renewable Energy (ICARE), un institut pour l'éducation supérieure et la recherche fondé dans le contexte d'accords politiques entre l'Union européenne et la Chine. En 2012, il est nommé directeur de SPEIT, une école d'ingénieurs internationale créée en partenariat avec

l'Université de Shanghai JiaoTong, avant d'exercer, à partir de 2015, les fonctions de directeur-adjoint de Mines Paris-PSL. Il est également vice-président du *think tank* EuropaNova. Il a rejoint le comité exécutif de l'Université PSL en tant que vice-président Développement, innovation et entrepreneuriat en novembre 2018. Ses recherches portent sur le management des risques et de l'innovation.



D.R

Dominique DRON est ingénieure générale des Mines et agrégée de sciences naturelles. Précédemment directrice générale déléguée de l'Ifremer, puis commissaire générale au Développement durable (service relevant du ministère chargé de la Transition écologique), elle est aujourd'hui membre du Conseil général de l'Économie (CGE) au ministère chargé de l'Économie.

Jean-Pierre DUPUY est philosophe, professeur émérite à l'École polytechnique et professeur à l'Université Stanford, en Californie. Parmi ses derniers ouvrages, peuvent être cités : *La Marque du sacré* (Flammarion, coll. « Champs », 2010) ; *L'Avenir de l'économie* (Flammarion, 2012) ; *La Guerre qui ne peut pas avoir lieu. Essai de métaphysique nucléaire* (Desclée de Brouwer, 2019) ; *La catastrophe ou la vie. Pensées par temps de pandémie* (Seuil, 2021).



D.R

François EUVÉ, après des études de physique à l'École normale supérieure de Cachan et l'obtention de l'agrégation de physique (1976), est entré dans la Compagnie de Jésus (jésuites) en 1983. Après trois ans d'enseignement à Moscou (1992-1995), il a commencé à enseigner la théologie systématique

au Centre Sèvres (Facultés jésuites de Paris), avec une thèse soutenue en 2000 sur la théologie de la création. Dans le cadre de cet établissement, il a contribué à lancer

une chaire « Teilhard de Chardin » afin de poursuivre la réflexion du plus célèbre jésuite du XX^e siècle. Depuis 2013, il est rédacteur en chef de la revue *Études* et est membre du comité de rédaction de la revue *Recherches de Science religieuse*. Ses travaux portent sur les relations entre science, techniques et religion et sur la théologie de la création dans le contexte d'un monde écologique. Il est l'auteur de plusieurs ouvrages, dont : *Théologie de l'écologie. Une création à partager*, Paris, Salvator, 2021 ; *Dialogue sur l'histoire, la religion et les sciences* (avec Michel Blay), Paris, CNRS éditions, 2019 ; *Pour une spiritualité du cosmos. Découvrir Teilhard de Chardin*, Paris, Salvator, 2015 ; ou encore *Darwin et le christianisme. Vrais et faux débats*, Paris, Buchet-Chastel, 2009 (traduit en grec, en polonais et en russe).



D.R

Yann FRIOCOURT est diplômé de l'École nationale de techniques avancées Paris et est titulaire d'un Doctorat en océanographie physique de l'Université de Bretagne occidentale. Il travaille aux Pays-Bas depuis 2007 sur la problématique de la gestion et de la maîtrise de l'eau, plus particulièrement sur l'utilisation de simulations numériques dans ce domaine, à la fois pour étudier l'efficacité de mesures

techniques et contribuer à la définition de stratégies de maîtrise de l'eau sur le long terme. Depuis 2015, il travaille au sein de Rijkswaterstaat, une agence du ministère néerlandais de l'Infrastructure et de la Gestion de l'eau. Il y coordonne le développement et l'utilisation des modèles numériques en matière de prévision à court terme de phénomènes de surcote, de crues et d'intrusion saline, mais également pour réaliser des études d'impact à long terme.



D.R

Franck GUARNIERI est directeur de recherche à Mines Paris. Il dirige le Centre de recherche sur les risques et les crises (CRC). Ses travaux portent sur l'étude des situations extrêmes. Dans une perspective interdisciplinaire, il croise les sciences de l'ingénieur avec la philosophie et l'anthropologie. En 2014, il a été lauréat du prix René Joseph Laufer de l'Académie des

sciences morales et politiques. En 2018, avec Sébastien Travadel, il a été l'auteur de *Un récit de Fukushima* et, en 2021, de *Petite philosophie de l'ingénieur* ; deux ouvrages parus aux PUF.



