

# risques

n°139  
Septembre  
2024

RISQUES & SOLUTIONS  
**Les risques rares & extrêmes**

SOCIÉTÉ  
**Entretien avec  
Arnaud Fontanet**

ANALYSES & DÉFIS  
**L'économie du sport**

ÉTUDES & DÉBATS  
**Gestion des données personnelles et IA : enjeux et défis pour l'assurance**





# Editorial



**JEAN-HERVÉ  
LORENZI**

Directeur de la rédaction

Le concept de transition est désormais au cœur de toutes nos réflexions. Il n'empêche qu'on ne connaît ni sa durée ni réellement son point d'aboutissement, cependant il nous est difficile d'appréhender notre avenir si l'on ne parle ni de transition climatique, ni de transition numérique ou démographique.

Rappelons-le, le terme de transition, dans une version étroite, a été popularisé par Rob Hopkins, initiateur du mouvement mondial des villes en transition, dans son *Manuel de Transition* en 2008. Mais en réalité dans notre esprit, il nous faut aller beaucoup plus loin, une transition peut donc d'abord être un changement observé, en cours ou terminé, un changement que l'on tente de modéliser de manière plus ou moins formelle, pour mieux en comprendre la dynamique. Mais ces changements majeurs ont des conséquences globales, qui bouleversent les organisations socio-économiques, les systèmes productifs, les modes d'habiter. En fait une transition peut porter un projet de société qui s'incarne dans des politiques publiques, que ces politiques soient transversales comme pour les transitions territoriales ou écologiques ou sectorielles pour les transitions énergétiques ou agro-alimentaires par exemple. C'est là le cœur de notre discussion, la transition suppose une intentionnalité et des actions collectives.

Tout ceci ressort d'analyses spéculatives, mais il nous faut confronter ces incertitudes, dont on essaie de donner une lecture rationnelle, à des événements totalement imprévisus et d'une gravité exceptionnelle, qui prennent toute leur ampleur dans ces périodes de transition. C'est là tout l'apport de l'approche de ce numéro 139 de *Risques*, réintroduire des hypothèses majeures, pour nos sociétés et donc pour l'assurance, celles des risques extrêmes. Pourquoi les envisager maintenant alors qu'ils ont

toujours existé, mais qu'on ne les évoquait que peu ? Tout simplement, car nous sommes dans ces phases de transition, vers des avenirs inconnus. La seule référence que l'histoire nous rapporte, c'est celle du rôle que l'homme a pu jouer dans ces risques, le fameux débat entre Voltaire et Rousseau à propos du tremblement de terre de Lisbonne ! Nous avons donc voulu aborder le sujet à travers l'interview d'un grand spécialiste des pandémies, Arnaud Fontanet. Dans les nombreuses réponses qu'il apporte, il y a celle qui porte sur un élément totalement imprévisible. Il y a sa réponse, si passionnante, si pénétrante, sur ce qui peut faire d'une épidémie un drame pandémique. Mais nous avons également abordé tout ce qui apparaît comme risques extrêmes en concluant par la manière dont l'assurance peut apporter des réponses. Sur ce point, l'apport de la tribune d'Édouard Vieillefond sur la réassurance élargie des catastrophes naturelles est particulièrement éclairant.

Il nous a semblé aussi très important d'évoquer un thème qui sera fondamental pour l'assurance dans ces périodes nouvelles où la consommation des différentes générations se transforme profondément, en donnant à la pratique des sports un rôle majeur. Là, il y a des prévisions mais pas d'incertitude absolue. Comme nous venons de le vivre, la communauté mondiale sait organiser un grand événement de paix à travers les Jeux olympiques. Mais nous n'en sommes qu'à l'amorce de ce qui accompagnera, sans nul doute, ces longues phases de transition que nous allons connaître et où il nous faut savoir le rôle que l'assurance pourrait y jouer.

Ainsi, les trois éléments des années qui viennent se trouvent réunis: des transitions largement prévisibles, des risques extrêmes qui peuvent perturber l'évolution de nos sociétés et une interrogation sur le rôle majeur que l'assurance jouera pour favoriser de nouveaux modes de vie. 1

# Ours

Directeur de la rédaction  
**Jean-Hervé Lorenzi**

Directeur de la publication  
**Paul Esmein**

**Courriel**  
risques@franceassureurs.fr

**Éditeur**  
SARL Seddita  
26, boulevard Haussmann  
75009 Paris

**Prix de l'abonnement**  
(4 numéros)  
• France : 164 €  
• Etranger : 184 €

**Prix au numéro**  
• France : 48 €  
• Etranger : 56 €

[www.revue-risques.fr](http://www.revue-risques.fr)

**Direction artistique & coordination éditoriale**  
Enderby

**Illustration de couverture**  
Fago Studio

**Crédit photographique**  
Droits réservés

**Impression**  
STIPA



Créée en 1990 avec le soutien de la Fédération française de l'assurance, la revue *Risques* apporte des éléments d'analyse et de réflexion sur les grands débats de société et constitue une référence sur les questions de risque et d'assurance. Lieu de débat et de réflexion, cette revue à caractère scientifique réunit un comité composé d'universitaires de toutes les disciplines du risque et de praticiens de l'assurance.

A portrait of Arnaud Fontanet, a man with dark hair and a slight smile, wearing a teal sweater over a white shirt. To the right of the portrait, his name is printed in bold: **ARNAUD FONTANET**. Below his name, it says: Professeur à l'institut Pasteur et au Conservatoire national des arts et métiers. Below the portrait, the text reads: **p°8** SOCIÉTÉ **La pandémie, risque sanitaire majeur**

**p°40**  
ANALYSES & DÉFIS

**L'économie du sport**



p°12

RISQUES & SOLUTIONS

# Les risques rares et extrêmes



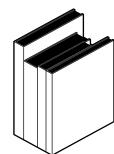
p°76

ÉTUDES & DÉBATS

Avec  
Yann Arnaud  
(MACIF)  
et Renaud Feyereisen  
(Forsides)

## Gestion des données personnelles et IA: enjeux et défis pour l'assurance

p°98



Livres

# Sommaire détaillé

## • SOCIÉTÉ •

p°8 La pandémie,  
risque sanitaire majeur  
**ARNAUD FONTANET**

## • RISQUES ET SOLUTIONS • *Les risques rares et extrêmes*

p°12 Introduction  
**DANIEL ZAJDENWEBER**

p°16 Quelle évolution des extrêmes  
en changement climatique ?  
**DAVID SALAS Y MELIA**

p°20 Voyage au pays du Gulf Stream  
**ERIK ORSENNA**

p°24 Catastrophes telluriques  
extrêmes: enjeux et anticipation  
**NIKOLAI SHAPIRO**

p°28 Le risque de tempête  
solaire et ses conséquences  
pour l'assurance  
**REBECCA CHEETHAM**  
**EMMANUEL GRANDJEAN**  
**MAXIME MEHALI**

p°32 Risques extrêmes et assurabilité:  
exemple du régime CatNat,  
atout clé de la France  
**ÉDOUARD VIEILLEFOND**

p°36 La réponse de l'État  
aux risques extrêmes  
**STÉPHANE BOUILLON**

## • ANALYSES & DÉFIS • *L'économie du sport*

p°40 Introduction  
**PIERRE-CHARLES PRADIER**

p°44 L'assurance, élément clé  
du financement  
des événements sportifs  
**LAURENT CELLOT**  
**OLIVIER PORTE**

p°48 L'économie du sport:  
incertitude et risques  
**VLADIMIR ANDREFF**

p°52 Sport, business et communication  
**JEAN-MARC PAILHOL**

p°56 La Super League:  
une « américanisation »  
du football européen ?  
**LUC ARRONDEL**  
**RICHARD DUHAUTOIS**

p°60 Les actifs sportifs: quelle  
opportunité pour les assureurs ?  
**PIERRE-CHARLES PRADIER**

p°64 L'Assurance, un secteur  
engagé en faveur du sport  
**BRUNO ANGLES**

p°68 Les bénéfices reconnus  
de l'activité physique  
**MARTINE DUCLOS**

p°72 Inclusion des para-athlètes:  
encore un effort !  
**CHRISTIAN SCHMIDT DE LA BRÉLIE**

## • LIVRES •

p°98 Patrick Artus et Marie-Paul Virard,  
*Quelle France en 2050 ?  
Face aux grands défis  
en Europe et dans le monde*  
**PIERRE-CHARLES PRADIER**

p°99 Guillaume Lachenal,  
Gaëtan Thomas  
*Atlas historique des épidémies*  
**DANIEL ZAJDENWEBER**

## Dossier • ÉTUDES ET DÉBATS •

p°78 Peut-on diversifier  
des risques extrêmes ?  
**ARTHUR CHARPENTIER**

p°82 Les Jeux olympiques:  
risque ou pari sportif ?  
**PIERRE MARTIN**

p°86 La réglementation de l'assurance  
par l'IA Act : trop ou trop peu ?  
**XAVIER VAMPARYS**

p°90 Économie du sport,  
de quoi parle-t-on ?  
**NATALIA VALLA**

p°92 **LES DÉBATS DE RISQUES**  
Gestion des données  
personnelles et IA:  
enjeux et défis pour l'assurance  
**AVEC YANN ARNAUD**  
**ET RENAUD FEYEREISEN**

p°96 Retraites, faut-il  
se focaliser sur l'âge ?  
**KEVIN GENNA**

**La revue Risques est un espace  
de libre discussion ouvert à tous.  
Fidèle à cet esprit d'ouverture,  
le comité éditorial fait le choix  
de publier des contributions dont  
les conclusions peuvent parfois  
s'éloigner de la position officielle  
de France Assureurs.**

# Comité éditorial

**JEAN-HERVÉ LORENZI**  
Directeur de la rédaction

**PAUL ESMEIN**  
Directeur de la publication

## • SOCIÉTÉ •

**EMMANUELLE CALES**  
**BERTRAND LABILLOY**  
**MATHILDE VIENNOT**

## • RISQUES & SOLUTIONS •

**GILLES BÉNÉPLANC**  
**CORINNE CIPRIÈRE**  
**DANIEL ZAJDENWEBER**

## • ANALYSES & DÉFIS •

**SANDRINE LEMERY**  
**ECATERINA NISIPASU**  
**PHILIPPE TRAINAR**

## • ÉTUDES & DÉBATS •

**PIERRE BOLLON**  
**ARNAUD CHNEIWEISS**  
**PIERRE-CHARLES PRADIER**

**—**  
**ÉMILIE NETTER**  
**MARIANNE ESTRANGIN**

# Comité scientifique

Luc Arrondel, Philippe Askenazy, José Bardaji, Didier Bazzocchi, Jean Berthon, Jean-François Boulier, Brigitte Bouquot, François Buccini, Gilbert Canameras, Corinne Cipière, Brigitte Dormont, Patrice Duran, Louis Eeckhoudt, François Ewald, Didier Folus, Pierre-Yves Geoffard, Claude Gilbert, Frédéric Gonand, Rémi Grenier, Vincent Gros, Marc Guillaume, Dominique Henriet, Meglena Jeleva, Gilles Johonet, Elys Jouini, Jérôme Kullmann, Dominique de La Garanderie, Patrice-Michel Langlumé, Régis de Laroulliére, Robert Leblanc, François Lusson, Florence Lustman, Olivier Mareuse, Pierre Martin, André Masson, Luc Mayaux, Erwann Michel-Kerjan, Marie-Christine Monsallier-Saint-Mleux, Laurent Montador, Bertrand Munier, Carlos Pardo, Jacques Pelletan, Pierre Pestieau, Pierre Petauton, Pierre Picard, Manuel Plisson, Jean-Claude Prager, André Renaudin, Angelo Riva, Geoffroy de Saint-Amand, Christian Schmidt, Côme Segretain, Jean-Charles Simon, Kadidja Sinz, Olivier Sorba, Lucie Taleyson, Patrick Thourot, Alain Trognon, François de Varenne, Oliver Wild, Jean-Luc Wybo

# Contributeurs



**Wладимир  
Андрефф**

Professeur honoraire, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Président du conseil scientifique de l'Observatoire National du Sport, ministère des Sports



**BRUNO  
ANGLES**

Directeur général,  
AG2R LA MONDIALE



**YANN  
ARNAUD**

Directeur réponses besoins  
sociétaires et innovation,  
MACIF



**LUC  
ARRONDEL**

Économiste au CNRS, Chercheur,  
Paris School of Economics



**STÉPHANE BOUILLOUN**

Secrétaire général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN)



**LAURENT CELLOT**

Directeur adjoint Affinitaire & risques spéciaux, Marsh France



**ARTHUR CHARPENTIER**

Professeur, Université du Québec à Montréal (UQAM)



**REBECCA CHEETHAM**

Head of Risk communication, SCOR



**MARTINE DUCLOS**

Professeur des universités et praticien hospitalier, service de médecine du sport, CHU Clermont-Ferrand, Université Clermont Auvergne, INRA, Unité de nutrition humaine, CRNH Auvergne; Observatoire national de l'activité physique et de la sédentarité; Chaire Santé en mouvement



**RICHARD DUHAUTOIS**

Économiste, Chercheur, CNAM



**RENAUD FEYEREISEN**

Directeur, Forsides



**ARNAUD FONTANET**

Professeur à l'Institut Pasteur et au Conservatoire national des arts et métiers



**KEVIN GENNA**

Responsable de la modélisation, Chaire « Transitions démographiques, Transitions économiques » (TDTE)



**EMMANUEL GRANDJEAN**

Head of P&C Risk management, SCOR



**PIERRE MARTIN**

Historien



**MAXIME MECHALI**

Risk manager, SCOR



**ERIK  
ORSENNA**

Écrivain,  
Membre de l'Académie française



**JEAN-MARC  
PAILHOL**

Directeur des Partenariats  
Stratégiques Globaux,  
Allianz Partners



**OLIVIER  
PORTE**

Membre du Comex de Marsh France,  
en charge de l'affinitaire  
& des risques spéciaux



**PIERRE-CHARLES  
PRAUDIER**

Chercheur associé,  
Centre d'Économie de la Sorbonne



**DAVID  
SALAS Y MELIA**

Climatologue, chercheur  
au Centre national de recherches  
météorologiques  
(Météo-France & CNRS)



**CHRISTIAN  
SCHMIDT DE LA BRÉLIE**

Directeur général,  
Groupes AGPM-KLESIA



**NIKOLAI  
SHAPIRO**

Directeur de recherche  
de classe exceptionnelle,  
CNRS



**NATACHA  
VALLA**

Économiste, doyenne de l'École  
du management et de l'innovation,  
Sciences Po



**XAVIER  
VAMPARYS**

Doctorant,  
Télécom Paris – Institut  
Polytechnique de Paris



**ÉDOUARD  
VIEILLEFOND**

Directeur général,  
CCR



**ARNAUD  
FONTANET**

Professeur à l'Institut  
Pasteur et au  
Conservatoire national  
des arts et métiers

SOCIÉTÉ

# La pandémie, risque sanitaire majeur



**Entretien réalisé par  
Jean-Hervé Lorenzi,  
Ecaterina Nisipasu,  
Pierre-Charles Pradier.**

## Près de cinq ans après l'apparition du Covid-19, quelles sont les conséquences de cette pandémie ?

À la fin de 2022, on estimait que la pandémie de Covid-19 avait causé 25 millions de décès. Pour la France, cela représente 170 000 personnes. Fort heureusement, les vaccins ont permis de sauver 25 millions de vies dans le monde. La mortalité de ce virus concerne surtout les plus âgés d'entre nous. Par exemple, en France, l'âge moyen des personnes décédées était de 86 ans. En revanche, on omet souvent de rappeler que 150 000 patients ont été admis en soins critiques. Or, leur âge moyen était de 66 ans, et ce sont donc des personnes vingt ans plus jeunes que les mesures de contrôle de l'épidémie ont permis de sauver.

Au-delà des conséquences immédiates, ce virus impacte encore aujourd'hui le quotidien de certains de nos concitoyens. Santé publique France estimait, à la fin de 2022, que 4 % de la population adulte française souffrait d'un Covid long, lequel se manifeste par les symptômes suivants : grande fatigue, troubles de la mémoire et de la concentration, difficultés respiratoires à l'effort.

Le Covid-19 a également eu un impact sur la santé mentale des Français. Si nous n'avons pas constaté d'augmentation des troubles

psychiatriques chez les personnes qui en avaient déjà, on observe chez les adolescentes une hausse des tentatives de suicide ainsi que des troubles liés à l'anorexie mentale.

Le spectre des conséquences dépasse largement la question sanitaire. Il y a aussi un coût social et économique de grande ampleur. Par exemple, la crise sanitaire a fortement perturbé la scolarité des jeunes, partout dans le monde. Une étude parue dans *Nature Human Behaviour* attribuait au Covid la perte d'un trimestre de scolarité pour les élèves des pays industrialisés, de deux trimestres pour ceux qui vivent dans des pays dont le développement économique est moins important. Nous ne disposons pas de données chiffrées au sujet des enfants scolarisés dans les zones les plus fragiles économiquement.

Quant au coût économique, le FMI évoque un montant de 12 500 milliards de dollars pour la période 2020-2024. En 2021, Olivier Dussopt, alors ministre des Comptes publics, prévoyait un coût de 424 milliards d'euros, en France, pour les années 2020, 2021 et 2022.

**Contrairement au SRAS de 2003, à l'épidémie d'Ebola, ou encore à Zika, le Covid-19 est devenu une pandémie. Pour quelles raisons ?**



**“Le spectre des conséquences dépasse largement la question sanitaire. Il y a aussi un coût social et économique de grande ampleur.”**

La première raison, c'est qu'il s'agit d'un virus respiratoire. *De facto*, toute la population mondiale est à risque. *A contrario*, en présence d'un virus transmis par un vecteur particulier, ne sont touchées que les populations au contact de celui-ci. Prenons l'exemple de ceux qui sont transmis par certains moustiques. Naturellement, les populations au contact de ces moustiques sont les seules exposées. La transmissibilité du virus est aussi un critère décisif. La transmissibilité est mesurée au moyen du fameux R0 (le nombre de reproduction du virus, ou encore le nombre de cas secondaires par personne infectée). Pour le Covid-19, ce nombre s'élève environ à 3, ce qui a un impact sur le temps de doublement des cas, mais également sur le nombre total de personnes qui seront infectées à terme.

Autre raison centrale, la morbidité sévère et la mortalité associées à ce virus. La grippe A (H1N1) de 2009 présentait une létalité inférieure à 1 pour 10 000 infections. Pour la grippe espagnole, la létalité était de 2 à 3 %. Pour le Covid-19, elle s'élevait à 0,7 % pour une population de structure d'âge

identique à celle de la France, soit une différence considérable avec la situation de 2009.

Un dernier facteur a grandement facilité la diffusion de ce virus : la transmission du Covid-19 débute avant les premiers symptômes. Si le SRAS a été endigué en 2003, c'est parce que sa transmission ne débute que cinq jours après les premiers symptômes, ce qui laisse cinq jours pour faire le diagnostic et isoler les patients avant qu'ils ne deviennent contagieux. Aussi, l'isolement et la quarantaine ont pu stopper la progression du SRAS. La transmission présymptomatique fait que l'épidémie de Covid-19 s'est largement diffusée sans que les mesures mises en œuvre ne permettent de la circonscrire.

## Dans quelle mesure certains contacts avec les animaux peuvent alimenter le risque de pandémie ?

C'est une question majeure. On constate que l'émergence de nouvelles épidémies est souvent liée à des agents pathogènes se propageant des animaux à l'homme. Ces transmissions peuvent avoir lieu dans le cadre de la chasse d'animaux sauvages. Par exemple, c'est la chasse des grands primates qui a entraîné l'apparition des virus VIH ou Ebola.