D.R

Franck JACOBÉE est actuellement gérant de la SARL Sylvgest, dont l'activité relève de la gestion forestière et du conseil forestier. Ingénieur forestier diplômé de la FIF Nancy en 1993, il a occupé des fonctions très variées au fil de sa carrière : gestion de pépinières, gestion forestière dans différents massifs de l'est de la France, aménagements forestiers, commercialisation de bois, chargé de

mission Forêt au ministère chargé de l'Environnement, maîtrise d'œuvre pour la réalisation d'outils professionnels, conduite du changement de gestion dans des forêts de la DT ONF Seine Nord...

Il est l'auteur de plusieurs articles techniques, dont : « Écoute active en contexte périurbain d'Île-de-France », *Forêt nature*, n°153 ; « Gestion sylvicole et patrimoine faunistique – Des évolutions qui imposent de réussir l'équilibre ensemble », *Grande Faune*, n°157, mars 2018, pp. 44-49 ; « Sylviculture et gestion durable – Quelle évolution en cours ? », avec Pierrick Cochery, 2016, « Agriculture durable », Université Aix Marseille ; « Renouveau des chênes en futaie non nécessairement régulière », *Forêt entreprise*, février 2004 ; « Installation de régénérations feuillues dans de petites trouées en peuplements irréguliers », *Revue forestière française* XLVI-6-1994.



D.R

Corinne LEPAGE est Docteure en droit, diplômée de l'Institut d'études politiques de Paris. Elle a prêté serment en 1975 en qualité d'avocate.

Au cours des quarante dernières années, Corinne Lepage n'a eu de cesse de s'engager de différentes manières pour l'environnement. Avocate de renom, elle a ainsi défendu les sinistrés des marées noires provoquées par le naufrage de l'Amoco Cadiz (en 1978). Le cabinet Huglo-Lepage et les collectivités bretonnes ont ainsi obtenu gain de cause. Une victoire qui a été une première mondiale en matière de droit de l'environnement, laquelle a ouvert la voie à une protection plus forte des collectivités victimes de pollutions graves. L'Erika, Grande-Synthe sont autant de succès qu'elle a également remportés et qui ont marqué le droit de l'environnement.

Elle est également une femme politique française engagée dans la protection de l'environnement.

Après un mandat d'élue locale obtenu en 1989, elle répond en 1995 positivement à la proposition d'Alain Juppé de devenir la ministre de l'Environnement, fonction qu'elle exercera jusqu'en 1997. Au cours de son mandat, elle a porté le projet de loi LAURE relative à la pollution de l'air et à l'utilisation rationnelle de l'énergie. En 1997, grâce à un positionnement ferme et soutenu de sa part, elle obtient le non-redémarrage du réacteur nucléaire Superphénix et un moratoire sur les OGM.

Elle deviendra eurodéputée de 2009 à 2014 et sera première vice-présidente de la commission Santé Environnement du Parlement européen.

Après la création du parti Cap 21 en 2000, elle fonde et préside le parti écologiste Le Rassemblement citoyen – Cap 21 en 2014, qu'elle préside encore aujourd'hui.

De 1975 à 2011, elle poursuit parallèlement à ses activités professionnelles et politiques une carrière d'enseignante à l'Institut d'études politiques de Paris d'abord comme maître de conférences, puis comme professeure. Elle a également exercé comme chargée de cours dans plusieurs universités.

Elle est l'auteure d'une trentaine d'ouvrages en droit de l'environnement et d'essais politiques d'ordre général ou touchant plus précisément aux questions environnemen-

tales. Elle a également publié plusieurs centaines d'articles dans des revues françaises et européennes.

Enfin, elle est très engagée dans la vie associative. Outre l'Association des amies de la Déclaration universelle des droits de l'humanité (ADDHu) qu'elle a créée et préside depuis 2015, elle est aussi la présidente de la WECF, de l'association Justice Pesticides et du Mouvement des entrepreneurs de la nouvelle économie (MENE).



D.R

Le lieutenant-colonel **Luc MAHLER**, après plus de vingt-cinq ans sur le terrain opérationnel de six services départementaux d'incendie et de secours, intègre la direction générale de la Sécurité civile et de la Gestion des crises (DGSCGC), direction relevant du ministère de l'Intérieur. Dans ce cadre, il participe, en lien avec l'Union européenne,

à la planification, la préparation et la conduite opérationnelle d'événements majeurs nationaux ou internationaux au sein du centre opérationnel de gestion interministérielle des crises (COGIC) à Paris (campagnes feux de forêt, catastrophes naturelles...).

Retraité depuis peu, il est actuellement conseiller en matière de sécurité civile et de gestion de crises auprès d'organismes d'événements sportifs internationaux, tels que le Tour de France ou le rallye auto-moto Dakar. Il est un expert en matière de prévention contre les risques d'incendie et de panique auprès des établissements recevant du public (ERP). Il est diplômé de l'École nationale supérieure des Officiers de sapeurs-pompiers en techniques de recherche des causes et des circonstances d'incendie (RCCI).



D.R

Loïs MALLET est directeur de l'Institut Momentum. Il a étudié conjointement les sciences informatiques et les sciences sociales, avant d'obtenir deux masters, un en politiques environnementales (à Sciences Po Paris) et un autre en sciences environnementales (à Sorbonne Université-Marie Curie). Engagé au service de la mobilisation de

la jeunesse pour le climat, il a assuré la présidence du Réseau étudiant pour une société écologique et solidaire (RESES) en 2018-2019. À la suite de la réalisation d'un mémoire sur la décroissance énergétique, il a étudié la philosophie politique et éthique à la Sorbonne, où ses recherches portaient sur la pensée de Günther Anders au temps des catastrophes écologiques.

Philippe MOATI est professeur d'économie à l'Université Paris Cité, où il dirige le master Métiers des études, du conseil et de l'intervention (MECI). Après plus de vingt ans passés au Crédoc en tant que directeur de recherche, il est un des co-fondateurs de l'ObSoCo (l'Observatoire Société et Consommation) et co-président du Cercle de l'ObSoCo, le réseau pluridisciplinaire de chercheurs travaillant sur la mutation du modèle de consommation. *La société malade de l'hyperconsommation* (Odile Jacob, 2016) et *La plateformisation de la consommation. Peut-on encore contrer*

l'ascension d'Amazon ? (Gallimard, 2021) sont les deux derniers livres qu'il ait écrits.

Roland NUSSBAUM est secrétaire général de l'Association française pour la prévention des catastrophes naturelles et technologiques (AFPCNT, www.afpcn.org) et conseiller spécial Risques climatiques de France Assureurs (ex-Fédération française de l'assurance, FFA). Il était précédemment directeur de la Mission des sociétés d'assurance pour la connaissance et la prévention des risques naturels (www.mrn.asso.fr), depuis sa création en 2000 et pendant vingt ans.

Ingénieur civil des Mines de Paris et titulaire d'un HEC Executive MBA, il a exercé dans l'ingénierie industrielle, le conseil en gestion des risques, l'assurance des grands risques industriels et internationaux, puis en qualité d'expert national détaché auprès des services de la Commission européenne, à la direction générale du Marché intérieur et des services financiers (unité Assurances), avant de prendre la responsabilité des affaires économiques et de la réassurance au sein du Groupement des entreprises mutuelles d'assurance (GEMA). Auteur de nombreux articles et de contributions à des ouvrages collectifs, il a aussi enseigné dans le cadre de différents cursus spécialisés en gestion des risques et assurances. Il est aussi vice-président du Sustainable Non Life Committee de Insurance Europe (www.insuranceeurope.eu).



D.R

Ilarion PAVEL est ingénieur en chef des Mines et est Docteur en physique. Il travaille au Conseil général de l'Économie et au Laboratoire de physique de l'École normale supérieure, dans le domaine de la physique des particules élémentaires et des interactions fondamentales.

Il a été ingénieur de recherche chez Thomson-CSF et a effectué un séjour post-doctoral à Caltech. Il a travaillé pendant trois ans à la délégation régionale de la Recherche et de l'Innovation d'Île-de-France, dans le domaine de l'innovation et du transfert de technologies. Puis, il a été durant cinq ans en charge du Réseau national de recherche en télécommunications, au ministère chargé de la Recherche. Par la suite, au sein de ce même ministère, il a été conseiller scientifique en nanotechnologies.



D.R

Aurélien PORTELLI est enseignant-chercheur au Centre de recherche sur les risques et les crises (CRC) de Mines Paris. Ses travaux de recherche portent sur les représentations des risques et des crises dans l'industrie. Il étudie en particulier l'imaginaire de la radioprotection et des situations extrêmes en contexte industriel. Il a participé à la rédaction d'articles publiés dans les

Cahiers de narratologie, *Techniques & Culture* et la *Revue d'histoire culturelle*. Il a également co-dirigé avec Franck Guarnieri les ouvrages *Masao Yoshida, directeur de Fukushima* et *L'accident de Fukushima : le Premier*

ministre du Japon face à la crise nucléaire, publiés aux Presses des Mines.