En Asie, cette transmission est favorisée par la vente d'animaux sauvages dans certains marchés. Idéalement, il conviendrait de mettre fin à ce type de pratiques. Mais pour ce faire, encore faut-il trouver une activité de substitution. Rappelons que le marché des animaux sauvages en Chine est estimé à 20 milliards de dollars par an.

La transmission s'opère aussi via les animaux d'élevage. Les élevages domestiques porcins ou avicoles sont en effet le creuset de l'apparition de nouveaux virus de grippe qui, éventuellement, se transmettront un jour à l'homme. Ces nouveaux virus se forment par réassortiment du matériel génétique. Lorsque plusieurs virus grippaux circulent dans une population de volailles ou de porcs, il est possible qu'un animal soit co-infecté par deux virus. Dans ce cas, les deux virus sont capables d'échanger du matériel génétique. Cet échange peut entraîner la création d'un nouveau virus, lequel pourra se répandre rapidement à l'homme qui n'aura pas développé d'immunité contre ce dernier.

Depuis vingt-cinq ans circule dans la faune aviaire un virus H5N1 qui a durement touché les élevages de volaille domestique et a infecté l'homme de façon sporadique (près de 900 cas),



**“Les élevages domestiques porcins ou avicoles sont en effet le creuset de l'apparition de nouveaux virus de grippe qui, éventuellement, se transmettront un jour à l'homme.”**

mais sans transmission secondaire d'homme à homme. Sa létalité, très importante, s'élevait initialement à 50 %. Ce virus évolue constamment au sein de la faune aviaire sauvage et circule plus abondamment depuis deux ans, atteignant de nombreuses espèces mammifères, dont les vaches laitières américaines. Nous suivons l'évolution de ce virus de très près, d'autant que des cas humains ont été détectés, heureusement bénins pour l'instant.

## Que pensez-vous de la thèse de la fuite de laboratoire pour expliquer l'apparition du Covid-19 ?

C'est un sujet très politique. Pour ma part, je préfère m'en tenir aux faits.

La seule certitude dont nous disposons c'est que le Covid-19 est passé par le marché de Wuhan. Deux tiers des premiers patients l'avaient fréquenté ou y travaillaient. Je fais référence ici aux 40 premiers patients de décembre 2023. Pas moins de 74 prélèvements réalisés dans ce marché étaient positifs au Covid-19, dont une très grande majorité proviennent de la zone dans laquelle se trouvaient des animaux susceptibles d'avoir transmis le virus à l'homme, notamment des chiens viverrins et des civettes. À ce jour, aucun élément scientifique solide ne permet d'étayer la thèse selon laquelle le virus serait parti d'un laboratoire.



**“On constate que l'émergence de nouvelles épidémies est souvent liée à des agents pathogènes se propageant des animaux à l'homme.”**

## Quel regard portez-vous sur la mobilisation collective lors du déploiement du vaccin ?

La mobilisation scientifique a été mondiale. La mise à disposition de moyens financiers importants a été très rapide. Par exemple, Donald Trump a injecté un milliard de dollars dans Barda, l'agence américaine pour la recherche et le développement biomédical avancé.

De son côté, l'Europe a investi sur sept entreprises pharmaceutiques. Le *deal* était le suivant : nous vous soutenons financièrement pour poursuivre vos recherches, en contrepartie nous souhaitons que chaque pays membre puisse accéder au vaccin à un prix abordable.

En avril 2020, il y avait près de 100 candidats vaccins en développement. Nous n'avions aucune idée de ce qui allait marcher. ARN messager, ADN, vaccin vivant atténué, vaccin à vecteur viral... toutes les hypothèses ont été envisagées. Au global, il y avait huit approches possibles et nous étions loin d'avoir la certitude que l'ARN messager fonctionnerait. L'important était de tester toutes les options en parallèle afin de ne pas perdre de temps, et c'est ce qui a été fait.

Au-delà de ces efforts importants, nous avons pu capitaliser sur l'apport de la recherche fondamentale. Si on doit à des chercheurs de l'Institut Pasteur la découverte de l'ARN messager il y a plus de soixante ans, ce sont les quinze dernières années de recherche fondamentale sur les Betacoronavirus (SARS-CoV et MERS-CoV) et sur les vaccins ARN messager qui ont permis d'avoir un vaccin si rapidement quand est arrivée la pandémie.

## Il existe un délai incompressible qui s'écoule entre l'élaboration d'un vaccin et sa mise sur le marché. Quelles mesures adopter dans cet intervalle ? Est-il indispensable de confiner la population ?

Il n'y a pas de recette toute faite, car la réponse dépend des paramètres de la maladie. Dans le cas de la pandémie de Covid-19, on peut maintenant tirer quelques enseignements. Dans un article à paraître, nous faisons la synthèse des expériences de 13 pays d'Europe de l'Ouest. Il ressort que les pays qui ont pris des mesures fortes très précocement, avant que les hôpitaux ne se remplissent, sont les pays qui ont le moins souffert de la pandémie, en termes de vies humaines sauvées, mais également économiquement. Le meilleur exemple est le Danemark. Mais pour que ce soit possible, il faut une confiance forte de la population dans les institutions et les autorités sanitaires, pour qu'il y ait adhésion aux mesures contraignantes recommandées même en l'absence de crise sanitaire visible.



**“Les perturbations environnementales et climatiques constitueront un risque majeur pour les décennies à venir, avec des épisodes de canicule et de sécheresse de plus en plus intenses.”**

## Quels sont les grands risques sanitaires à venir ?

Il est difficile de graduer les risques mais je pense que les perturbations environnementales et climatiques constitueront un risque majeur pour les décennies à venir, avec des épisodes de canicule et de sécheresse de plus en plus intenses. L'Institut Pasteur travaille déjà sur l'étude de l'impact des changements climatiques sur la santé et les maladies. Par ailleurs, nous ne sommes pas à l'abri d'une nouvelle pandémie. Loin s'en faut.

Ce qu'il faut garder à l'esprit c'est qu'une épidémie, outre son caractère imprévisible, représente une source de déstabilisation profonde de notre système économique et social. Même si elle ne prend qu'une ampleur relativement modérée, elle peut désorganiser le fonctionnement d'une société. Prenons l'exemple du SRAS en 2003. Ce virus avait entraîné le décès de 800 personnes, soit un impact sanitaire sans commune mesure avec le Covid-19. Toutefois, la nécessaire réponse des pouvoirs publics a eu un coût très élevé au niveau social et économique.

Quoi qu'il arrive, en cas d'émergence d'une épidémie, deux outils restent indispensables : la transmission immédiate de l'information à partir des pays touchés et une grande réactivité face aux premiers foyers pour les circonscrire. C'est important pour les pays concernés par l'émergence, mais également pour le reste de la planète : nous savons aujourd'hui à quelle vitesse peuvent se propager les nouvelles maladies infectieuses.

RISQUES & SOLUTIONS

# Les risques rares et extrêmes

**Les statistiques des catastrophes, toutes origines confondues, sont malheureusement éloquentes.** Il ne se passe pas une semaine dans le monde sans qu'on apprenne qu'un événement d'amplitude extrême vient de se réaliser, entraînant son cortège effrayant de dommages matériels et humains extrêmes, assurés ou pas. Le plus souvent, il s'agit d'événements d'origine climatique : tempêtes, ouragans (ou cyclones ou encore typhons selon les continents concernés), inondations, glissements de terrains et sécheresses, ainsi que des phénomènes moins spectaculaires comme les retraits et gonflements des argiles, dont les conséquences économiques sont, elles aussi, catastrophiques.





## DANIEL ZAJDENWEBER

Membre du comité éditorial,  
*Risques*

• • •

→ Moins nombreux que les désastres d'origine climatique, mais tout aussi déestructeurs, les tremblements de terre extrêmes semblent de plus en plus fréquents. Deux séismes de magnitude supérieure à 9 sur l'échelle dite « ouverte » de Gutenberg-Richter, accompagnés de tsunamis majeurs, se sont déclenchés au cours de vingt dernières années (en 2004 à Sumatra et en 2011 au Japon), alors qu'on avait mesuré seulement trois séismes de cette magnitude dans le passé. Mais le rapprochement de ces deux phénomènes naturels est trompeur. Si les catastrophes d'origine climatique peuvent être liées au réchauffement climatique, dû à l'activité humaine, il n'en va pas de même pour les séismes et les éruptions volcaniques où les mouvements des plaques tectoniques sont indépendants des activités humaines. L'occurrence des deux séismes majeurs n'est vraisemblablement qu'une fluctuation statistique due au petit nombre de données sismiques anciennes. Dans tous les cas, les conséquences financières pour les assureurs sont extrêmes et peuvent dépasser les capacités de cette industrie, laissant le « reste à charge » aux victimes ou à leur État lorsqu'il est capable de les indemniser, c'est-à-dire, en fait, aux contribuables.

Puisque l'indemnisation totale des victimes n'est pas toujours possible, le bon sens nous dit qu'il convient de limiter l'impact des ces événements extrêmes par des politiques de prévention ou du moins de précaution. Par exemple, par des alertes au tsunami dans les régions côtières exposées à ce risque, ou par des normes de construction parassismiques dans les pays à forte activité sismique. Mais le bon sens ne suffit pas, car les dommages, qu'ils soient ou pas couverts par des assurances, sont la résultante d'une composition « au

carré » de deux distributions de valeurs extrêmes. D'une part, il y a les valeurs extrêmes générées par dame Nature: les vitesses des vents, les températures extrêmes, les volumes d'eaux de pluie, la durée des sécheresses, les magnitudes des séismes, etc. D'autre part, il y a la concentration des populations humaines avec leurs richesses exposées aux risques naturels. C'est la rencontre d'un événement extrême climatique ou tellurique avec une concentration urbaine géante qui détermine la valeur extrême des dommages et du nombre des victimes. Or, cette concentration est croissante, qui plus est dans des mégapoles situées sur des côtes ou au bord de fleuves susceptibles de crues ou de tsunamis catastrophiques, ou encore situées sur le passage potentiel d'ouragans comme sur la côte atlantique des États-Unis ou la côte pacifique du Japon.

Le résultat de cette composition de valeurs extrêmes est que la distribution statistique des dommages présente des valeurs très éloignées de ses valeurs modales. Si bien que sa « queue de distribution » est si longue que la notion de valeur moyenne perd toute signification. On dit que la distribution théorique qui s'en rapproche le plus est du type « Pareto sans espérance mathématique, d'exposant caractéristique égal à  $-1$  ». L'exemple le plus représentatif de cette absence de valeur moyenne est celui des dommages dus aux phénomènes d'origine climatique aux États-Unis, toutes origines confondues. La plus grande valeur totale des dommages assurés et non assurés s'est élevée à environ 140 milliards de dollars d'aujourd'hui. Ils sont dus à un seul événement: l'ouragan Katrina en août 2005. Ce total catastrophique pourrait être doublé par un futur ouragan majeur, car sa probabilité, donnée par la distribution de Pareto, est

seulement moitié moins grande que celle de l'ouragan Katrina! Quant aux dommages dus aux séismes, ils sont eux aussi distribués selon une loi sans espérance mathématique. En effet, la fameuse échelle de Gutenberg-Richter, qui relie la fréquence des séismes au logarithme de leur magnitude, n'est pas autre chose qu'une distribution de Pareto sans espérance mathématique, d'exposant égal ou voisin de  $-1$ . Chaque échelon de magnitude y correspond à une énergie trente fois supérieure à celle de l'échelon précédent. Ainsi, un séisme de magnitude 9, comme ceux de 2004 et de 2011, est près de mille fois plus intense qu'un séisme de magnitude 7! On peut rationnellement craindre pour les assureurs de Californie si la région devait être frappée par un séisme de magnitude 9 ou pire, 10 (le « Big One »), due à la rupture sur plusieurs centaines de kilomètres de la célèbre « faille de San Andreas ».

Or, les assureurs ne peuvent ni réduire la concentration des populations et de leurs richesses dans des mégapoles, ni arrêter la tectonique des plaques ni enfin ralentir le réchauffement climatique. Il ne leur reste que deux choix: ne plus assurer au-delà d'un plafond contraint par la capacité du marché mondial de l'assurance et de la réassurance; ou bien élargir la base de la mutualisation en diffusant l'assurance auprès des populations et des entreprises qui, à tort ou à raison, ne sont pas assurées contre les risques extrêmes. C'est le choix qu'a fait la France en créant l'assurance catastrophes naturelles obligatoire, sous la forme d'une cotisation supplémentaire à tous les contrats d'assurance multirisque habitation. Cette mutualisation obligatoire peut-elle suffire? Les cinq articles de la rubrique apportent des éléments de réponse à cette question.



# EN UN COUP D'ŒIL

## Le saviez-vous ?



La tempête de Carrington de 1859 fut la plus intense tempête géomagnétique jamais enregistrée. Elle a créé des aurores boréales visibles jusqu'au sud des Caraïbes et a perturbé considérablement les systèmes télégraphiques de l'époque.

# 97 %



taux d'équipement en contrats multirisques habitation des particuliers en France (MRH).

## À retenir



Le Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN) fait travailler à 360°, dans un comité interministériel d'anticipation classifié « secret », les ministères sur des crises potentielles, y compris conflictuelles, sur toute la planète et sur les réactions à y opposer. En particulier, les effets chez nous et nos voisins de black-out généralisés, accidentels ou volontaires, sont analysés, que ce soit dans l'énergie, les télécommunications, Internet...

## Un peu de vocabulaire



L'indice d'explosivité volcanique, ou échelle VEI (*Volcanic explosivity index*) est une mesure de la force et de l'explosivité des éruptions volcaniques. Il est au premier ordre proportionnel au logarithme du volume des matériaux éjectés. Plus de 90 % des éruptions ont un VEI inférieur à 3, c'est-à-dire éjectent moins de 0,01 km<sup>3</sup> de matériaux.

# Quelle évolution des extrêmes en changement climatique ?



**DAVID  
SALAS Y MELIA**

Climatologue,  
chercheur au Centre national  
de recherches  
météorologiques  
(Météo-France & CNRS)

Cet article propose une analyse détaillée des impacts climatiques du réchauffement global du climat : sécheresses des sols, précipitations, mais aussi vagues de froid puisque le réchauffement concerne également les fluctuations hivernales, les cyclones tropicaux, etc. Il évoque aussi l'apport attendu de l'intelligence artificielle dans la modélisation fine du climat.

Selon l'observatoire européen Copernicus, la planète a connu les 22 et 23 juillet 2024 ses deux journées les plus chaudes depuis 1850, avec une température estimée à 17,15 °C. Loin d'être un événement isolé, ce nouveau record est une manifestation du réchauffement planétaire de long terme, entièrement imputable aux émissions humaines de gaz à effet de serre, comme l'a montré le 6<sup>e</sup> rapport (AR6) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat des Nations unies (GIEC), paru en 2021. Selon l'observatoire Berkeley Earth, pour la moitié des régions de la planète, les douze derniers mois ont été les plus chauds depuis 1850. Sur des périodes de quelques jours à quelques semaines, les épisodes de températures très supérieures aux normales, voire inédites depuis le début des relevés météorologiques, concernent désormais tour à tour l'ensemble des régions de la planète. Mais d'autres événements extrêmes tendent aussi à se multiplier et, pour beaucoup d'entre eux, à s'intensifier, avec à la clé, des impacts sévères sur la biodiversité, la santé humaine et l'ensemble des secteurs économiques.

## Extrêmes et variabilité climatique

Le climat d'un lieu ou d'une région donnée est défini par les statistiques (moyenne, variations incluant les valeurs extrêmes) d'un ensemble de variables météorologiques telles que la température, les précipitations, le vent ou l'ensoleillement. On parle de phénomène extrême lorsque l'une de ces variables s'approche des valeurs minimales ou maximales caractérisant sa distribution sur une période de référence. Ces extrêmes peuvent être définis par le dépassement d'un seuil donné (comme des températures dépassant 40 °C), ou par une durée de retour (par exemple, des phénomènes survenant en moyenne tous les dix ans).

La variabilité du climat, qui peut conduire à un phénomène extrême, peut être forcée, c'est-à-dire induite par des facteurs considérés comme externes au système climatique. Parmi ces facteurs, certains sont naturels, comme les éruptions volcaniques intenses, dont l'effet est le plus souvent de refroidir le climat, ou les variations de l'intensité lumineuse du soleil. Au cours des derniers millénaires, d'autres facteurs sont liés à l'activité humaine, comme les gaz à effet de serre, les aérosols [petites particules liquides ou solides en suspension dans l'atmosphère, N.d.A] ou les changements d'usage des terres. La variabilité du climat peut également apparaître sans influence de facteurs externes, à travers des phénomènes tels qu'El Niño, qui agit sur le climat de nombreuses régions du globe pendant environ un an, ou la variabilité atlantique multidécennale, qui entraîne des conditions alternativement froides ou chaudes sur l'Atlantique nord sur plusieurs décennies.

Dans le contexte du réchauffement climatique, la science de l'attribution permet, en particulier, de répondre à un enjeu important, celui d'estimer la contribution respective des facteurs d'origine humaine et des fluctuations naturelles à l'évolution des phénomènes climatiques extrêmes. Il devient désormais possible, lorsque la longueur des séries de données et leur qualité le permet, de déterminer dans quelle mesure l'influence humaine a

modifié la fréquence et l'intensité de certains phénomènes extrêmes sur le long terme, ou encore d'évaluer comment le réchauffement climatique en cours a modifié l'intensité d'un événement climatique observé ou la probabilité qu'il se produise.

## Vagues de chaleur et de froid

Le GIEC conclut dans l'AR6 que les vagues de chaleur se sont multipliées et intensifiées sur la plupart des terres émergées depuis les années 1950, ces changements étant généralement attribués à l'influence humaine. Ce lien n'est toutefois pas encore démontré dans quelques régions où les variations climatiques sont fortes (notamment dans l'est de l'Amérique du Nord), ainsi que dans d'autres régions où les séries de données sont trop courtes pour permettre des analyses statistiques robustes (Afrique centrale, sud de l'Amérique du Sud).

En France métropolitaine, une analyse de Météo-France a montré que les vagues de chaleur se produisaient en moyenne une fois tous les cinq ans sur la période 1947-1989, tandis que depuis l'an 2000, seul un été sur cinq n'a pas connu pas de vague de chaleur, soit un quadruplement de la fréquence de ces événements. Cette évolution extrêmement rapide, qui concerne particulièrement l'ouest de l'Europe, n'est actuellement pas pleinement comprise ( Vautard et al., 2023). Une autre étude a mis en évidence une forte augmentation, depuis 1950, du nombre de situations météorologiques estivales où une dépression sur le proche Atlantique favorise une circulation atmosphérique de secteur sud sur la France, avec pour conséquence des vagues de chaleur parfois extrêmement intenses mais brèves (d'Andrea et al., 2024).

Il est attendu que, vers 2050, les vagues de chaleur soient plus intenses sur la France métropolitaine et deux fois plus fréquentes qu'actuellement (Soubeyroux et al., 2021). À titre d'exemple, une étude spécifique menée par Météo-France au sujet de la canicule exceptionnelle du 21 au 26 juillet 2019 en France (pendant laquelle la température a

**La science de l'attribution permet (...) d'estimer la contribution respective des facteurs d'origine humaine et des fluctuations naturelles à l'évolution des phénomènes extrêmes.**

atteint 42,6 °C à Paris) a notamment montré qu'en 2040, le changement climatique devrait rendre ce phénomène quatre fois plus probable qu'en 2019 et 1,2 °C plus chaud. En milieu de siècle, il est probable que les vagues de chaleur débutent entre fin mai et début octobre, alors qu'elles ne concernent actuellement que la période de juin à août. En deuxième moitié de siècle, les vagues de chaleur seront encore plus fréquentes et sévères, en France mais aussi dans toutes les régions du globe, sauf si les émissions nettes de CO<sub>2</sub> deviennent nulles<sup>1</sup> dès 2050.

Selon l'AR6, à l'inverse des extrêmes chauds, les extrêmes froids (dont les vagues de froid<sup>2</sup>) tendent à être de moins en moins fréquents et intenses, et ce phénomène est attribuable aux activités humaines émettrices de gaz à effet de serre. Entre 1947 et 2024, la France métropolitaine a connu 46 vagues de froid. La plus récente, à la fois brève et peu intense, s'est produite en février 2018, tandis que le dernier épisode notable remonte à février 2012. En moyenne, à la fin du xx<sup>e</sup> siècle, les vagues de froid pouvaient concerner l'ensemble du pays, avec un nombre annuel moyen de jours de froid compris entre un jour près des côtes et

cinq jours sur le Grand Est. À la fin du xx<sup>e</sup> siècle, le nombre de jours de vague de froid devrait être divisé par deux en cas de forte diminution des émissions de gaz à effet de serre et se limiterait à une journée en moyenne par an, voire moins si au contraire les émissions augmentent très fortement.

Des épisodes de gel tardif, beaucoup plus brefs et moins intenses que les vagues de froid, peuvent causer des dommages importants, notamment sur les arbres fruitiers ou la vigne, lorsqu'ils surviennent après le démarrage de la végétation. Ces risques se sont accrus au cours des dernières décennies, à la fois car la végétation tend à démarrer de plus en plus tôt en raison d'épisodes de douceur précoces pendant l'hiver ou en début de printemps, mais aussi car les gelées, bien que de moins en moins intenses et tardives, continuent de se manifester. À titre d'exemple, une analyse de l'événement de gel tardif de début avril 2021 a montré que la fréquence de ce type d'événement a augmenté de 50 % depuis le début du xx<sup>e</sup> siècle (Vautard *et al.*, 2023).

## Les fortes précipitations

Depuis les années 1950, la fréquence et l'intensité des précipitations extrêmes ont augmenté sur la plupart des terres émergées, et le GIEC conclut que le changement climatique d'origine humaine en est probablement le principal facteur.

En France, les pluies les plus intenses peuvent déverser, en un laps de temps court (d'une heure à une journée), une quantité d'eau considérable, de l'ordre de ce qui est habituellement reçu en un mois, voire plusieurs mois, avec à la clé des risques de débordements importants des cours d'eau. Dans le cas de l'Arc méditerranéen français, une intensification des fortes précipitations, de l'ordre de 12 %, a été observée entre 1961 et 2022, et les événements les plus forts (déversant plus de 200 litres d'eau par mètre carré en 24 heures) sont devenus deux fois plus fréquents. Une étude récente suggère que d'ici à 2100, les épisodes méditerranéens les plus intenses deviendront plus fréquents si les émissions de gaz à effet de serre augmentent fortement

**Plus largement, il est très probable que les précipitations journalières extrêmes deviendront plus fréquentes et s'intensifieront sur la plupart des régions du monde, à raison d'environ 7 % par degré de réchauffement global.**

(Caillaud *et al.*, 2024). Plus largement, il est très probable que les précipitations journalières extrêmes deviendront plus fréquentes et s'intensifieront sur la plupart des régions du monde, à raison d'environ 7 % par degré de réchauffement global.

Préciser l'évolution future de la grêle en lien avec le changement climatique constitue également un enjeu important, mais il existe encore peu d'études scientifiques sur ce sujet. Qualitativement, étant donné les processus de formation de la grêle et l'augmentation attendue du contenu en eau de l'atmosphère, on pourrait s'attendre à des épisodes de grêle plus intenses en lien avec le réchauffement climatique. Cependant, cela n'a pas été observé jusqu'à présent. Pour le futur, une étude récente suggère que, dans le cas des Grandes Plaines des États-Unis, les grêlons les plus gros (plus de 5 cm de diamètre) pourraient être de 15 à 20 % plus fréquents en 2050 qu'à la fin du xx<sup>e</sup> siècle, et de 30 à 75 % plus fréquents vers 2100 (Gensini *et al.*, 2024).

## Sécheresses des sols

Les sécheresses des sols superficiels concernent la zone où se développent les racines des végétaux, et affectent la production agricole et plus largement les écosystèmes. Elles peuvent également accroître les risques d'incendies, surtout lorsque les températures sont élevées et que le vent est présent, ce qui facilite leur propagation. Elles se caractérisent par un déficit inhabituel en humidité du sol, causé par un excès d'évapotranspiration<sup>3</sup> et un manque de précipitations.

À l'échelle mondiale, le GIEC conclut que les sécheresses agricoles et écologiques sont devenues plus fréquentes et intenses depuis les années 1950, principalement en raison d'une évapotranspiration accrue en moyenne sur les continents. En France, on observe un assèchement des sols, qui est principalement dû à une augmentation de l'évapotranspiration liée à la hausse des températures, dans la mesure où les cumuls annuels de précipitations ont relativement peu évolué au cours des dernières décennies. Ainsi, la surface du territoire concernée par les sécheresses est passée d'environ 5 % dans les années 1960 à plus de 10 % de nos jours. Les projections futures sur la France indiquent un assèchement en toutes saisons. Dans le cas d'un scénario à fortes émissions de gaz à effet de serre, l'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui, comme celle qu'a connue la France en 2022.

## Tempêtes des moyennes latitudes et cyclones tropicaux

Le nombre de tempêtes affectant le territoire de la France métropolitaine est très variable d'une année ou d'une décennie à l'autre. Les années 1980 ont été tempétueuses, avec en moyenne 11,3 tempêtes par an, et jusqu'à 18 en 1988. Les années 1990 (7,9 tempêtes par an) puis les années 2000 (4,5 tempêtes par an, une seule tempête en 2001) ont été plus calmes, avant une reprise dans les années 2010 (10,5 tempêtes par an, et 18 tempêtes en 2019).

Aucune tendance sur le long terme n'émerge donc des observations sur les dernières décennies. L'analyse des projections futures issues des modèles de climat ne suggère pas non plus de changement marqué de la fréquence ou de la force des tempêtes affectant le pays d'ici la fin du siècle, mais il est très probable que les précipitations associées aux tempêtes seront plus intenses.

Les observations et la modélisation climatique ont en revanche permis de disposer d'informations plus robustes sur l'évolution des cyclones, ce qui est un enjeu très important pour les outremers. Au cours des quatre dernières décennies, la proportion de cyclones majeurs (catégorie 3 à 5 sur l'échelle de Saffir-Simpson) a probablement augmenté, sans changement marqué de la fréquence de l'ensemble des cyclones. Au cours de ce siècle, le renforcement des cyclones et des précipitations associées sera d'autant plus marqué que les émissions humaines de gaz à effet de serre seront fortes.

## Conclusion

L'une des nouveautés importantes de l'AR6 du GIEC a consisté à mettre en évidence l'influence humaine sur l'évolution récente des extrêmes climatiques tels que les vagues de chaleur, de froid, les pluies extrêmes, les sécheresses ou les cyclones tropicaux. Ces évolutions se poursuivront tant que les émissions nettes de CO<sub>2</sub> ne seront pas réduites à zéro, et seront d'autant plus marquées que les émissions seront élevées.

Les changements passés et futurs de certains phénomènes extrêmes comme la grêle ou les tornades sont actuellement incertains. Une nouvelle génération de modèles de climat d'échelle fine, de nouvelles approches statistiques, et l'utilisation de l'intelligence artificielle devraient permettre de préciser les changements attendus, en particulier dans le cadre du programme « Climat » de France 2030 (Traccs), et de nouvelles initiatives internationales en amont de la publication du 7<sup>e</sup> rapport du GIEC. 



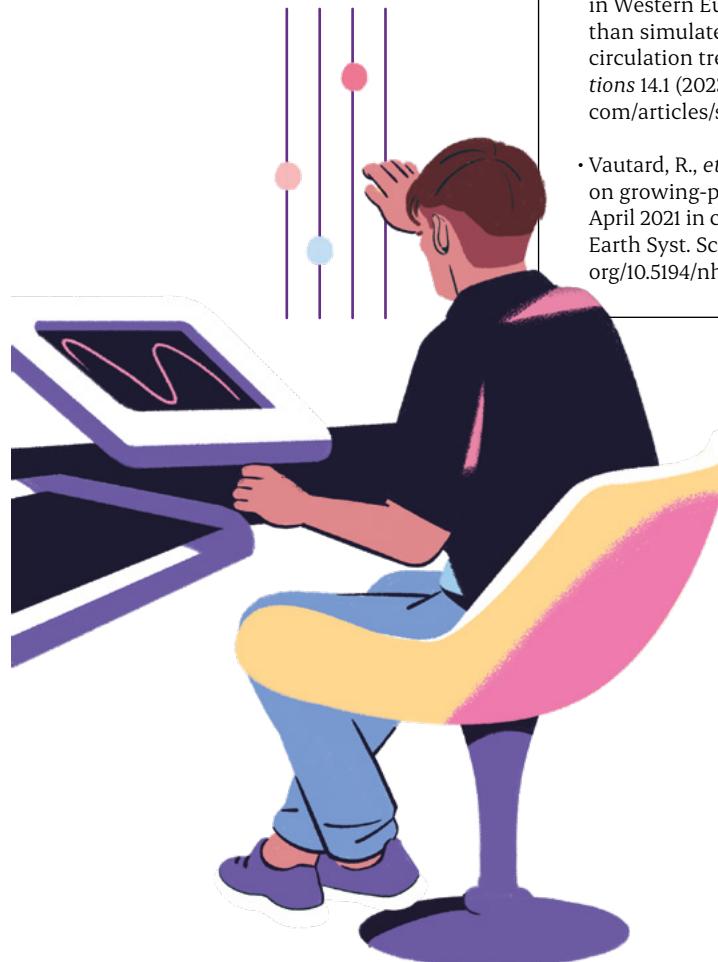
## Notes

- <sup>1</sup> Des émissions nettes de CO<sub>2</sub> nulles reviennent à retirer via diverses approches autant de CO<sub>2</sub> de l'atmosphère que les émissions humaines résiduelles.
- <sup>2</sup> Pour la France métropolitaine, les vagues de froid sont définies comme des épisodes de températures en dessous de certains seuils et persistant au moins trois jours consécutifs.
- <sup>3</sup> Combinaison de l'évaporation des sols et de la transpiration des plantes.



## Bibliographie

- Caillaud, C., et al., *Geophysical Research Letters* 51.6 (2024) : e2023GL105143.
- d'Andrea, Fabio, et al., "Summer deep depressions increase over the Eastern North Atlantic." *Geophysical Research Letters* 51.5 (2024) : e2023GL104435.
- Gensini, V. A., et al., Hailstone size dichotomy in a warming climate. *npj Clim Atmos Sci* 7, 185 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41612-024-00728-9>
- Soubeyroux, J. -M., et al., 2021. Les nouvelles projections climatiques de référence DRIAS 2020 pour la métropole. <https://www.observatoireclimat-hauts-defrance.org/content/download/10476/64228/version/1/file/rapport-DRIAS-2020-red3-2.pdf>
- Vautard, R., et al., "Heat extremes in Western Europe increasing faster than simulated due to atmospheric circulation trends." *Nature Communications* 14.1 (2023): 6803. <https://www.nature.com/articles/s41467-023-42143-3>
- Vautard, R., et al., « Human influence on growing-period frosts like in early April 2021 in central France », *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 23, 1045–1058, <https://doi.org/10.5194/nhess-23-1045-2023>, 2023.



# Voyage au pays du Gulf Stream

Comment se forme le Gulf Stream ? Quelles sont ses caractéristiques ? Amoureux de la mer depuis toujours, Erik Orsenna nous a fait le plaisir et l'honneur de nous autoriser à publier dans les colonnes de *Risques* un extrait de son passionnant ouvrage *Portrait du Gulf Stream. Éloge des courants*<sup>1</sup>. Plongée au cœur d'un courant pas comme les autres.



**ERIK  
ORSENNNA**  
Écrivain, Membre  
de l'Académie Française

## Les voyages de l'eau, les rythmes de la glace

Durant l'été, les rayons du soleil chauffent la surface de la mer. En brassant les eaux, le vent disperse cette chaleur jusqu'à quelques dizaines de mètres de profondeur. Il se constitue ainsi un réservoir de chaleur: c'est le stockage saisonnier. En hiver, les vents soufflent plus fort et les rayons du soleil, plus rares, sont aussi plus inclinés. Ils donnent donc moins de chaleur. La surface de l'océan se refroidit. Plus denses, ces eaux superficielles s'enfoncent. Tandis que les eaux profondes, relativement plus chaudes, remontent. Et c'est ainsi que la chaleur engrangée par l'océan est restituée à l'atmosphère.

À ce premier circuit se combine celui des courants. Le Gulf Stream transporte vers le nord-ouest de l'Europe les eaux du golfe du Mexique chauffées à blanc par le soleil tropical. Ce sont des eaux salées car elles ont été soumises, dans la première partie de leur parcours, le long des côtes torrides de Louisiane et de Floride, à de fortes évaporations.

Ces eaux superficielles chaudes et salées arrivent en mer de Norvège. Elles y sont bientôt refroidies par les vents glacés qui dévalent du Pôle et brassées par les tempêtes. Devenues froides et toujours salées, ce sont maintenant des eaux denses, lourdes. Qui plongent. Cette plongée des eaux de surface n'est pas uniforme. Elle se produit dans des colonnes, des sortes de «cheminées» d'un kilomètre de diamètre. Soudain, suite à d'infimes variations

**Les extraits du livre d'Erik Orsenna vont encore plus loin dans l'analyse des extrêmes climatiques. Il pose la question : le réchauffement climatique peut-il entraîner la disparition du Gulf Stream et donc un refroidissement global du climat de l'Europe occidentale ?**

de température et de salinité, les eaux de surface s'enfoncent et descendent vers le fond à grande vitesse. Ces cheminées sont difficilement repérables car elles se promènent entre Labrador, Groenland et Norvège.

Se constitue ainsi, dans les très grandes profondeurs, un courant qui descend vers le sud. Le grand voyage continue. Le courant longe l'Antarctique et gagne le Pacifique. Suite à un lent, très lent mouvement de diffusion, les particules d'eau se réchauffent et donc s'allègent. Elles remontent vers la surface.

Alors le courant repart vers l'ouest; traverse l'océan Indien; reçoit, à l'est de Madagascar, l'apport du violent courant des Aiguilles (qui continue la branche sud du courant équatorial); franchit le cap de Bonne-Espérance, débouche dans l'Atlantique. Cap au nord. Retrouvailles avec le courant équatorial sud qui l'emporte plein ouest vers... le golfe du Mexique et le Gulf Stream.

La boucle immense est bouclée. Elle aura duré mille cinq cents ans.

Wally Broecker a baptisé cette odyssée le «tapis roulant» (conveyor belt).

Maury n'est sans doute pas le père de l'idée de chauffage central. Avant lui, Arago avait eu cette intuition. Quoi qu'il en soit des séances, cette hypothèse se trouve vérifiée. Les océans sont parcourus de tuyaux superposés (les courants), les uns transportant du froid, les autres du chaud. L'ensemble constituant un formidable système de climatisation.

Qui, comme tous les systèmes, peut se dérégler.

Supposons que, pour une raison ou pour une autre, la température augmente à la surface de la Terre. La calotte glaciaire se disloque. La débâcle commence. Des troupeaux d'icebergs se détachent de la calotte glaciaire et fondent. N'oublions pas que les icebergs sont des blocs d'eau douce. En fondant, ils libèrent une eau légère puisqu'elle n'a pas de sel, une eau qui va donc demeurer en surface. Une forte augmentation des pluies (encore de l'eau douce tombant dans la mer) aurait la même conséquence.

Comment plonger quand on ne pèse rien? Les eaux profondes attendaient du renfort pour continuer leur course. Ne voyant rien venir, elles s'arrêtent.

Ce blocage du tapis roulant bouleverse toutes sortes de choses, dont le parcours du Gulf Stream. Sa branche supérieure, la «dérive nord-atlantique», bute sur une barrière: ces eaux

légères qui restent en surface, n'ayant pas assez de poids pour plonger. Le courant chaud venu du golfe du Mexique n'arrive plus, ou, plutôt, nous arrive affaibli. Ainsi s'explique le paradoxe: plus la planète se réchauffera et plus grelottera l'Europe (on peut aussi dire qu'elle sera préservée des excès caniculaires). C'est un scénario possible.

D'autres modèles cependant suggèrent qu'une augmentation de l'évaporation dans les tropiques pourrait, en accroissant la teneur en sel d'une des sources du Gulf Stream, compenser l'effet de la fonte des glaces arctiques.

À suivre...

Dans l'histoire de notre planète, les «ratés» du tapis roulant n'ont pas manqué.

Le programme «Climap» a reconstitué la circulation océanique durant notre dernière période glaciaire (il y a vingt mille ans). La boucle du Gulf Stream avait perdu beaucoup de son embonpoint. Le courant montait beaucoup moins haut vers le nord et le débit du tapis roulant était réduit d'un tiers.

Voilà pourquoi, fils de l'océan, le climat est aussi fils de la glace: il dépend de l'évolution des fontes.

La glace a sa logique, que les humains doivent apprendre à connaître. En 1988, un géologue allemand, Hartmut Heinrich, prélevé une carotte au nord des Açores. Il y remarque six couches très distinctes qu'il identifie comme des débris de roches transportés par des icebergs et relâchés par eux au moment de la fonte. Peu après, d'autres prélevements effectués sous les mêmes latitudes, entre Terre-Neuve et le golfe de Gascogne, apportent les mêmes résultats. Il ne peut donc s'agir d'incidents isolés mais d'un phénomène de grande ampleur. Heinrich propose alors une explication généralement admise aujourd'hui. À force de croître, notamment sur l'océan, les calottes glaciaires deviennent instables. Elles se brisent. Des milliers d'icebergs se dispersent dans la mer où, peu à peu, ils fondent, relâchant les roches qu'ils transportaient. Du fait de cette fonte, l'eau devient plus douce, donc plus légère. Elle ne plonge plus. Le tapis roulant, de moins en moins alimenté, ralentit. Pendant quelques milliers d'années, le froid s'installe... Jusqu'à ce que la calotte glaciaire se reforme. Et se brise de nouveau, libérant de nouvelles roches...

On a baptisé «événements de Heinrich» ces six cycles de la glace. Ils ont duré chacun sept

**Ainsi s'explique le paradoxe: plus la planète se réchauffera et plus grelottera l'Europe (on peut aussi dire qu'elle sera préservée des excès caniculaires).**

à dix mille ans et contribué, avec le Soleil et la mer, à gouverner le climat de la Terre. Célébrons comme il convient la perspicacité de Heinrich. Mais tous les mystères ne sont pas éclaircis pour autant.

Voilà douze mille ans, nous sortions de notre dernier âge glaciaire. Jamais les conditions n'avaient été plus favorables: tapis roulant au mieux de sa forme, insolation maximale... Et soudain le froid revient, brutal et pour deux mille ans. Peut-être un afflux d'eau douce dans l'Atlantique Nord a-t-il bloqué la pompe à chaleur?

Comment expliquer ce phénomène? Les hypothèses les plus grandioses circulent. Comme la fonte des glaces canadiennes. Les eaux douces se déversent dans le golfe du Mexique via le Mississippi et dans l'Atlantique Nord via le Saint-Laurent. Le Gulf Stream, par le fait, perd son sel et donc sa capacité à plonger. D'autres scénarios font intervenir l'ouverture de la mer Baltique (jusqu'alors un lac collectant les eaux de fonte des glaciers) ou la séparation de l'Amérique et de l'Asie (le détroit de Béring disparaît sous les eaux). De l'ampleur de ces histoires aux si nobles personnages, le romancier ne peut qu'être jaloux.