D.R

Bernard REBER est philosophe, directeur de recherche au CNRS et membre du Centre de recherches politiques de Sciences Po (Cevipof). Il est spécialiste de la théorie de la démocratie délibérative, comme contributeur au débat philosophique mais aussi comme analyste de cas empiriques depuis plus de vingt ans. Il a récemment pu analyser le Grand débat national, la Convention citoyenne pour le climat, la Convention citoyenne d'Occitanie sur le Green Deal et la Conférence sur l'avenir de l'Europe. Parmi ses ouvrages portant sur ce sujet, peuvent être cités : *Precautionary Principle, Pluralism, Deliberation. Science and Ethics*, Londres, ISTE-New York, Wiley, 2016, 247 pages ; *La délibération des meilleurs des mondes. Entre précaution et pluralisme*, 2017, 311 pages ; *Responsible Deliberation, between Conversation and Consideration*, Londres, ISTE-New York, Wiley, 2022, 280 pages ; *Délibération responsable entre conversation et délibération*, Londres, ISTE, 2022, 300 pages ; ou encore *La démocratie génétiquement modifiée. Sociologies éthiques de l'évaluation des technologies controversées*, collection « Bioéthique critique », Québec, Presses de l'Université de Laval, 2011, 264 pages.

Il a récemment pu analyser le Grand débat national, la Convention citoyenne pour le climat, la Convention citoyenne d'Occitanie sur le Green Deal et la Conférence sur l'avenir de l'Europe. Parmi ses ouvrages portant sur ce sujet, peuvent être cités : *Precautionary Principle, Pluralism, Deliberation. Science and Ethics*, Londres, ISTE-New York, Wiley, 2016, 247 pages ; *La délibération des meilleurs des mondes. Entre précaution et pluralisme*, 2017, 311 pages ; *Responsible Deliberation, between Conversation and Consideration*, Londres, ISTE-New York, Wiley, 2022, 280 pages ; *Délibération responsable entre conversation et délibération*, Londres, ISTE, 2022, 300 pages ; ou encore *La démocratie génétiquement modifiée. Sociologies éthiques de l'évaluation des technologies controversées*, collection « Bioéthique critique », Québec, Presses de l'Université de Laval, 2011, 264 pages.



D.R

Thierry RIBAUTL est économiste et chercheur au CNRS. Avec l'écrivaine et essayiste Nadine Ribault, son épouse disparue le 15 janvier 2021, ils publient une chronique dans *Les Sanctuaires de l'abîme – Chronique du désastre de Fukushima* (Éditions de l'Encyclopédie des nuisances, 2012) relative à l'accident de la centrale de Fukushima, où ils dénoncent l'impéritie des autorités japonaises et où est exprimé son « négationnisme nucléaire », qui consiste à refuser d'admettre les conséquences irréversibles des rayonnements radioactifs sur la santé des populations. Une réflexion qu'il poursuit dans *Contre la résilience – À Fukushima et ailleurs*, paru au printemps 2021 aux Éditions de L'Échappée.

« Surmonter les chocs traumatiques et arrêter de subir », l'injonction à la résilience est devenue le nouveau mantra des gouvernements et experts en tous genres, condamnant les victimes à prendre en charge le malheur né des catastrophes auxquelles les expose le système industriel et les invitent à voir ces catastrophes comme l'opportunité d'un bonheur renouvelé et pour eux d'en sortir renforcés. Après dix ans d'enquête sur les conséquences et les victimes de l'accident de Fukushima, Thierry Ribault entend dénoncer ce « mode de gouvernement par la peur de la peur, exhortant à faire du malheur un mérite ». L'analyse critique de la politique de résilience développée à Fukushima est une heuristique pour comprendre comment et pourquoi les politiques publiques prétendant répondre aux désastres du techno-capitalisme – des politiques anti-Covid-19 aux plans de lutte contre le réchauffement climatique – s'inscrivent dans cette nouvelle religion d'État qu'est la résilience.



D.R

Marie ROUSSIE est ingénieure de recherche pour la Red Team Défense. Elle travaille au sein de l'Université PSL à la structuration du projet et à l'implication d'experts militaires et scientifiques en soutien de l'effort créatif des auteurs et scénaristes de science-fiction. Elle débute actuellement un Doctorat à l'Université Paris Dauphine-PSL sur l'utilisation de la science-fiction par les organisations. Elle interroge par ses recherches les liens entre imaginaires et capacités de projection et d'appréhension du futur. À partir du projet Red Team Défense, elle explore les conditions d'un dialogue fécond entre créativité, sciences et innovation.