## Le jeu des grands vents

La douceur de nos hivers ne dépend pas seulement des facéties de la mer. Le ciel ne veut pas rester inoccupé. Il se mêle à ces vastes amusements.

Quittons, pour un instant, nos rivages et gagnons l'autre côté de la Terre.

Voici le Pacifique.

En temps normal, la pression atmosphérique est plus haute aux abords des Amériques qu'au-dessus des côtes asiatiques (Japon, Indonésie, Australie). Un flux régulier de vents alizés balaie donc d'est en ouest la surface du grand océan. De l'eau chaude s'accumule à l'ouest du bassin. Pour rétablir l'équilibre, on assiste, le long du Pérou et du Chili, à des remontées d'eaux froides, riches en éléments nutritifs.

Soudain, le mécanisme se dérègle. La pression s'élève vers l'Asie et s'abaisse vers les Galápagos. Les alizés s'affaiblissent et puis s'arrêtent, bientôt remplacés par des vents... d'ouest. L'eau chaude est repoussée vers l'Amérique latine, au désespoir des pêcheurs, humains ou oiseaux: les eaux froides et nourricières ne remontant plus vers la surface, les poissons meurent de faim. Ou, plutôt, vont voir ailleurs. C'est cette anomalie qu'on a baptisée El Niño<sup>2</sup>, dont les méfaits s'étendent vite à tout le Pacifique. L'Australie et l'Indonésie se mettent à souffrir des pires sécheresses tandis que des déluges s'abattent sur les quasi-déserts du Pérou. Quant à la pauvre Polynésie, elle voit se succéder des cyclones d'une violence inconnue.

Les agissements d'El Niño ne durent jamais plus d'un an et demi. Sa petite sœur Niña prend alors le relais. Les alizés d'est se remettent à souffler, avec l'enthousiasme de qui sort d'un long repos. Les eaux froides reprennent leur place, du Chili à l'Alaska. À la grande satisfaction des poissons et de ceux qui les traquent.

L'Atlantique reste-t-il à l'abri des mauvais tours du garnement Niño ? Étant donné l'unité de l'atmosphère, une certaine extension paraît inévitable. Quels en sont l'ampleur et le rythme ? Les chercheurs s'interrogent. Quelques-uns pensent trouver des réponses dans le vin. Ils comparent les bonnes années au Chili, en Argentine, en Afrique du Sud, en Australie... Des décalages constatés, ils déduisent les évolutions climatiques planétaires.

## Le Gulf Stream réchauffe-t-il vraiment l'Europe ? Sa réponse est sans appel : ce n'est pas au courant que nous devons d'abord notre douceur.

- le « stockage saisonnier »; en été, l'océan emmagasine la chaleur reçue du Soleil; il la restituera peu à peu au long des mois d'hiver;
- le Gulf Stream;
- les grands vents de l'atmosphère.

Ces principes rappelés, Seager cherche à évaluer l'influence de chacun de ces systèmes sur l'originalité climatique de l'Europe.

Selon ces chercheurs, la conclusion des mesures les plus récentes est claire : l'atmosphère transporte vers l'Europe beaucoup plus de chaleur que l'océan. Sans ces vastes circulations, les températures hivernales des latitudes moyennes, c'est-à-dire les nôtres, seraient inférieures de... 27 °C. Non content de ce résultat global, Seager s'attaque maintenant à la thèse de Maury. Le Gulf Stream réchauffe-t-il vraiment l'Europe ? Sa réponse est sans appel : ce n'est pas au courant que nous devons d'abord notre douceur. Dans cette affaire, le courant n'est qu'un comparsé. Son seul impact indéniable est sur la Scandinavie. La tiédeur de ses eaux empêche la prise par les glaces des côtes du Nord de la Norvège. Sur le reste de notre vieux continent, son influence n'est que marginale.

Depuis cette publication et quelques autres du même tabac, les débats font rage. Gilles Ramstein, directeur du Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (CEA/CNRS), et mes amis argonautes ne portent pas Seager en haute estime. Comment peut-on réduire à ce point le rôle de la mer ? Comment un modèle, aussi sophistiqué soit-il, peut-il décrire la complexité des interactions entre l'atmosphère et l'océan ? Comment isoler l'un de l'autre alors qu'ils sont intimement liés depuis toujours et pour toujours ? On pourrait aussi faire l'hypothèse que la Terre ne tourne plus sur elle-même, ou qu'elle quitte le système solaire...

Mais l'essentiel est peut-être ailleurs. Les montagnes, et notamment les Rocheuses, qui orientent les flux atmosphériques ne vont pas bouger de sitôt. De même, le stockage et déstockage saisonnier de la chaleur de la mer n'a aucune raison de disparaître. Seul l'avenir de la branche septentrionale du Gulf Stream (la dérive nord-atlantique) est incertain. Une modification, même légère, de son rôle, même secondaire, pourrait entraîner des réactions en chaîne que nul ne peut prévoir. Oublier le Gulf Stream, c'est faire semblant de ne pas croire à la fragilité du climat. Et, par voie de conséquence, exonérer l'homme de toute responsabilité.

## Le climat, fils de l'homme

Pauvre Gulf Stream, lui qui se croyait seul maître de nos climats !

Après le Soleil, les glaces et les vents, voici qu'un autre acteur s'avance sur le devant de la scène. Ce n'est pas faire injure à l'activité de nos ancêtres d'il y a cinq mille ans : rien n'indique que leurs industries d'alors aient pu avoir la moindre influence sur le climat. Et pourtant jamais la Terre, je veux dire une Terre habitée d'êtres qu'on peut qualifier d'humains, ne fut plus chaude qu'à cette époque.

De même, les cheminées d'usines ne semblent pas avoir été assez nombreuses ni assez drues leurs émanations pour, au milieu du xix<sup>e</sup> siècle, expliquer le recul des glaciers.

L'homme ne devient donc que tardivement agent actif du climat.

Le mécanisme est simple.

Il faut, comme toujours, revenir au Soleil.

Sur cent unités d'énergie qu'il envoie vers notre planète, vingt réchauffent directement l'atmosphère : avant la fin de leur voyage vers la Terre, elles sont absorbées par les vapeurs d'eau, les poussières, les nuages...

Trente autres sont réfléchies vers l'espace :

- réfléchies par l'air, l'ozone et d'autres nuages ;
- réfléchies par les surfaces de la Terre, qui n'ont pas toutes les mêmes qualités de miroir : la mer réfléchit 5 % du rayonnement qui frappe sa surface, la forêt 10 %, les déserts 35 % et les glaces 80 % (on comprend donc pourquoi celles-ci jouent un si grand rôle dans l'équilibre thermique général)<sup>4</sup>.

Le reste, soit la moitié de l'énergie reçue du Soleil, est avalé par notre planète qui s'en réchauffe d'autant.

Mais la Terre ne reste pas passive.

À son tour, elle rayonne, même si les rayons qu'elle émet sont invisibles (infrarouges).

Ce rayonnement va, en montant vers le ciel, rencontrer une sorte de couette, constituée de vapeur d'eau, de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), de méthane et de certains gaz baptisés du joli nom de chlorofluorocarbures (CFC).

Cette couette absorbe le rayonnement quittant la Terre, ce qui réchauffe d'autant notre atmosphère : c'est l'effet de serre.

Ainsi, notre planète reçoit deux chaleurs :

- celle, directe, du Soleil ;
- et celle que lui renvoie la couette gazeuse.

Cet effet de serre joue un rôle considérable sur

nos climats : sans lui, la température moyenne à la surface de notre planète ne dépasserait pas – 18 °C (elle est aujourd'hui de 15 °C).

Et plus la couette est épaisse, plus l'effet joue. Durant l'ère primaire, il semble bien que le Soleil ait pris quelque repos : son rayonnement s'était affaibli. Le CO<sub>2</sub> a pris le relais : plus présent dans l'air, donc renforçant la couette, il a contribué à maintenir des températures suffisantes pour éviter les glaciations.

Si l'homme ne peut rien sur les autres facteurs du climat, il contribue à la construction d'une couette de plus en plus épaisse.

L'énergie que nous consommons vient de ce que nous brûlons : du pétrole, du gaz, du charbon, du bois. Toutes combustions d'éléments carbonés qui engendrent du CO<sub>2</sub>.

Dans le même temps, nos destructions massives de forêts libèrent dans l'atmosphère le carbone que retenaient les arbres.

Les fameux chlorofluorocarbures, très utilisés dans l'industrie, participent, eux aussi, à la densité de la couette.

Quant au méthane, qui est vingt et une fois plus actif que le gaz carbonique, sa présence accrue dans l'air est due à la démographie. Les deux sources principales du méthane sont les terres inondées, telles que les rizières, et les déjections animales. Plus la population du monde s'accroît, plus elle a besoin de riz et plus elle élève de bétail... Et si le réchauffement se confirme, bientôt le permafrost, ce sol toujours glacé des régions froides, va dégeler, libérant l'énorme quantité de méthane qu'il contient...

Comme a conclu pudiquement, en 1995, le Groupement intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat, «un faisceau d'éléments suggère qu'il y a une influence perceptible de l'homme sur le climat». Contrairement à nos ancêtres gaulois, nous n'avons pas à redouter que le ciel nous tombe sur la tête mais qu'une couette trop épaisse nous surplombe.

\*

Dans quelle sorte de serre vivront nos petits-enfants ? La planète que nous leur léguons se sera-t-elle, dans cent ans, réchauffée de 1,5°C ou de bien plus ?

Pour tenter de répondre, les scientifiques ne cessent d'inventer des modèles, de plus en plus complexes. Mais comment tout intégrer, tout représenter ?

Un exemple ? Le traitement des nuages, des merveilleux nuages. Figurez-vous qu'il y a nuages et nuages. Des nuages de glace, qui laissent



### Notes

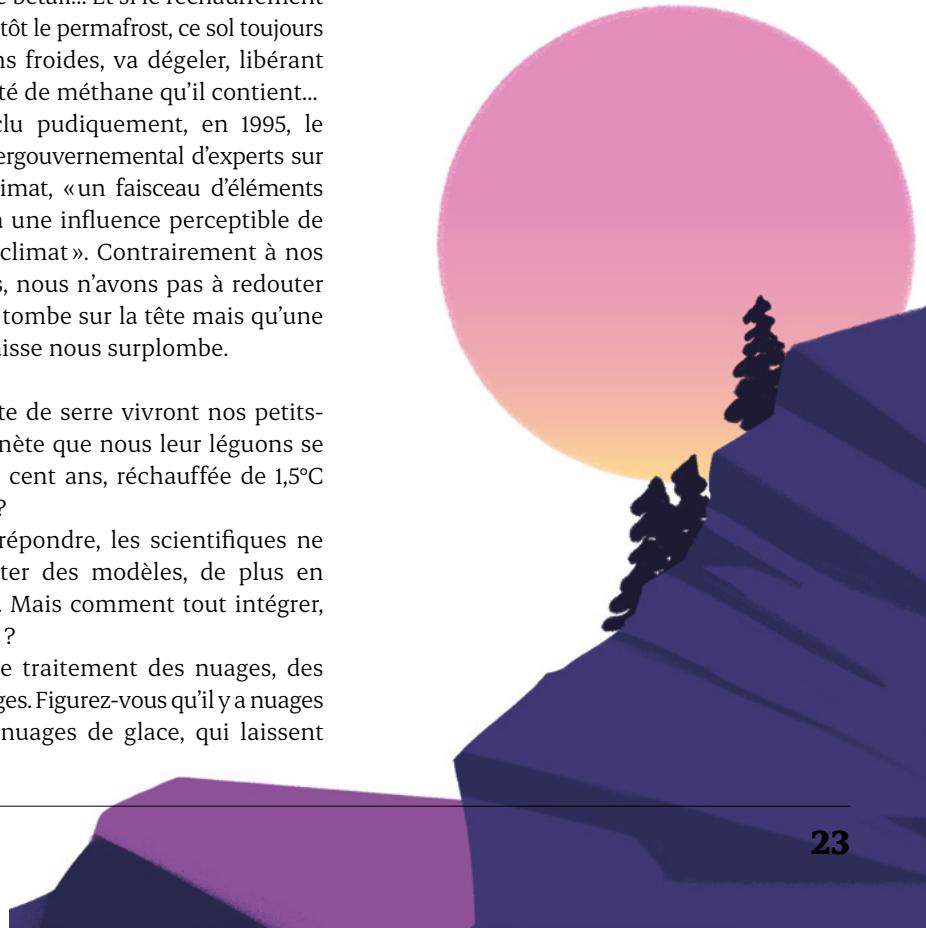
<sup>1</sup> Orsenna, E. *Portrait du Gulf Stream. Éloge des courants. Promenade (Cadre rouge)* (pp. 171-186). Editions du Seuil. Édition du Kindle.

<sup>2</sup> C'est-à-dire l'Enfant Jésus. Les pêcheurs péruviens avaient ainsi nommé un courant chaud qui apparaissait le long de leurs côtes au moment de Noël.

<sup>3</sup> Richard Seager, *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 128, 2002. Résumé dans *La Recherche*, « La Mer », numéro spécial, février 2003.

<sup>4</sup> Cf. Collectif, *Océans et Atmosphère*, Paris, Hachette, 1996.

passer les rayons du Soleil. Et des nuages d'eau, plus opaques, qui les réfléchissent. Quelle part donner, dans le modèle, à chacun de ces nuages ? 



# Catastrophes telluriques extrêmes : enjeux et anticipation

Une grande partie des risques naturels sont liés à des catastrophes telluriques tels que les grandes éruptions volcaniques et tremblements de terre. Ces derniers figurent parmi les désastres qui causent le plus grand nombre de victimes et de dégâts matériels.

**Les sources telluriques de sinistres extrêmes, les séismes et les éruptions volcaniques sont ici décrites. Sont rappelés les plus récents événements telluriques, dont les deux de magnitude 9 sur l'échelle de Richter mais aussi l'éruption du volcan Tambora en 1815. Cette dernière a affecté le climat de la planète entière pendant plusieurs années tant le volcan a dégagé de poussières et de cendres.**

**L**e risque causé par un phénomène naturel est souvent décrit comme une convolution de l'« aléa », qui représente l'impact physique de phénomènes en cause (les mouvements du sol, les coulées de lave, etc.) et de la « vulnérabilité », qui caractérise la capacité des infrastructures, de l'économie et de la société en général à résister à ces impacts. Les catastrophes telluriques sont les conséquences de la dynamique interne de la Terre et de la tectonique des plaques. Ces processus géologiques représentent une évolution très lente de notre planète. L'occurrence de grands séismes et éruptions est plutôt statistiquement stationnaire à une échelle de siècles ou de millénaires. À tout le moins, on ne dispose pas d'évidence scientifique indéniable de non-stationnarité. Les aléas telluriques, dans la plupart des modèles, sont considérés comme non variables dans le temps. En revanche, la vulnérabilité varie rapidement avec la

croissance de la population, l'expansion de l'habitat et l'évolution des activités économiques. De ce fait, l'impact des grandes catastrophes naturelles récentes et leurs coûts économiques ont tendance à augmenter significativement (EM-DAT 2024). Aussi les modèles de risque doivent-ils être beaucoup plus « dynamiques » que ceux d'aléa, pour prendre en compte le développement rapide de la société humaine et la multiplicité croissante des facteurs d'impact des catastrophes telluriques.

Les événements telluriques dans leur globalité sont plutôt fréquents. En moyenne, chaque année, on enregistre plus de 500 000 séismes dans le monde dont 100 000 peuvent être ressentis et 100 peuvent causer des dégâts. On compte plus de 1 500 volcans potentiellement actifs sur la surface de la Terre : chaque jour, jusqu'à quelques dizaines d'entre eux se trouvent en état d'éruption. Les modèles



**NIKOLAI SHAPIRO**

Directeur de recherche de classe exceptionnelle, CNRS

d'aléa et de risque associés aux futurs séismes et éruptions volcaniques sont souvent obtenus de manière empirique, sur la base de l'analyse statistique d'un grand nombre de données issues de l'observation d'événements passés. Une alternative à cette approche empirique serait la prédition d'aléa basée sur la modélisation physique des processus internes de la Terre qui causent les catastrophes telluriques. Aujourd'hui, la connaissance scientifique de ces processus n'est pas suffisamment détaillée pour obtenir des prédictions fiables. C'est pour cette raison que les modèles empiriques sont souvent mis en avant. Cependant, l'approche empirique comporte des limites, surtout au sujet d'événements rares et extrêmes.

Les séismes sont mesurés par des sismographes depuis la fin du xix<sup>e</sup> siècle. Aussi les scientifiques ont-ils collecté les enregistrements de plusieurs millions d'événements dans le monde, qui forment une base de données pour l'analyse empirique de l'aléa sismique. Un des résultats marquants de cette analyse est la loi de Gutenberg-Richter qui décrit le nombre de séismes supérieurs à une magnitude donnée par unité de temps<sup>1</sup> (inverse de leur temps de récurrence) pour une région donnée. Cette loi prédit que le nombre de séismes diminue d'un facteur 10 quand la magnitude augmente de 1. La grande majorité des séismes dans le catalogue mondial ont des magnitudes inférieures à 5 et causent très peu de dégâts. Le nombre de séismes de magnitude supérieure à 6 est autour de 15 000 ; ceux supérieurs à 7 se situent autour de 1 500 et seulement 5 séismes de magnitude supérieure à 9 sont enregistrés. Les prédictions d'aléa sismique ne sont toutefois pas basées sur une loi de récurrence globale mais sur des distributions adaptées à chaque région. Cela rend les données pour les séismes potentiellement destructifs encore plus limitées. De fait, dans beaucoup de régions, des séismes «majeurs» n'ont pas encore été observés ; mais ils pourraient se produire dans le futur. En conclusion, les catalogues de sismicité utilisés pour déduire les modèles d'aléa contiennent suffisamment de données pour des séismes faibles et moyens mais pas pour de très forts séismes. Or, ce sont ces séismes «extrêmes» qui causent la majorité des dégâts. Les modèles d'aléa basés sur les données empiriques nous fournissent donc une description statistiquement fiable concernant les séismes modérés, mais leur validité pour les événements «extrêmes» peut être fragile.

**Les modèles d'aléa basés sur les données empiriques nous fournissent une description statistiquement fiable concernant les séismes modérés, mais leur validité pour les événements «extrêmes» peut être fragile.**

événements volcaniques sont donc très rares. Le temps de récurrence des éruptions, pour beaucoup de volcans, est donc très difficile, si ce n'est impossible, à estimer sur la base de données passées. Prédire les styles et durées des futures éruptions est encore plus difficile et rend l'évaluation des risques concernés très incertaine.

Sur la base de ces connaissances empiriques, plusieurs types de catastrophes telluriques sont envisageables dans le futur. Ceux qui risquent d'induire les dégâts les plus importants sont les grands séismes et éruptions dans des parties de notre planète où une forte activité tellurique coïncide avec une forte densité de l'infrastructure industrielle moderne : l'Ouest des États-Unis, le bassin euro-méditerranéen, et surtout la zone indopacifique, qui concentre une part croissante la population mondiale et de l'activité économique. La probabilité qu'une telle catastrophe survienne est relativement élevée et les risques associés continuent de croître, dans le cadre d'une économie de plus en plus globalisée. On ne dispose pas de données empiriques sur une éruption majeure frappant le cœur d'une région industrielle moderne, ce qui rend difficile l'estimation des risques associés. Des catastrophes sont aussi probables dans plusieurs régions moins développées économiquement, où l'on peut s'attendre à de fortes pertes en vies humaines du fait de l'importante croissance démographique des zones concernées et d'une protection insuffisante des bâtiments (séismes d'Haïti en 2010, de Turquie en 2023). On ne doit pas non plus oublier la possibilité de catastrophes majeures dans des régions où leurs probabilités sont plus faibles. Les conséquences de ce genre de désastres peuvent être plus difficiles à anticiper en l'absence de données empiriques pour les régions concernées. En France métropolitaine et en Europe centrale, par exemple, la sismicité instrumentale ne contient pas d'événements majeurs. Pourtant, les documents historiques indiquent que de tels séismes se sont produits dans le passé, comme à Bâle en 1356 (Lambert et al., 2005). La possibilité qu'ils se reproduisent dans le futur n'est pas à exclure, même si leur taille maximale et leur temps de récurrence sont très difficiles à estimer avec certitude. De la même manière, l'Europe centrale n'est pas connue comme une région volcanique, alors que des formations volcaniques actives y existent, comme le Massif central en France ou le massif de l'Eifel en Allemagne. Les dernières éruptions dans ces

deux régions se sont produites, respectivement, il y a environ 6 900 et 12 900 ans. Celle du lac de Laach dans l'Eifel aurait été particulièrement violente avec un VEI proche de 6 (Schmincke *et al.*, 1999). Finalement, on ne peut pas exclure, à l'avenir, la survenue d'éruptions volcaniques avec un impact global extrême<sup>3</sup> comme celle du Tambora en 1815 ou de super-éruptions comme dans le passé géologique.

Ces possibles catastrophes telluriques majeures ou extrêmes sont des événements très rares, pour lesquels l'estimation empirique des aléas et des risques demeure problématique. Quand de nouvelles catastrophes se produisent, leurs conséquences sont souvent inattendues et dépassent les prédictions de modèles. Cette affirmation peut être illustrée par quelques exemples récents.

## Séisme de Sumatra en 2004

D'une magnitude de 9,1, il a causé un énorme tsunami qui a tué plus de 220 000 personnes, devenant l'un des désastres naturels les plus meurtriers de l'histoire. Les dégâts majeurs associés à ce séisme ont été induits par un aléa «secondaire» – un tsunami –, qui était plutôt inattendu. Ce séisme a été le premier dans le monde d'une magnitude supérieure à 9 depuis quarante ans et seulement le quatrième jamais enregistré d'une telle taille. Avant 2004, on ne disposait que de très peu de données empiriques quantitatives sur l'impact de tels «mégaséismes» et des tsunamis associés. En particulier, ces données n'existaient pas pour l'océan Indien. Les trois séismes précédents, de magnitude supérieure à 9, ont eu lieu dans des régions côtières relativement peu peuplées de l'océan Pacifique (au Kamchatka en 1952, dans le sud du Chili en 1960 et en Alaska en 1964). Une vaste population vit aujourd'hui dans des zones très proches des côtes dans le nord-est de l'océan Indien, devenu, en outre, une importante destination touristique. En raison de l'absence de grand tsunami dans un passé relativement proche, la gestion de la prévention des risques associés (système d'alerte au tsunami, aménagement des communes côtières, éducation de la population, plans d'évacuation, etc.) n'a pas été développée dans cette région, ce qui a été l'une des principales raisons de l'ampleur du désastre de 2004, qui a emporté des milliers d'habitants locaux mais aussi un grand

nombre de touristes du monde entier. Certains pays européens ont été fortement touchés avec plus de 500 morts allemands et suédois. Ce séisme a donc eu un impact global, bien au-delà de la région où il s'est produit.

## Séisme de Tōhoku en 2011

De magnitude 9,1, il s'est produit au Japon, seulement sept ans après celui de Sumatra. Il a aussi généré un énorme tsunami qui a causé des dégâts importants et tué plus de 15 000 personnes. Le Japon se situe dans une région, contrairement à l'océan Indien, où le risque de tsunami est très bien connu, et où de nombreuses mesures de prévention ont été mises en œuvre. Cependant, force est de constater que la région affectée n'a pas été suffisamment préparée, vu l'ampleur du désastre. Une des raisons principales est à nouveau le manque de données empiriques sur les catastrophes extrêmes. Le Japon, étant l'un des berceaux de la sismologie moderne, avait certes développé un catalogue sismique couvrant plusieurs siècles en combinant des données instrumentales et historiques; mais le temps de récurrence d'un séisme de magnitude 9 dans cette région est probablement proche de mille ans. De ce fait, le Japon ne disposait pas de données empiriques bien documentées sur un mégaséisme et méga-tsunami de cette ampleur. Les dispositifs mis en place pour protéger les infrastructures côtières se sont avérés insuffisants. Parmi les nombreux exemples d'infrastructures mal conçues, l'un des plus frappants a été celui de la centrale nucléaire de Fukushima, bâtie pour résister à un séisme de magnitude 8 et à un tsunami de 5,7 mètres de haut. Le site s'est alors retrouvé entièrement inondé en raison d'un tsunami de 14 mètres, causant l'un des accidents nucléaires les plus graves de l'histoire. Le séisme de Tōhoku est aussi le premier mégaséisme de l'histoire à avoir frappé une région très industrialisée. Cette catastrophe, en plus de fortes pertes humaines et destructions, a eu un impact considérable sur l'activité économique au Japon et dans le monde entier en provoquant des effets en cascade, comme des ruptures dans les chaînes de production et d'approvisionnement, et ce, en particulier dans l'électronique et l'automobile (Sampognaro et Sicsic, 2012). De par l'ampleur inédite de son impact sur l'économie mondiale, le séisme de Tōhoku est aujourd'hui considéré comme la catastrophe naturelle la plus «coûteuse» de l'histoire (EM-DAT 2024).

## Double séisme frappant le sud-est de la Turquie et le nord-ouest de la Syrie, le 6 février 2023

Il fait plus de 50 000 victimes et détruit ou endommage très fortement des centaines de milliers de bâtiments. Il s'agit de la catastrophe sismique la plus meurtrière et la plus dévastatrice de la zone (Gardonio *et al.*, 2023; EEFIT, 2024). Les tremblements de terre se sont produits au niveau d'un système de failles bien connu et leurs magnitudes (7,8 et 7,5) correspondent à ce qui était prévu dans cette région. On peut considérer qu'ils étaient bien pris en compte dans les modèles les plus récents d'aléa et de risque sismique en Europe (Bertrand *et al.*, 2022). On ne peut donc pas dire que cette catastrophe a frappé la région par surprise. Pourtant, beaucoup de bâtiments et d'infrastructures de la région se sont révélés non conformes aux normes de constructions par-sismiques, augmentant considérablement la vulnérabilité sismique, et cela malgré plusieurs mises à jour de ces règles en Turquie (EEFIT). Cette situation met en évidence les difficultés d'application des politiques de prévention dans ces zones à risques, qui concernent de nombreux pays.

## Éruption du volcan Eyjafjallajökull en 2010

Même si le xxi<sup>e</sup> siècle n'a pas encore connu de catastrophe volcanique majeure, certaines éruptions volcaniques récentes nous renseignent sur les possibles risques volcaniques pour la société moderne. Le volcan Eyjafjallajökull se trouve dans une partie peu peuplée de l'Islande et son éruption de 2010 n'a pas été parmi les plus fortes, avec un VEI de 4. Elle n'a pas causé de morts ni de grands dégâts directs dans ses environs. Mais le panache de cendres émis et porté par les vents dominants a envahi le ciel de l'Europe pendant plus d'une semaine. Les régulateurs européens de l'aviation, n'ayant pas d'expérience d'une telle concentration de cendres volcaniques dans le ciel, ont décidé, par précaution, de fermer une grande partie de l'espace aérien européen. Par conséquent, plus 100 000 vols ont été annulés (soit environ 48 % du trafic aérien européen), engendrant des pertes économiques estimées entre 1,7 et 3 milliards de dollars. Cette éruption s'est avérée l'une des catastrophes volcaniques les plus coûteuses de l'histoire.



## Notes

Ces quelques exemples nous montrent que beaucoup de catastrophes telluriques majeures induisent des dégâts qui n'ont pas été anticipés. Certains scénarios sont apparus pour la première fois dans le contexte de la globalisation de la société et de l'économie. Dans d'autres situations, comme celle de méga-tsunamis, la non-anticipation est liée à l'insuffisance de données empiriques régionales directes sur les catastrophes passées. L'ampleur des tsunamis dans l'océan Indien en 2004 et au Japon en 2011 aurait pu être mieux anticipée en utilisant les connaissances scientifiques sur la récurrence globale des mégaséismes et sur la physique des tsunamis, des données déjà disponibles avant ces désastres. Enfin, trop souvent, les dégâts très élevés des catastrophes naturelles sont causés par la non-action de gouvernements mûs par des perspectives de profit économique ou politique à court terme, autrement dit, par la corruption (Ambraseys and Bilham, 2011), comme en Turquie en 2023 et dans les cas de nombreuses autres catastrophes naturelles.

La prévention des risques telluriques connaît aussi des succès. Le développement des méthodes de surveillance volcanique a permis d'anticiper de nombreuses éruptions et de sauver d'innombrables vies humaines. De même, la mise en œuvre de réglementations parasismiques modernes pour les nouvelles constructions et du renforcement des bâtiments existants ont servi à réduire considérablement les dégâts imputables au mouvement du sol lors des séismes, comme en 2011 au Japon (Kazama and Noda, 2012). La communauté scientifique et les instances politiques ont aussi su tirer des leçons des catastrophes récentes. À la suite du mégaséisme de Sumatra, les évaluations du risque de tsunami ont été révisées partout dans le monde et des mesures préventives ont été mises en place (IOC 2022). Le séisme au Japon a provoqué une révision majeure de la sécurité des installations nucléaires de la planète. Après l'éruption du volcan Eyjafjallajökull, des modèles raffinés de propagation des nuages volcaniques et des risques associés ont été élaborés et de nouvelles directives européennes adoptées pour leur gestion (EC MEMO 2011). Cela montre que des solutions utiles peuvent être trouvées sur la base de recherches scientifiques combinant les sciences de la Terre et les sciences économiques et sociales, pour mieux anticiper les différents scénarios de futures catastrophes, avec une meilleure interaction entre la science et la société pour la mise en place de solutions. 

<sup>1</sup> La **magnitude**, autrement connue comme « l'échelle de Richter », caractérise la taille d'un tremblement de terre. La magnitude est approximativement proportionnelle au logarithme de la surface de rupture sismique. Cette surface serait de quelques kilomètres carrés pour un séisme de magnitude 5; les ruptures de séismes de magnitude supérieure à 9 ont des dimensions de l'ordre de 1 000 par 100 kilomètres.

<sup>2</sup> **L'indice d'explosivité volcanique**, ou échelle **VEI** (Volcanic explosivity index) est une mesure de la force et de l'explosivité des éruptions volcaniques. Il est au premier ordre proportionnel au logarithme du volume des matériaux éjectés. Plus de 90 % des éruptions ont un VEI inférieur à 3, c'est-à-dire éjectant moins de 0,01 km<sup>3</sup> de matériaux. Si l'impact de ces éruptions reste très local, il n'en demeure pas moins que ces éruptions peuvent présenter des dangers pour les populations installées à proximité des volcans (comme lors de l'éruption de la Soufrière sur l'île de Montserrat en 1995-1999, d'un VEI de 3) ou pour les touristes (comme pour l'éruption de Whakaari/White Island en Nouvelle-Zélande en 2019, d'un VEI de 2, qui a fait 22 victimes).

<sup>3</sup> **Catastrophes volcaniques extrêmes.** Toutes les éruptions à partir d'un VEI de 7 (plus de 100 km<sup>3</sup> éjectés) sont des catastrophes globales extrêmes. Le dernier événement d'une telle ampleur s'est produit en 1815 avec l'explosion du volcan indonésien Tambora dont le volume d'émission est estimé à 150 km<sup>3</sup>. En plus de causer la mort de plus de 117 000 personnes sur les îles autour du volcan, cette éruption a projeté de très grands volumes d'aérosols dans la stratosphère qui ont voilé la lumière du Soleil pendant trois ans, avec des conséquences importantes sur le climat. L'année 1816 a ainsi été surnommée « l'année sans été », avec des moyennes de température jusqu'à 3 °C en dessous des normales. Les famines et les épidémies induites par ce phénomène ont causé entre 100 000 et 200 000 morts supplémentaires à l'échelle mondiale. Des catastrophes volcaniques encore plus grandes, avec des explosions de volume de plusieurs milliers de kilomètres cubes (VEI de 8), sont connues dans le passé géologique, comme les « super-éruptions » de Yellowstone aux États-Unis il y a 630 000 ans, celles de Toba en Indonésie il y a 75 000 ans et, plus récemment, celles de Taupo en Nouvelle-Zélande il y a 26 500 ans.



## Références

- EM-DAT (2024), CRED / UCLouvain – with major processing by Our World in Data. “Global damage costs from natural disasters – EM-DAT”. EM-DAT, CRED / UCLouvain, “Natural disasters”, urlr.me/jFCD6
- Lambert, J., Winter, T., Dewez, T. J. B., Sabourault, P. (2005). “New hypotheses on the maximum damage area of the 1356 Basel earthquake (Switzerland)”, *Quaternary Science Reviews*, 24 (3–4), 381–399, doi: 10.1016/j.quascirev.2004.02.019.
- Schmincke, H.-HHU., Park, C., Harms, E. (1999), “Evolution and environmental impacts of the eruption of Laacher See Volcano (Germany) 12,900 a BP”, *Quaternary International*, 61 (1), 61–72. doi: 10.1016/S1040-6182(99)00017-8.
- Sampognaro, R. et Sicsic, M. (2012), Impact du séisme au Japon sur l'économie mondiale, *Trésor-Éco*, 100, 1-8. urlr.me/NDVSB
- Gardonio, B., Delouis, B., Cornou, C., Klinger, Y., Boudia, S. et Vernant, P. (2023). « Séismes en Turquie et en Syrie : que s'est-il passé ? », *Actualité CNRS-INSU*, 24 mai 2023. urlr.me/6h2yZ
- EEFIT (2024), dir. Aktaş, Y. D., The Türkiye Earthquake Sequence of February 2023: A Longitudinal Study Report by EEFIT. Earthquake Engineering Field Investigation Team (EEFIT), Institution of Structural Engineers (IStructE). DOI : 10.13140/RG.2.2.15906.40641.
- Bertrand, V., Gueguen, P., Beauval, C. (2022), « De nouveaux modèles européens pour mieux anticiper le risque sismique », *Actualité CNRS-INSU*, 28 avril 2022. urlr.me/YqJWK
- Ambraseys, N., Bilham, R. (2011), “Corruption kills”, *Nature*, 469, 153–155, urlr.me/TtsJk
- Kazama, M. and T. Noda (2012), “Damage statistics” (Summary of the 2011 off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake damage), *Soils and Foundations*, 52, 5, 780-792, <https://doi.org/10.1016/j.sandf.2012.11.003>.
- IOC 2022. Intergovernmental Oceanographic Commission of the UNESCO, Standard Guidelines for the Tsunami Ready Recognition Programme. Paris, France, UNESCO, 33pp. & Annexes. (IOC Manuals and Guides, 74). DOI: <http://dx.doi.org/10.25607/OPB-1845>, urlr.me/S4bwT
- EC MEMO (2011), “Volcano Grimsvötn: how is the European response different to the Eyjafjallajökull eruption last year?”, Frequently Asked Questions, European commission, MEMO/11/346. urlr.me/VMRqz

# Le risque de tempête solaire et ses conséquences pour l'assurance



**REBECCA CHEETHAM**  
Head of Risk communication,  
SCOR



**EMMANUEL GRANDJEAN**  
Head of P&C Risk management,  
SCOR



**MAXIME MECHALI**  
Risk manager,  
SCOR

---

Une tempête solaire est une catastrophe qui peut se réaliser à tout instant, mais dont on n'a qu'un aperçu historique, celui de l'événement Carrington en 1859 (du nom de l'astronome qui l'a observé). Elle a provoqué à l'époque une interruption des liaisons télégraphiques, et provoquerait aujourd'hui des dégâts considérables et fort coûteux, tant notre économie mondiale repose sur les réseaux de télécommunications électromagnétiques, par câble ou par satellite.

Bien que les tempêtes solaires majeures affectant la Terre soient des phénomènes rares, des mesures de prévention existent pour les installations considérées comme les plus vulnérables. La quantification précise des effets de ces phénomènes reste incertaine. Toutefois, on estime que les impacts les plus importants proviennent des courants induits géomagnétiquement, qui causent des pannes de courant et peuvent entraîner des indemnisations pour dommages matériels ou pertes d'exploitation.

## Description du phénomène et effets potentiels

Le Soleil émet un flux constant de particules et de champs magnétiques appelés «vent solaire». La plupart des éléments du vent solaire, tels que les radiations, sont généralement déviés par le puissant champ magnétique de la Terre. Cependant, lorsque le vent solaire est particulièrement intense, certaines de ces particules peuvent traverser le champ magnétique terrestre pour interagir avec l'ionosphère, la couche supérieure de l'atmosphère terrestre. Cette interaction est à l'origine des aurores boréales et australes.

Les tempêtes solaires font partie du cycle solaire normal, une période d'environ onze ans pendant laquelle le Soleil connaît des pics d'activité. Elles se caractérisent par l'émission de plusieurs types d'éléments, chacun d'eux ayant des effets potentiels différents sur les installations terrestres. Parmi ceux-ci, les «tempêtes géomagnétiques» sont les plus susceptibles de provoquer des effets majeurs.

Les **éruptions solaires** sont des libérations explosives de rayonnement électromagnétique provenant de l'atmosphère du Soleil. Ces rayonnements atteignent la Terre en environ huit minutes et peuvent provoquer des coupures des communications radio hautes fréquences (HF) sur l'hémisphère éclairé du côté du Soleil. Les fréquences HF sont notamment utilisées par l'aviation dans les zones avec une infrastructure de communication limitée ou inexistante, comme les océans. Certains de ces rayonnements, appelés «sursauts radio solaires», peuvent également perturber les systèmes de navigation par satellite, ainsi que certains réseaux cellulaires mobiles et les radars.

Les **particules énergétiques solaires** (PES) sont émises par le Soleil sous forme d'électrons, de protons ou d'ions (particules chargées) et atteignent la Terre en environ douze à quinze minutes. Les PES peuvent perturber le fonctionnement des composants électroniques tels que les puces mémoires des différents satellites (de

navigation, de communication...). Ces particules peuvent également provoquer des rayonnements électromagnétiques intenses dans l'atmosphère terrestre, susceptibles de constituer une menace pour la sécurité des équipages et des passagers aériens.

Les **éjections de masse coronale** (EMC) sont des expulsions importantes de plasma provenant de la couronne solaire, généralement associées à de grandes éruptions solaires, et qui génèrent un fort champ magnétique. Les EMC mettent généralement de un à quatre jours pour atteindre la Terre, bien que le temps de transit le plus rapide connu soit légèrement inférieur à quinze heures. Selon leur trajectoire et l'orientation du champ magnétique, les EMC peuvent provoquer des perturbations dans le champ géomagnétique terrestre, entraînant l'induction de courants électriques dans le sol. Lorsqu'ils sont importants, ces phénomènes sont appelés «tempêtes géomagnétiques», avec des conséquences potentielles décrites ci-dessous.