D.R

Robert SLOMP a étudié à l'Université de Wageningen aux Pays-Bas de 1982 à 1988. Il a travaillé en Afrique francophone (au Bénin et au Tchad) de 1989 à 1997 pour des ONG dans le domaine hydraulique, la gestion des retenues d'eau et de l'eau potable. Depuis 1998, il travaille pour Rijkswaterstaat, une agence du ministère néerlandais de l'Infrastructure et de la Gestion de l'eau. Il est responsable de la recherche portant sur les phénomènes de charge hydraulique pesant sur les digues, dunes et ouvrages d'art, et travaille à l'élaboration de logiciels pour évaluer et assurer la réfection des 3 600 km d'ouvrages existant aux Pays-Bas ou en concevoir d'autres. Il a écrit un livre et plusieurs articles sur la tempête Xynthia en 2010. Il a récemment écrit un nouveau livre consacré à la crue exceptionnelle de la Meuse survenue en juillet 2021, une crue hivernale d'ampleur qui aurait une période de retour de 100 à 200 ans.



D.R

Benoît THÉVARD est ingénieur des Mines et citoyen engagé dans la transition écologique. Après avoir travaillé plusieurs années dans l'industrie aéronautique, il a décidé de changer de carrière après avoir pris conscience qu'il ne s'agissait pas d'un secteur d'avenir. Consultant, formateur et enseignant, il a animé le *blog* *avenir-sans-petrole.fr* et est intervenu dans plus de 200 conférences organisées dans toute la France sur le thème de la transition énergétique. Il est co-fondateur d'une initiative de transition citoyenne et d'une monnaie locale complémentaire à Châteauneuf-sur-Loire (Loiret). Il est l'auteur de deux rapports réalisés pour le Parlement européen. Par ailleurs, il a contribué à la régionalisation du scénario négaWatt en Centre-Val-de-Loire et co-écrit le scénario « Biorégion Île-de-France 2050 » avec Agnès Sinaï et Yves Cochet. Entre 2018 et 2020, il a été conseiller au cabinet du président de la région Centre-Val-de-Loire, en lien avec les délégations Environnement et Transition écologique.



D.R

Jean-Michel VALANTIN est Docteur en études stratégiques. Il est l'auteur de plusieurs ouvrages, dont *Hollywood, Washington et le Pentagone* (Autrement, 2003), *Écologie et gouvernance mondiale* (Autrement, 2007), *Guerre et Nature. L'Amérique se prépare à la guerre du climat* (Prisma Media, 2013), *Géopolitique d'une planète dérégulée* (Seuil, 2017) et *L'Aigle, le Dragon et la Crise planétaire* (Seuil, 2020).

Spécialiste des effets géopolitiques et stratégiques du changement climatique et de la compétition internationale pour les ressources, il a écrit près d'une centaine d'articles sur le sujet et est responsable de la section Environment and security du *think tank* The Red (Team) Analysis Society.

Passé par les cabinets ministériels, il a acquis une longue expérience professionnelle nationale et internationale dans le champ du développement durable. Il se spécialise actuellement dans le domaine de la mobilisation de l'intelligence artificielle pour répondre aux défis de l'urbanisation, de la gestion des ressources et de l'adaptation au changement climatique.



D.R

Pascal YVON est diplômé de l'ESGF. Après divers stages notamment à l'ONF, il crée une société de gestion, puis intègre un groupe affichant un chiffre d'affaires de 30 M€ et présent sur l'import-export de bois exotique d'Asie et du Nord et le négoce de ces bois. Il dirigea par la suite une scierie et fournit des chantiers prestigieux : Versailles, le Louvre, l'Élysée, Bercy, la réfection de l'Hermione...

Aujourd'hui gérant de sociétés présentes dans l'agriculture et dans le secteur du bricolage et des matériaux, il crée en 2018 Carbon Forest qui intervient sur le marché des droits environnementaux. Il exerce la gestion de patrimoines et de massifs forestiers depuis plus de trente ans, pour le compte d'acteurs privés et institutionnels. Il dirige un programme de recherche portant sur le chêne.

Il a été chargé de mission par les MAAP et le MEEDE en 2010 et 2011, travaillant sur la filière Forêt-Bois. Il a participé à la rédaction du Livre blanc pour la Transition énergétique (2012-2013).

Il est membre fondateur de l'Alliance for Efficient Solutions de Bertrand PICCARD, vice-président de Pro Silva France, expert UICN et président d'un syndicat agricole départemental.

Il a publié en 2007, *Plaidoyer pour la forêt*, aux Éditions Lignes de Repères. Il est l'auteur de divers articles publiés dans des revues régionales et nationales et portant sur des sujets forestiers.