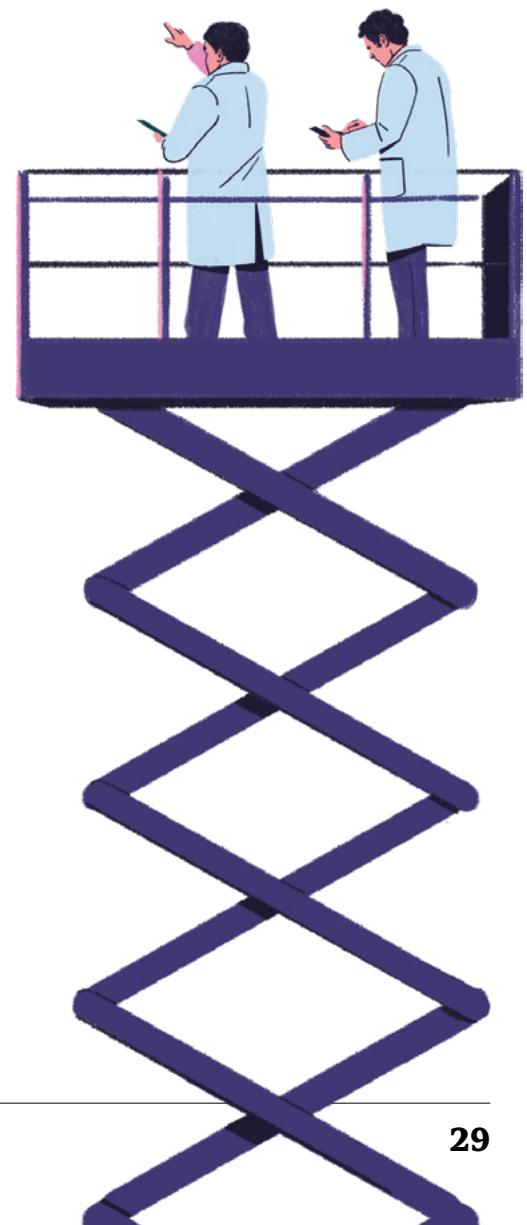
### Effets des tempêtes géomagnétiques sur les installations terrestres

Les tempêtes géomagnétiques peuvent endommager les infrastructures de transmission et de distribution d'électricité, notamment les transformateurs. Les réseaux électriques à longue distance et à haute tension sont particulièrement vulnérables à ces perturbations. Plus particulièrement, ces tempêtes peuvent provoquer :

- Des déclenchements des systèmes de sécurité entraînant potentiellement des pannes régionales ou une défaillance en cascade du réseau électrique;
- Une instabilité de la tension;
- Un vieillissement prématûre des transformateurs;
- Des dommages physiques comme des brûlures d'isolant.

Les régions les plus susceptibles d'être touchées par les tempêtes géomagnétiques sont

**Les régions les plus susceptibles d'être touchées par les tempêtes géomagnétiques sont situées à des latitudes élevées.**



situées à des latitudes élevées, comme la zone nord-américaine, le Royaume-Uni, la Scandinavie ou l'Afrique du Sud.

La tempête de Carrington de 1859 fut la plus intense tempête géomagnétique jamais enregistrée. Elle a créé des aurores boréales visibles jusqu'au sud des Caraïbes et a perturbé considérablement les systèmes télégraphiques de l'époque. D'autres événements de moindre intensité ont eu lieu plus récemment, comme la tempête de mars 1989 qui a entraîné des pannes de courant majeures au Québec, ou la série de tempêtes « Halloween Storms » (octobre et novembre 2003), qui a notamment déclenché des pannes de courant en Suède, des dégâts sur des satellites ainsi que des dommages matériels sur des transformateurs en Afrique du Sud.

Les courants induits peuvent également accélérer la corrosion des pipelines métalliques pétroliers et gaziers. Dans les réseaux ferroviaires électrifiés, l'induction de courants directs dans les câbles aériens peut également entraîner la surchauffe et l'arrêt du transformateur embarqué d'un train, perturbant sa circulation.

Les tempêtes solaires et leurs impacts sont aujourd'hui mieux compris, et des mesures sont déployées pour minimiser les perturbations. La prévision météorologique spatiale s'appuie sur des missions d'observation et des centres météorologiques fournissent des services d'alerte. Les secteurs vulnérables, telles la transmission et la distribution d'électricité, ont mis en place des procédures opérationnelles et des équipements adaptés pour renforcer leur résilience.

## Conséquences pour un portefeuille de réassurance

Bien que les lignes vie et santé puissent, en théorie, être exposées à des risques potentiels liés à une tempête solaire via l'exposition des populations aux radiations électromagnétiques, les activités de dommage aux biens et responsabilité civile sont davantage susceptibles d'être impactées de manière significative.

**Les tempêtes solaires et leurs impacts sont aujourd'hui mieux compris, et des mesures sont déployées pour minimiser les perturbations.**

La période de retour d'une tempête solaire d'une magnitude équivalente à l'événement de Carrington est actuellement estimée à environ deux cents ans. Cet événement est considéré comme un événement de référence, permettant d'évaluer la vulnérabilité à ce péril. Toutefois, une tempête solaire de telle magnitude n'a pas été observée sur Terre pendant l'ère technologique, et ses conséquences potentielles demeurent incertaines.

Les tempêtes géomagnétiques sont les phénomènes les plus susceptibles de provoquer des conséquences importantes telles que des pannes de courant, déclenchant des dommages matériels et des pertes d'exploitation consécutives tant pour les entreprises de production et de distribution d'électricité que pour les utilisateurs.

Pour les entreprises de production et de distribution d'électricité, les réassureurs couvrent les dommages matériels et les pertes d'exploitation consécutives liés à l'infrastructure électrique, mais excluent généralement les lignes électriques aériennes à longue distance. La tempête solaire n'est généralement pas exclue des périls assurés. En ce qui concerne les équipements, les transformateurs sont les plus vulnérables aux dommages physiques en cas de tempête solaire majeure. Cependant, compte tenu des

enseignements tirés d'événements antérieurs et du fait que les opérateurs d'électricité dans les pays développés sont très conscients du risque lié aux tempêtes géomagnétiques, il est probable que les impacts se limiteraient à une instabilité de la tension avec la possibilité d'une courte interruption de service.

Les couvertures de perte d'exploitation directe ou indirecte pourraient également être déclenchées en cas de dommages matériels assurés. Celles-ci incluent des limites temporelles pour limiter la période de couverture en cas de perte d'activité pendant la réparation de la propriété endommagée. En moyenne, les limites temporelles sont de vingt-quatre mois, et on peut supposer que la transmission d'électricité sera rétablie bien avant l'expiration de cette période.

La couverture d'interruption de service compense la perte de revenus d'une entreprise en cas de défaillance de la fourniture de services (par exemple, l'électricité) par un tiers. Ces couvertures sont déclenchées à condition qu'il y ait des dommages matériels chez le tiers, causés par un péril couvert. En cas de tempête solaire provoquant une panne de courant, l'interruption de service est plus susceptible d'entraîner des pertes importantes pour les réassureurs en raison de la faible franchise temporelle de ces couvertures, notamment pour les petites et moyennes entreprises qui ne disposent généralement pas de générateur de secours. Il convient de noter cependant que ces limites d'interruption de service sont généralement une petite fraction (par exemple 10 % à 15 %) des limites de pertes d'exploitation.

Dans le cas où une tempête solaire grave provoque une panne prolongée, il pourrait également y avoir des impacts secondaires causés par des dommages matériels dans les usines industrielles (par exemple, les fonderies d'aluminium et d'acier) et des pertes de contenus périssables en raison de défaillances dans la réfrigération ou les congélateurs, entraînant des pertes pour l'alimentation et les médicaments.

Les effets principaux d'une tempête solaire sur un portefeuille d'assurance seraient donc majoritairement relatifs aux polices dommages

**Les activités de dommage aux biens et responsabilité civile sont davantage susceptibles d'être impactées de manière significative par une tempête solaire que les lignes vie et santé.**

à des dommages causés par les rayonnements électromagnétiques sur les satellites, ou encore à des déclenchements de polices de responsabilité des dirigeants (D&O) ou d'erreurs et omissions (E&O), s'il est considéré par exemple que des mesures possibles pour atténuer ce risque n'ont pas été prises, ou que des fautes professionnelles ont été commises dans le design d'installations. 

et aux garanties de perte d'exploitation/interruption de service des assurés industriels/entreprises. D'autres lignes d'activité pourraient néanmoins être touchées. Nous pensons notamment à une perturbation du trafic aérien à cause de black-out radio,

# Risques extrêmes et assurabilité : exemple du régime CatNat, atout clé de la France



**ÉDOUARD  
VIEILLEFOND**  
Directeur général, CCR

Les risques extrêmes, naturels, anthropiques et technologiques, actuels et à venir, défient le secteur de l'assurance. L'auteur plaide pour une réflexion sur une méthode commune et consensuelle pour aborder ces risques qui se situent, par nature, aux frontières de l'assurabilité. Si le régime CatNat constitue déjà une réponse en France, l'auteur appelle également à développer, rapidement, une filière industrielle et technologique privée de l'adaptation et de la prévention des risques naturels.

Le système d'assurance CatNat présente une originalité par rapport à d'autres régimes d'assurance en Europe, comporte des apports, mais aussi des limites. Plusieurs développements susceptibles de faire avancer les limites de l'assurabilité des risques extrêmes tout en respectant l'équilibre technique sont ici proposés.

## Introduction

La couverture assurantielle des risques extrêmes est aujourd’hui au cœur de l’actualité. Avec la montée en puissance systémique de risques de différentes natures – naturels, anthropiques et technologiques – la question de l’assurabilité est devenue extrêmement sensible.

Nos sociétés, au fur et à mesure de l’accumulation de leur richesse, ont en effet l’habitude que l’assurance accompagne leur développement. L’assurance « suit » la croissance et le développement car elle ne peut exister et s’étendre qu’avec la valeur créée. Évidemment, comme la banque et la finance en général, elle rend aussi le progrès économique symétriquement possible en promouvant cette création de valeur, en l’occurrence au travers de l’optimisation du risque. Les deux sont indissolublement liés et se nourrissent mutuellement.

L’assurance dommage et responsabilité civile (RC) est ainsi largement répandue dans les sociétés développées, notamment en France pour les particuliers avec un taux d’équipement en contrats multirisques habitation (MRH) de l’ordre de 97 %. Deux nuances à apporter à ce constat :

**1** Nous avons en tant que particuliers en France un biais cognitif, puisque nous avons l’habitude d’être souvent couverts de façon obligatoire (via la RC) très largement : automobile au tiers, habitation collective... Ce n’est pas le cas de tous nos voisins, même ceux d’un niveau économique comparable. Par exemple, les taux d’équipement en MRH des Allemands et des Italiens sont très inférieurs aux nôtres.

Première remarque : la couverture dommage est inégalement présente. En France, elle existe historiquement par l’extension non obligatoire de la RC et elle dépend fortement de l’appétence au risque des populations concernées. Or, la couverture des risques de catastrophes naturelles inassurables peut se faire de deux façons : directement par l’État, et cette inégalité ne pose pas de difficulté ; dans le cadre d’un partenariat public-privé (PPP) de type français. Dans ce dernier cas, la partie publique de la réassurance ne fonctionne que lorsque le marché d’assurance primaire sous-jacent est fort (MRH,

MRP pour les catastrophes naturelles) – que ce soit à titre spontané ou parce que l’État a imposé un caractère obligatoire à l’assurance ou des extensions de garanties – mais devient difficile à appliquer lorsque ce n’est le cas (feux de forêt par exemple).

**2** Les risques extrêmes naturels (CatNat), anthropiques (terrorisme, émeutes et mouvements populaires, etc.) et technologiques (cyber, etc.) sont également couverts de façon très différente selon les pays. Par nature, ce sont des risques de pointe qui arrivent en « queue de distribution » après les risques de fréquence ou médians. La réassurance est par nature très présente pour ces risques puisque l’on est au cœur de son métier... mais même la réassurance privée ne peut pas tout faire. En France, nous avons une couverture obligatoire forte en CatNat et terrorisme ; là encore, il y a peu de dispositifs comparables à l’étranger, à part dans une certaine mesure l’Espagne, dont le système reste toutefois public à 100 %. Et ce régime CatNat marche bien, tout simplement puisqu’il laisse le marché fonctionner puis organise la répartition du risque « à la verticale ». Les assurés prennent une partie, via les primes et les franchises ; les assureurs gèrent les sinistres et conservent en quote-part 50 % du risque jusqu’à un plafond en « stop-loss » à partir duquel la Caisse Centrale de Réassurance (CCR) couvre l’intégralité ; et quand CCR n’a plus les réserves nécessaires, l’État intervient.<sup>1</sup>

Deuxième remarque : les risques extrêmes sont par nature à la frontière de l’assurabilité. Leur couverture dépend fortement de l’aversion au risque locale, avec souvent une situation plus binaire (si l’État n’intervient pas, le caractère spontanément non assurable des risques concernés rend l’assurance primaire de ce segment impossible). C’est pour cela que le régime CatNat français est assez unique et regardé de très près aujourd’hui par nombre de pays européens.

Or, que constate-t-on ces dernières années ? Un mouvement de ciseau avec une assurance qui semble devenir moins accessible au moment où on en a le plus besoin, notamment face aux grands risques.



**Le régime CatNat français marche bien, tout simplement puisqu’il laisse le marché fonctionner puis organise la répartition du risque « à la verticale ».**

D’un côté, la crise du pouvoir d’achat liée au ralentissement de la croissance et à l’inflation se traduit par des tensions dans l’assurance de dommages, qui touche évidemment d’abord l’assurance non obligatoire – mais plus seulement (le non-respect de l’assurance obligatoire commence, après l’auto, à toucher marginalement la MRH). L’assurance, au sein des services financiers, fait partie des derniers foyers d’inflation résiduelle, malheureusement pour de bonnes raisons : hausse des sinistres Cat, coût des travaux et réparations auto, effet de l’inversion du cycle de production, etc.

De l’autre, le besoin d’assurance n’a jamais été aussi élevé, en particulier sur les risques extrêmes : les risques « classiques » de type Cat, récolte ou émeutes, explosent avec le changement climatique et sociétal. De nouveaux risques apparaissent comme le risque cyber. Et demain, le retour du risque de guerre ou d’insolvabilité de certains secteurs économiques clés ?

Finalement, comment assurer ou réassurer ce qui était déjà à la frontière d’assurabilité ?

## Deux limites fondamentales pour le raisonnement sur les risques extrêmes

### C'est là qu'il convient de différencier deux frontières clés.

La première «frontière d'assurabilité»: c'est celle à laquelle il est fait référence lorsqu'on évoque les risques naturels non assurables (inondations, mouvements de terrain dont retrait-gonflement des argiles (RGA), tremblements de terre, cyclones, etc.). On veut dire par là: «risques non assurables sans intervention de l'État». Le raisonnement est simple: à partir d'un certain niveau de risque (risque de pointe et/ou d'antisélection), la rentabilité économique de l'assurance de marché ne peut être trouvée spontanément. Il faut un dispositif public (100 %, Espagne) ou un PPP (France) pour remplacer ou solvabiliser le marché. En France, à raison, j'en suis convaincu, nous avons fait le choix historique d'un PPP équilibré avec une réassurance publique adossée à une assurance primaire de marché, dont les modalités (solvabiliser au moyen d'une garantie et non par une subvention) sont spécifiques mais dont le principe n'est pas éloigné des autres PPP, dans le secteur du transport par exemple. Ce sont les paramètres du régime CatNat (niveau de surprime, structuration du schéma de réassurance, critères par péril, etc.) qui permettent de «régler» l'équilibre lorsqu'il y a carence de marché. Mais ceci ne fonctionne, encore une fois... que lorsque l'assurance primaire est déjà là, obligatoirement ou spontanément.

La seconde «frontière d'assurabilité»: c'est la frontière à partir de laquelle il n'y a plus de modèle d'assurance possible, même subventionné. On peut assurer, par exemple, les inondations et les submersions, mais certainement pas l'érosion du trait de côte ni les zones inondées tous les trois ans par exemple. Or, le calcul qui doit conduire à la décision de politique publique n'est pas le même: ici ce n'est plus la rentabilité économique qui est recherchée, c'est la rentabilité sociale ou socioéconomique, qui inclut la monétisation de toutes les externalités. Et le coût total des catastrophes naturelles, incluant tous les dommages économiques, sociaux, etc. pouvant

largement excéder celui des sinistres, du point de vue des assureurs, il peut y avoir une plage de pertinence des PPP assez large. Des calculs préliminaires de CCR montrent qu'on peut avoir un facteur deux par exemple pour de fortes inondations comme celles récemment intervenues dans la région Hauts-de-France (640 millions d'euros de dommages assurantiels mais fort probablement nettement plus de 1 milliard d'euros de dommages «socio-économiques»).

Évidemment, le lecteur attentif m'aura vu venir à pas d'éléphant vers ma première conclusion.

Définir la première frontière de la carence de marché nécessite une compétence et un partage entre les assureurs, les réassureurs privés et publics et, enfin, l'État. On ne travaille pas dans la défiance et, après des années de débats contreproductifs sur l'utilité du régime CatNat<sup>2</sup>, il est temps de travailler ensemble pour mesurer cette frontière, qui a de surcroît la fâcheuse habitude de bouger dans le temps. Il y a du travail: la grêle, les émeutes, le cyber... il faut autant que possible disposer d'une méthode commune et consensuelle pour ne pas «privatiser les gains et socialiser les pertes», tout en essayant de faire jouer au marché le rôle maximum, en favorisant l'assurance primaire et le fonctionnement des marchés sous-jacents. La réassurance publique est une réassurance en dernier ressort, mais lorsqu'elle devient nécessaire il ne faut pas hésiter à l'utiliser – en essayant d'être aussi prospectif que possible pour éviter les à-coups. Et il faut permettre aux pouvoirs publics d'y voir aussi clair que possible.

Définir la seconde est peut-être encore plus fondamental. Et là, c'est aussi aux pouvoirs publics de jouer leur rôle. Dire qu'on n'assure plus consiste à dire que le(s) bien(s) concerné(s) sont abandonnés, immédiatement ou progressivement, ou dans des cas plus rares que nous sommes dans une situation d'auto-assurance qu'à peu près seul l'État peut assumer (pour ses propres biens comme certains biens culturels). Avant qu'une catastrophe du type mouvement de terrain montagneux ou violente crue torrentielle, ayant un coût pour la vie humaine, ne nous rattrape, l'adaptation pragmatique et efficace de nos territoires à la nouvelle donne climatique est urgente et

nécessite des décisions de politique publique fortes. À l'évidence également, les solutions ne sont pas binaires: il y a une «zone grise» entre protection parfaite sans risque ni coût additionnel pour l'assuré d'une part et, d'autre part, le retrait pur et simple. Entre les deux, la responsabilisation collective et individuelle implique d'assumer des zones où les particuliers, les collectivités locales et les entreprises devront gérer des risques et des crises, parfois reconstruire en partie ou assumer des surcoûts raisonnables de réparation, etc.

### Prévention, adaptation, atténuation... et assurance: exemple des CatNat

Comment adapter nos territoires? Quel lien entre toutes les composantes qui nous permettent de minimiser, gérer puis rebondir après la matérialisation des risques?

L'objectif premier est de mettre en place les outils permettant d'évaluer la situation dans les territoires en termes d'assurabilité. La mise en place d'une «triple cartographie» mêlant cartographie des aléas, cartographie des solutions choisies et cartographie de l'assurance est une solution à court et moyen termes. Il faut en effet traiter les points de difficulté dans l'ordre:

○ Définir à des horizons simples la cartographie des zones dont il faut se retirer – comme l'a fait récemment le Cerema pour le trait de côte: 2028, 2050, 2100<sup>3</sup>. Il s'agit ensuite d'en tirer les conséquences en matière d'aménagement du territoire, d'architecture et de normes constructives aux différentes mailles (nationale, régionale, intercommunale et communale). Il ne faut surtout pas forcer les assureurs à rester dans ces zones, et donc définir celles-ci avec précision, car le coût exponentiel de couverture de ces quelques pourcentages du territoire viendrait totalement insolabiliser l'ensemble. C'est aussi là qu'il faut garder à l'esprit qu'un régime de type CatNat est un système d'assurance, visant l'équilibre technique et la juste répartition des gains et des coûts, et non un système par répartition ou de redistribution<sup>4</sup>.

➊ Une fois ces « zones violettes » (« trop tendues ») identifiées, définir en miroir les zones « rouges » (« tendues mais assurables »), socialement utiles, puis mettre en place un dispositif inspiré du rapport Langreney pour promouvoir leur assurabilité : c'est-à-dire un mécanisme d'incitation à la concurrence et à la présence dans ces zones en contrepartie de la solvabilisation offerte par le régime public-privé. Dans ces zones « rouges », CCR jouera son rôle en tant qu'« Observatoire de l'assurabilité » et réassureur public dont le commissionnement quote-part de ses clients assureurs sera désormais largement conditionné à la présence dans ces zones. C'est une partie centrale du système : on ne force pas les assureurs à rester là où c'est impossible ; là où c'est difficile on trouve un équilibrage via le PPP ; en contrepartie, les assureurs doivent jouer le jeu de la présence dans les fameuses « zones rouges ».

➋ La prévention devra être renforcée pour accompagner l'augmentation du risque, et ce pour deux raisons. D'abord la rentabilité sociale des investissements de prévention augmente avec le montant des sinistres, l'argent public dépensé pour éviter les dommages est donc très rentable – et en tout cas plus rentable qu'avec d'autres utilisations<sup>5</sup>. Aussi, le plancher d'intervention du régime suivant à la hausse l'intensité et surtout la fréquence des sinistres<sup>6</sup> en-deçà des seuils CatNat rehaussés, il est crucial que la prévention rende l'assurance privée efficace. Quand on parle de prévention, il s'agit bien sûr de prévention collective, contre les inondations par exemple, mais aussi de prévention individuelle contre le RGA dans l'Hexagone et contre les cyclones outre-mer. Cette dernière, pour des raisons essentiellement opérationnelles liées à la complexité de la distribution, est traditionnellement le parent pauvre des mécanismes existants.

➌ Enfin, pour financer tout ceci, l'argent public continuera bien sûr d'être mis à contribution, mais ce ne sera plus suffisant au regard des enjeux et du contexte budgétaire national. Il est temps de développer en France une filière industrielle et



## Notes

<sup>1</sup> L'État est intervenu une fois, en 2000, ce qui fait que, depuis le début du régime CatNat, via les dividendes, l'impôt et la rémunération de sa garantie, il est – légitimement au vu du risque – largement bénéficiaire.

<sup>2</sup> Tranchée au niveau judiciaire par les autorités communautaires, ce qui n'empêche pas de regretter un manque de théorisation économique sur ces sujets pourtant essentiels.

<sup>3</sup> Pour les méthodes éventuelles d'incitation au retrait, se reporter aux idées de l'excellent rapport de l'IGEDD et de l'IGA, « Financement des conséquences du recul du trait de côte – Comment accompagner la transition des zones littorales menacées ? », novembre 2023.

<sup>4</sup> Des réflexions ont lieu au sein de diverses institutions pour mesurer la pertinence de primes d'assurance de dommages ou CatNat indexées sur des critères sociaux. Le risque de l'utilisation de tels critères est de perturber la formation du prix de marché issu de l'analyse du risque de dommages sous-jacent, qui n'a aucun lien avec la catégorie socio-professionnelle, par exemple les revenus, de l'assuré. C'est une différence fondamentale de fonctionnement entre les assurances-vie et non-vie.

<sup>5</sup> CCR a calculé que pour 1 € investi dans la prévention des inondations ou du RGA, de 3 à 4 € d'économies étaient réalisées. Un débat fondamental, qui mériterait un article dédié, est le sujet de la répartition optimale des moyens budgétaires, devenus rares, entre ceux consacrés à l'atténuation (décarbonation, isolation etc.), qui préparent le futur, et ceux consacrés à l'adaptation (réparation des maisons, retrait de zones trop risquées, etc.). La ligne psychologique de plus grande pente va évidemment vers les premiers, mais, malgré le report du PNACC-3, il est devenu aujourd'hui évident pour tous qu'une dose d'adaptation devient extrêmement urgente, pour la protection contre les dommages matériels mais aussi, malheureusement, pour la protection des personnes. Car la France sera plus chaude en 2100, de l'ordre de +4 °C, avant qu'elle ne revienne à des températures pré-industrielles... si tout va bien.

<sup>6</sup> La plupart des critères de fréquence CatNat étant typiquement décennaux, CCR ne prend en charge que ce qui arrive tous les dix ans ou moins souvent. Or, ce qui arrivait tous les dix ou quinze ans hier devient plus fréquent, passant donc sous les seuils d'éligibilité formalisés par les fameux arrêtés interministériels.

technologique privée de l'adaptation et de la prévention des risques naturels. La maturité du sujet est suffisante pour que la rentabilité économique soit au rendez-vous. Il importe donc que cette filière, de la R&D jusqu'à la consolidation d'entreprises ayant la taille critique en passant par des start-up, voie rapidement le jour.

Cette cartographie doit s'accompagner de mesures politiques, réglementaires, économiques et plus largement d'accompagnement des populations afin d'en faire un réel outil de pilotage, adopté par toutes les parties prenantes.

Gageons en conclusion qu'en France, avec notre régime CatNat qui a fait ses preuves et notre expertise forte en termes de

modélisation, nous continuerons de bénéficier d'atouts forts pour affronter les enjeux qui sont devant nous et dont nos concitoyens sont parfaitement conscients.

# La réponse de l'État aux risques extrêmes

Les risques naturels sont improbables, mais pas impossibles : nous devons être paranoïaques ! Décryptage des actions d'anticipation menées par les opérateurs de l'État : veille permanente, création récente de centres de crise, réflexion sur la gouvernance de crise. Pour construire notre résilience ensemble, la participation du secteur des assurances, avec les collectivités locales, les associations, les citoyens, les entreprises, sera essentielle.



**STÉPHANE BOUILLON**

Secrétaire général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN)

**L**es risques naturels, rares et extrêmes ? À vrai dire, peu de responsables y réfléchissent, et il faut saluer le traitement régulier de ce thème par la revue *Risques*. On les croit, en fait, improbables ; il est vrai qu'en calcul de probabilités, le risque d'occurrence de ces risques est très faible. Et heureusement, tant leurs conséquences humaines, sociétales, économiques et financières seraient dévastatrices.

Improbables donc, ces risques ; mais pas impossibles. Notre histoire récente en témoigne avec la pandémie mondiale de Covid-19 : inimaginable, donc « inimaginée », elle a arrêté l'activité économique et sociétale sur la plus

grande partie de la planète et tué plus de 20 millions de personnes. Le réchauffement climatique nous fait appréhender des catastrophes ravageuses, pour notre planète et pour l'humanité, que nous commençons seulement à tenter de prévenir. Pourtant, le coût de leurs dégâts dépassent déjà chaque année plus de 100 milliards de dollars.

Nous devons anticiper ces risques avec leurs conséquences systémiques, essayer de les prévenir, préparer les moyens de réagir et d'y faire face le cas échéant, afin de les surmonter. Enfin, nous devons en tirer les leçons pour améliorer ce que l'on appelle désormais notre « résilience ».

**Cet article propose une analyse des instances publiques susceptibles de gérer les risques naturels extrêmes, depuis l'anticipation et la prévention jusqu'à la coordination interministérielle pendant les crises.**

Bien sûr, nous ne pouvons pas nous préparer à tous les risques extrêmes, connus ou hypothétiques: nous devons aussi mesurer le coût de ces précautions par rapport à leur occurrence afin de proportionner nos efforts et garder un équilibre économique. Mais nous pouvons mettre en place des dispositifs permettant de nous préparer à faire face dans la plupart des circonstances. Cela concerne le public comme le privé et nécessite une mobilisation qui aille de la communauté internationale à chaque individu.

### **Une solide coordination interministérielle pour se préparer aux risques extrêmes**

Cette mobilisation est en France la mission de l'État en tant que protecteur de la Nation; c'est même sa première mission, fondamentale. L'État doit pour cela prendre en compte, dans une approche systémique, toutes les conséquences d'éventuelles catastrophes, qu'elles soient naturelles ou causées par nos ennemis. Cela suppose une solide coordination interministérielle pour s'assurer que le travail de chaque ministère concerné est bien exécuté, et qu'il l'est en cohérence avec le travail des autres. Cela suppose aussi une coopération internationale pour conjuguer nos efforts, à l'échelle de notre continent et bien au-delà, compte tenu de nos outre-mer et des enjeux que constituent les grands fonds marins et l'espace.

Le Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN) est chargé de cette coordination interministérielle et de ces échanges opérationnels à l'international. Il est même opérateur, dans certains domaines qui ne sauraient relever d'un seul ministère et reviennent donc au Premier ministre.

### **Le rôle du SGDSN dans la défense et la sécurité nationale**

Le SGDSN, administration civilo-militaire méconnue, est en effet un service du Premier ministre et un outil pour le président de la République: plusieurs articles de la Constitution définissent les compétences de l'un et de l'autre

pour la défense de notre pays, sa sécurité, et la continuité de l'action de l'État en toutes circonstances. À ce titre, le SGDSN assure la préparation et le secrétariat des Conseils de défense et de sécurité nationale présidés par le président de la République. Ce que l'on appelle «la protection des intérêts fondamentaux de la Nation» motive en droit, et cadre, l'essentiel des attributions et missions du SGDSN. Il couvre ainsi l'ensemble des questions stratégiques de défense et de sécurité nationale. Il veille à la protection de notre patrimoine scientifique et technique, à la sécurité économique de nos entreprises; par délégation du Premier ministre, il autorise les exportations d'armements. Il est aussi le gardien du secret de la défense nationale. Il rédige la planification gouvernementale de réponse aux crises majeures quelles qu'elles soient, ce qui inclut une fonction d'anticipation en liaison avec les ministères concernés.

En tant qu'opérateur, via l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI) il est le «pompier» des cyberattaques, et via le service technique et opérationnel de l'État chargé de la vigilance et de protection contre les ingérences numériques étrangères (VIGINUM), il lutte contre les manipulations de l'information en provenance de nos compétiteurs étrangers. Et de plus en plus ces services agissent en coopération internationale. Le SGDSN fournit enfin des moyens de communication sécurisés aux plus hautes autorités.

L'État, face aux crises, organise son action autour de quatre axes: anticipation, prévention, veille, réaction. Et ceci, de plus en plus, en coopération avec nos alliés et partenaires, en bilatéral ou en multilatéral, en particulier au sein de l'Union européenne et au sein de l'Otan.

### **Anticipation**

Je résume souvent cette fonction par une phrase: nous devons être paranoïaques. Les ministères des Armées, des Affaires étrangères, de l'Intérieur notamment mais pas seulement, différents centres gouvernementaux, tous en relation avec des think tanks, ont créé des structures chargées d'étudier les risques de catastrophes éventuelles les concernant et leurs effets. Le ministère des Armées est sans

**L'État, face aux crises, organise son action autour de quatre axes: anticipation, prévention, veille, réaction. Et ceci, de plus en plus, en coopération avec nos alliés et partenaires, en bilatéral ou en multilatéral, en particulier au sein de l'Union européenne et au sein de l'Otan.**

doute le plus innovant: il fait travailler des auteurs de science-fiction sur des scénarios de long terme, parfois originaux.

Le SGDSN, de son côté, fait travailler à 360°, dans un comité interministériel d'anticipation classifié «secret», les ministères sur des crises potentielles, y compris conflictuelles, sur toute la planète et sur les réactions à y opposer. En particulier, les effets chez nous et nos voisins de black-out généralisés, accidentels ou volontaires, sont analysés, que ce soit dans l'énergie, les télécommunications, Internet...

L'impact d'éventuelles tempêtes solaires sur les satellites, sur nos systèmes de communications électroniques, sur les systèmes de navigation et donc sur les transactions

financières internationales qui en dépendent, ne serait-ce que pour disposer d'une heure reconnue par tous, a ainsi été étudié; la recherche de solutions permettant d'y parer également, et ce, évidemment en liaison avec nos alliés.

## Prévention

Le SGDSN est chargé par le Premier ministre de préparer les plans gouvernementaux. La crise du Covid-19 a rappelé le vieil axiome militaire: «Le plan est la première victime de la bataille [ou de la guerre, ndlr]». De fait, le plan pandémie, après avoir été efficacement appliqué pendant les quinze premiers jours du Covid-19, s'est révélé inopérant; et la crise ne faisait que commencer. Il reste que le plan fixe le cadre premier de réaction et qu'il organise le travail des différents acteurs en cohérence. Cela a été le cas en 2020.

### **D'une logique «un risque = un plan» à une logique «tous risques»**

Nous avons, en 2022, refondé cette planification pour la rendre plus simple, plus accessible, plus efficace: nous sommes passés d'une logique «un risque = un plan» à une logique «tous risques», plus réactive. À partir d'une analyse préalable des risques (naturels, sanitaires, technologiques et industriels), des menaces (extérieures et intérieures, qui peuvent d'ailleurs se conjuguer), et de nos vulnérabilités, nous avons croisé les fonctions de coordination et de décision avec nos capacités dans les douze activités clés indispensables pour garantir un fonctionnement socialement acceptable du pays (sécurité, santé, énergies, économie, eau et alimentation, communications, transport...). Il en ressort une boîte à outils facile d'accès et de mise en œuvre. Un logiciel informatique, Athena, facilite le travail en commun.

Nous avons aussi pris en compte des secteurs géographiques sensibles: ainsi un plan spécifique a été élaboré en 2019 pour venir en aide à Mayotte en cas de catastrophe sismique qui nécessiterait une évacuation rapide et massive. Nous avons fait de même dans les Antilles en

2022. Un plan gouvernemental «crue de la Seine», complété par un plan ORSEC de la préfecture de zone de défense Île-de-France organise la continuité de la vie économique, administrative et sociale du bassin parisien en cas de crue exceptionnelle.

Nous en déduisons aussi les mesures législatives et réglementaires nécessaires. La législation de l'urbanisme et de l'environnement, celle sur les installations classées pour l'environnement, jusqu'au débroussaillage obligatoire dans les zones exposées à des feux de forêts pour éviter l'embrasement des bâtiments, prévoient des mesures coercitives, nécessaires pour limiter les risques ou y faire face. Il faut encore arriver à en convaincre trop d'élus et d'administrés. À côté du dispositif pénal qui a été renforcé, le travail avec les compagnies d'assurances est essentiel, que ce soit à travers le fonds Barnier ou la variabilité des primes en fonction des efforts réalisés.

## **Auto-protection et cadre européen**

L'effort en ce domaine est aussi à dimension européenne, pour renforcer nos process, et se protéger contre les manœuvres malfaisantes: deux directives européennes doivent être transposées en droit français cet automne pour renforcer la résilience de nos 350 opérateurs d'importance vitale, et, s'agissant de la cybersécurité, pour consolider les mesures de protection de nos systèmes d'information dans quelques 15 000 entités essentielles et importantes. Nous avons d'ailleurs commencé à appliquer certaines de ces dispositions lors des Jeux olympiques, ce qui a permis d'entraver plusieurs cyberattaques contre les opérateurs des Jeux et plusieurs de leurs partenaires, et par ailleurs d'augmenter la sécurité des usines d'eau potable, des barrages, des réseaux d'électricité, ainsi que des circuits de paiement par carte bancaire.

Enfin, la mise aux normes de nos infrastructures, de notre habitat, nécessite des investissements de la part de tous les acteurs, administrations de l'État, collectivités locales, entreprises comme particuliers: à vrai dire, c'est le premier pas! C'est pourquoi l'État, pour convaincre chacun de s'engager dans cette

**Le plan fixe  
le cadre premier  
de réaction  
et il organise  
le travail des  
différents acteurs  
en cohérence.  
Cela a été  
le cas en 2020.**

autoprotection, souhaite développer une offre de formation, voire d'éducation à la prise en compte des risques.

## **Des dispositifs de veille permanente**

Chaque ministère concerné et de nombreux services à compétence nationale ont créé des centres de crise qui veillent, en permanence, au risque et au développement potentiel de crises dans leurs domaines respectifs de compétence. Le Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises (COGIC) du ministère de l'Intérieur, le Centre gouvernemental de veille, d'alerte et de réponse aux attaques informatiques (CERT) de l'ANSSI, le Centre de crise et de soutien (CDCS) du Quai d'Orsay, le Centre de crises sanitaires du ministère de la Santé, etc. Le principe est bien sûr de pouvoir réagir le plus en amont possible afin de limiter les effets de la crise, y compris en organisant des évacuations.

Un dispositif d'alerte par SMS a ainsi été mis en place par le ministère de l'Intérieur de façon à prévenir les citoyens des intempéries graves ou des risques de feux liés à une trop grande sécheresse. Il est utilisable dans tous types de crises.

## Réagir à la crise

Une fois la crise survenue, il faut en minimiser les impacts. Chaque opérateur d'importance vitale doit disposer d'un plan de réaction aux crises, chaque administration doit disposer d'un plan de continuité d'activité; dans chaque zone de défense, dans chaque département, dans la plupart des communes, des plans de secours aux victimes existent. Ils font appel bien sûr aux sapeurs-pompiers, aux effectifs de sécurité civile, mais aussi, si nécessaire, aux forces armées. Au sein de l'exercice ORION, en 2023, a ainsi été intégrée une partie consacrée aux conditions dans lesquelles les Armées pouvaient, en cas de conflit, soutenir à l'intérieur du territoire la Nation, et inversement compter sur son concours.

Tout ceci suppose bien sûr des exercices réguliers: le SGDSN en organise plusieurs fois par an, et les a multipliés en prévision des JO, y compris en prenant compte la survenue éventuelle d'une panne électrique ou informatique large. Des actions de formation des cadres amenés à animer les centres de crise sont menées et ont déjà profité à plusieurs milliers de fonctionnaires de l'État.

Enfin, et surtout, pour réagir efficacement, la gouvernance de crise a fait l'objet de nombreuses réflexions, exercices et retours d'expérience pour trouver le dispositif adapté permettant à la fois centralisation pour assurer une réelle coordination des actions, et subsidiarité pour régler les problèmes au bon niveau. Une circulaire du Premier ministre de septembre 2023 fixe désormais précisément les règles, l'articulation des intervenants, leurs responsabilités respectives et organise un centre interministériel de crise activé par le Premier ministre le cas échéant. Et au niveau européen, des dispositifs de coordination et de soutien sont progressivement mis en place, dans les domaines essentiels comme la santé ou la cybersécurité.

### Une stratégie nationale de résilience pour faire face à tous les risques

Tout ceci s'inscrit dans une stratégie nationale de résilience, adoptée en 2021: elle vise à préparer l'État, à renforcer les ressources

humaines et matérielles pour faire face à tous les risques, notamment en développant un système de réserves, tant dans les administrations et les forces armées et de sécurité que chez les opérateurs d'importance vitale.

Elle recommande la constitution de stocks stratégiques (et la relocalisation de certaines industries). La fin de la mondialisation nécessite que la France et l'Europe s'organisent pour être moins dépendantes des fournisseurs étrangers, de façon à garantir la continuité d'activité de leurs entreprises et de leurs services essentiels. Ce dispositif existe déjà pour les hydrocarbures. Il doit être grandement amélioré dans le domaine de la santé, et doit être créé dans beaucoup d'autres secteurs pour réduire nos vulnérabilités. Par exemple, la France ne dispose plus d'usine de production de chlore, et dépend uniquement de l'étranger pour un produit pourtant essentiel à la potabilité de l'eau. De même, nous dépendons de l'étranger désormais pour les additifs destinés à l'alimentation animale.

Cette stratégie nationale de résilience ne se conçoit évidemment pas isolée: nous travaillons de très près avec, outre les collectivités territoriales et les entreprises, les autres pays de l'Union européenne, nos alliés comme le Royaume-Uni, et l'OTAN sous l'angle de la Défense.

### La diffusion d'une culture de la prévention

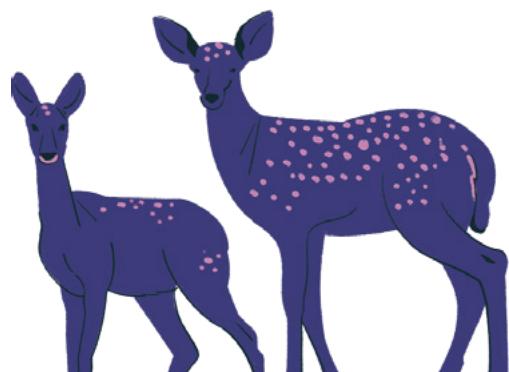
La stratégie vise enfin à améliorer la communication vers le public, pour le rendre acteur de sa sécurité, et non consommateur. L'État doit diffuser une culture de la prévention et une culture de la continuité d'activité auprès de l'ensemble des acteurs, publics comme privés, susceptibles de s'engager, et les accompagner par la mise à disposition d'outils. Un guide de la continuité d'activité vient ainsi d'être édité en 2023. Nous réfléchissons au développement du système des réserves dans tous les secteurs essentiels pour la vie du pays. Des modèles de «kits de survie» sont en préparation; des actions de formation et d'information, via internet, grâce au Centre national d'enseignement à distance (CNED)

seront disponibles dans les prochains mois. Une coopération avec l'Éducation nationale est en cours. Chaque année, une Journée nationale de la résilience est désormais organisée par les ministères pour mieux informer le public (Journée «Tous résilients face aux risques», le 13 octobre). Surtout, l'association des collectivités locales est pour nous un atout majeur que nous développons en liaison avec les associations d'élus, qui sont très motivées.

Cette stratégie est en constante adaptation pour suivre l'évolution du contexte géopolitique et économique mondial, et le sera encore cet automne pour tirer les leçons des événements de l'été et anticiper ceux à venir.

Vous le voyez, l'État essaie de préparer notre pays à toutes les crises, les prévisibles comme les imprévisibles. C'est la préparation efficace au prévisible qui nous permettra de réagir à l'imprévisible: la préparation à ce que nous pouvons aujourd'hui imaginer nous aidera à faire face à ce que nous aurions jusqu'à présent considéré comme de la science-fiction.

Et cette préparation ne sera efficace que si nous arrivons à construire notre résilience ensemble, avec les collectivités locales, les associations, les citoyens, les entreprises. Le concours du secteur des assurances sera essentiel dans ce but, pour aider à la prise de conscience, nous protéger et, le cas échéant, nous relever. 

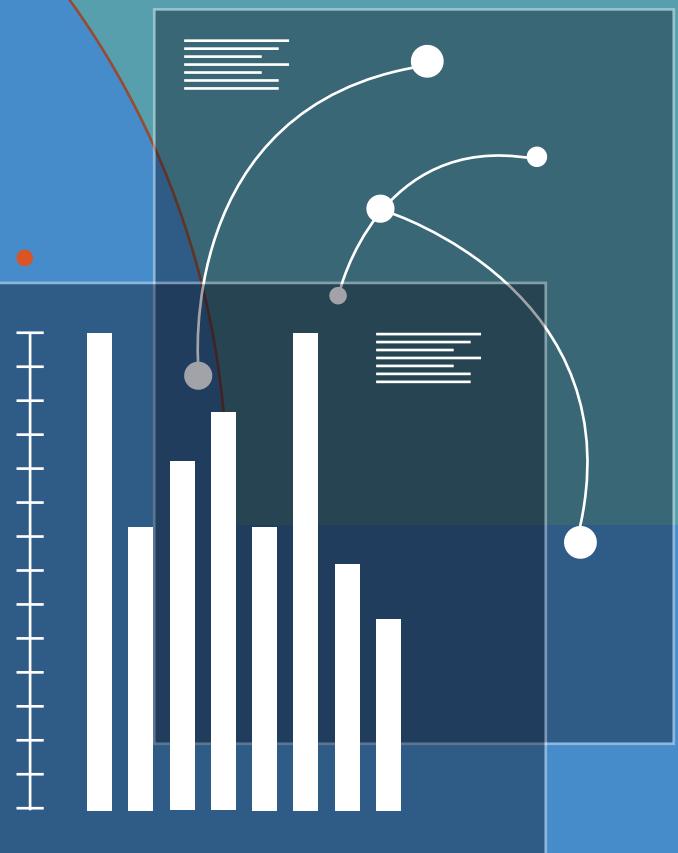


ANALYSES & DÉFIS

# L'économie du sport



Depuis quelques années, la France est au centre des grands événements sportifs internationaux (GESI) : après une participation à la finale de la coupe du monde de football masculin en 2022 (qui a réuni un milliard et demi de téléspectateurs), elle a été l'hôte de la coupe du monde de rugby masculin en 2023 et des Jeux olympiques et paralympiques en 2024.







## PIERRE-CHARLES PRADIER

Membre du comité éditorial,  
*Risques*

• • •

Laurent Cellot et Olivier Porte nous montrent que sans les assureurs, ces GESI ne pourraient avoir lieu, car les diffuseurs n'engageraient pas des frais aussi considérables pour régler les droits de retransmission, et il serait donc impossible aux organisateurs de déployer les moyens considérables que nécessitent de tels événements, en particulier pour prévenir des risques de plus en plus complexes. C'est que, de manière générale, le spectacle sportif a changé de dimension, en passant d'une échelle locale où les spectateurs, les subventions et les sponsors du cru constituaient le tour de table à une échelle globale qui est désormais celle des media, des magnats, du marchandisage et des marchés: Wladimir Andreff détaille les conséquences de cette mondialisation financière du sport.

Le sport offre donc désormais une vitrine planétaire, et il est ainsi l'objet d'une réflexion stratégique pour les marques, et notamment pour les entreprises d'assurances. Jean-Marc Pailhol prend l'exemple d'Allianz pour montrer comment un investissement dans les sports innovants, les GESI et des stades de renommée mondiale permet de construire la notoriété d'une marque, mais aussi d'orienter le développement de la pratique sportive. Au point qu'on peut s'inquiéter de la prise de contrôle des intérêts financiers sur le sport professionnel, en particulier avec la multipropriété des clubs et la transformation des compétitions: Luc Arrondel et Richard Duhautois expliquent dans leur article les enjeux de la création d'une

*superligue* de football en Europe, enjeux sportifs et financiers bien entendu. Les fonds alternatifs n'hésitent pas à spéculer aussi bien sur les clubs qui pourraient bénéficier de ces perspectives que sur les joueurs de football dont les valeurs de transfert atteignent des centaines de millions d'euros. Toutefois, la déconfiture récente de 777 Re doit inviter à la prudence, car certains actifs sportifs sont très volatiles et la comptabilité donne parfois une image exagérément avantageuse d'actifs immatériels dont la valeur historique peut disparaître sans qu'il existe véritablement une valeur de marché récupérable.

Heureusement, l'investissement dans le sport des entreprises d'assurances françaises n'est pas spéculatif, puisqu'il vise à promouvoir les valeurs communes au sport et à l'assurance: l'engagement, l'esprit d'équipe, le dépassement de soi. C'est évident dans la contribution de Bruno Angles, qui rappelle la valeur d'un investissement de long terme dans une équipe cycliste, mais aussi dans la promotion du vélo de loisir et utilitaire, notamment à travers des actions de prévention, des événements et des campagnes de dons auprès de ses collaborateurs, de ses sociétaires et du monde associatif. Il faudrait ajouter ici que les assureurs rendent possible le sport au quotidien, en offrant des assurances de responsabilité obligatoire aux dix-sept millions de licenciés d'une fédération sportive en France, et une assurance dommages facultative à ceux qui ont la judicieuse idée de se protéger eux-mêmes. Ils assurent

aussi la responsabilité des exploitants de terrains de sport et d'établissements scolaires, quel que soit leur statut: les Français ont fini par croire que c'était normal; la crise de l'assurance de responsabilité aux Etats-Unis, depuis les années 1980, en privant les enfants des écoles pauvres d'une couverture, leur a interdit les activités sportives nécessaires à leur bien-être et à leur développement.

Pour ceux qui auraient oublié les enseignements de la sagesse antique – c'est dans un corps sain que s'épanouit un esprit sain – Martine Duclos rappelle tous les bénéfices de l'activité physique et du «sport santé». Les assureurs font évidemment leur miel de cette contribution positive du sport à la prévention des maladies non-transmissibles, et ils sont des partenaires fiables pour diffuser cette bonne nouvelle et les pratiques sportives associées. Reste que nous n'avons pas tous la chance de compter sur un corps sain, soit que nous soyons nés avec des handicaps, soit que la vie nous en ait fait faire l'expérience. Christian Schmidt de la Brélie montre comment le sport paralympique transfigure nos rêves: le culte de la performance ne suffit plus à nos sociétés modernes. L'effort et la réussite se doivent désormais d'être non seulement collectifs mais universels. L'inclusion est l'horizon d'un accomplissement qui n'est plus l'exploit d'une personne ou d'une équipe, mais un défi à l'échelle de l'humanité. Et ce ne sont pas des paroles mais des faits que l'assurance fait advenir.



# EN UN COUP D'OEIL

## À retenir



Le marché de l'assurance annulation pour les événements sportifs a subi des changements significatifs ces dernières années. Avant la pandémie de Covid-19, les contrats d'assurance annulation en France offraient une couverture plus étendue, incluant des événements tels que les grèves, les émeutes, les mouvements populaires, le deuil national, ainsi que les épidémies et les maladies transmissibles. Depuis lors, les marchés anglais et français se sont alignés et ne couvrent plus les conséquences des épidémies et des maladies transmissibles.

## Le saviez-vous ?



Les « cryptomonnaies » (ou « cryptoactifs ») commencent à être utilisées dans les sports professionnels : paiement du salaire ou d'une prime d'un joueur en fan tokens, émission de jetons fongibles et non fongibles, création de plateformes digitales d'échange de cryptos.

## Focus



Le manque d'activité physique est devenu un problème omniprésent à l'échelle mondiale et contribue à la charge croissante des maladies non transmissibles (MNT), mettant ainsi une pression considérable sur les systèmes de santé mondiaux. De manière alarmante, un adulte sur trois et trois adolescents sur quatre dans le monde ne respectent pas les niveaux d'activité physique recommandés par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Une telle inactivité augmente le risque de décès prématuré de 30 %.

# 1960



Année au cours de laquelle ont lieu les 9<sup>e</sup> Jeux internationaux de Stoke-Mandeville, que l'on considère comme les premiers « Jeux paralympiques » se tiennent à Rome en marge des Jeux olympiques. Cinq mille personnes assistent à la cérémonie d'ouverture. Vingt-trois nations sont présentes, et quatre cents athlètes, tous en fauteuil roulant.



# L'assurance, élément clé du financement des évènements sportifs



**LAURENT  
CELLOT**

Directeur adjoint Affinitaire  
& risques spéciaux,  
Marsh France



**OLIVIER  
PORTE**

Membre du Comex de Marsh  
France, en charge de l'Affinitaire  
& des risques spéciaux



Le financement des grands événements sportifs est un enjeu majeur de leur existence et nécessite des revenus importants pour assurer leur organisation et permettre leur succès.

Si les organisateurs sont tenus de construire des budgets à l'équilibre, voire bénéficiaires (héritage pour le sport, fédération concernée), les retombées économiques, médiatiques et en termes d'infrastructures sont souvent considérables, expliquant pourquoi de nombreuses parties prenantes doivent et veulent investir dans leur financement.

Ces événements ne sont pas épargnés par le ralentissement économique et l'émergence de nouveaux risques menaçant régulièrement de compromettre, annuler ou reporter les plus grandes compétitions sportives de la planète.

La gestion des risques de ces événements est donc devenue plus que jamais un enjeu majeur pour leur survie, l'assurance étant l'instrument financier principal pour les transférer.

Des risques considérables menacent le déroulement et l'équilibre financiers des grands événements sportifs, et l'assurance constitue un outil essentiel de gestion de ces risques pour assurer la pérennité des GESI. On pense à la RC des organisateurs, à l'assurance-annulation pour les diffuseurs, etc. Les garanties évoluent rapidement avec la récurrence des épidémies, des attaques cyber, des canicules.

## Introduction

L'équilibre financier des événements sportifs et des organisations associées est crucial pour leur viabilité et leur succès à long terme. Pour y parvenir, les organisateurs doivent maximiser les revenus et optimiser les dépenses liées à l'événement. Une planification rigoureuse, une diversification des sources de revenus et un contrôle des dépenses permettent aux organisateurs de maintenir un équilibre financier solide, garantissant ainsi une expérience réussie pour les participants et les spectateurs, ainsi que la rentabilité de l'événement à long terme.

L'assurance joue un rôle essentiel en offrant une protection fiable et indispensable pour couvrir les risques budgétaires associés aux événements sportifs. Les organisateurs identifient les risques potentiels et mettent en place des mesures pour les réduire, les atténuer ou les traiter. Le transfert financier vers le marché de l'assurance peut concerner tout ou partie des risques, et des solutions alternatives et innovantes peuvent également exister.

Les risques assurables varient en fonction des caractéristiques de l'événement et les assureurs travaillent en étroite collaboration avec les organisateurs pour concevoir des solutions adaptées à leurs besoins.

La responsabilité civile et les accidents corporels, les dommages, les flottes et l'assistance sont importants pour protéger les participants et les organisateurs. Cependant, il convient de noter que les épidémies et pandémies ne sont désormais plus assurables.

Au-delà de ces branches traditionnelles, les événements sportifs nécessitent des stratégies d'assurance spécifiques en raison de leur nature temporaire. L'assurance annulation, qui a été fortement mise à l'épreuve depuis les attentats du 11 septembre 2001, a démontré toute son importance en indemnisant les pertes d'exploitation des organisateurs causées par les annulations ou les reports dus à la pandémie de Covid-19. Cette assurance est en constante évolution et continue d'innover pour répondre aux besoins changeants et aux nouveaux risques tels que les émeutes, les pénuries d'électricité, les vagues de chaleur et les cyberattaques.

## Le financement, un patchwork de ressources

Les budgets des événements sportifs varient en fonction de plusieurs facteurs tels que la taille, le nombre de participants, la durée, la localisation, les infrastructures nécessaires, la logistique, la sécurité et les prix pour les participants.

Les grands événements internationaux comme le Tour de France, les Jeux olympiques ou la Coupe du monde de football nécessitent des budgets très importants, atteignant des centaines de millions, voire des milliards de dollars. Ces événements mobilisent d'importantes ressources et entraînent des coûts élevés pour l'organisation, malgré la présence de nombreux volontaires. Les principales dépenses comprennent la location ou la construction des sites de compétition, le personnel, la sécurité, le matériel sportif, l'hébergement, la commercialisation des billets, la nourriture et les boissons, ainsi que le merchandising.

Les événements sportifs locaux ou de plus petite envergure peuvent être plus abordables, financés par des collectivités, des sponsors, des partenaires et des ventes de billets compensant l'absence des droits de diffusion. Cependant, ils sont plus vulnérables à l'augmentation des coûts de sécurité en raison des risques politiques et sociaux. Quelle que soit la taille de l'événement, une gestion rigoureuse est nécessaire pour assurer son existence.

Les principales sources de financement sont les ressources des pouvoirs publics, les recettes des entreprises et des particuliers. Les subventions des pouvoirs publics participent au financement des grands événements sportifs et sont utilisées comme un outil de promotion territoriale et économique. Les sponsors et partenaires contribuent financièrement et bénéficient de la notoriété mettant également de générer des revenus supplémentaires. Les ventes de billets sont une source de revenus importante et les organisateurs cherchent à améliorer l'expérience client en proposant des animations, des services, une offre diversifiée de produits dérivés. Les organisateurs sous-traitent souvent la production des spectacles associés à l'événement principal.

**L'assurance joue un rôle essentiel en offrant une protection fiable et indispensable pour couvrir les risques budgétaires associés aux événements sportifs.**

## L'assurance, garante de la sécurité financière et de la pérennité des événements sportifs

L'assurance joue un rôle essentiel en tant que garante de la sécurité financière et de la pérennité des événements sportifs. En couvrant les risques financiers liés à l'organisation, elle contribue à assurer la stabilité économique des organisateurs. En réduisant les risques financiers, elle permet de sécuriser leurs dépenses et de garantir le succès, voire l'image même, de l'événement sportif. Cela inclut la responsabilité civile, les dommages matériels, les annulations, les accidents, la perte d'image, etc. Les besoins d'assurance peuvent également varier en fonction des exigences spécifiques des parties prenantes.

Les organisateurs sont tenus de souscrire une assurance responsabilité civile qui les protège en cas de dommages causés à des tiers. Cette garantie obligatoire doit couvrir la responsabilité des organisateurs ainsi que celle de l'ensemble des parties prenantes, y compris des collectivités, de l'État, des fédérations nationales et internationales, des pratiquants sportifs et des arbitres.

Au fil du temps, les solutions d'assurance dans ce domaine sont devenues plus complexes pour appréhender les nouvelles activités sportives, la dématérialisation des événements et les risques croissants tels que les attentats, les exigences légales, la couverture des forces de l'ordre ainsi que la responsabilité civile médicale. Pour les événements internationaux, des demandes spécifiques sont formulées pour couvrir les dommages corporels résultant d'une tuerie de masse et les dommages immatériels résultant de la propriété intellectuelle. Ces garanties s'étendent généralement aux bénévoles de l'organisation qui ne bénéficient pas du régime des accidents du travail, ainsi qu'aux spectateurs en cas d'événements catastrophiques tels que les attentats, les mouvements de foule, les incendies, les explosions ou les effondrements. Certains organisateurs étendent même cette couverture aux agressions simples dans le but de protéger l'image de l'événement et de réduire le risque de responsabilité civile, car l'assurance individuelle accident offre une réponse immédiate, automatique et forfaitaire, sans recherche de responsabilité.

La couverture des accidents corporels est essentielle car elle protège à la fois les participants en cas de dommages causés par un tiers et en cas d'accidents sportifs. Si les pratiquants sportifs sont souvent déjà couverts par leur fédération ou leur club grâce à leur licence, une assurance individuelle accident peut constituer une couverture complémentaire dans leur intérêt pour leurs blessures pendant la pratique sportive (frais médicaux, indemnités journalières, frais de rééducation et, dans les cas les plus graves, invalidités permanentes totales ou partielles, voire décès).

La perte d'image est un risque important tant pour les organisateurs que pour les sportifs eux-mêmes. En cas de scandale ou de comportement inapproprié, les conséquences financières peuvent être graves, telles que la perte de sponsors, de partenariats ou de revenus publicitaires. Certains cherchent donc à se protéger en souscrivant des assurances spécifiques qui couvrent les conséquences de ces incidents ainsi que les frais de communication de crise, de relations publiques et de réparation de l'image. Cependant, il n'existe pas

**L'assurance annulation joue un rôle crucial dans la couverture des pertes financières résultant de l'annulation d'événements pour des raisons imprévues et indépendantes de la volonté des organisateurs.**

encore de solution d'assurance optimale qui combine ces aspects. Les solutions existantes sont souvent fragmentées, couvrant seulement la responsabilité civile, la protection juridique et la gestion de crise.

Enfin, l'assurance production vise à couvrir les risques liés à l'acquisition des droits audiovisuels et à la production des images lors des événements sportifs. Ces contrats peuvent prévoir le remboursement des investissements liés aux droits télévisuels, des frais de production et des pertes de revenus en cas d'annulation ou de problèmes techniques empêchant la diffusion. Cela permet aux diffuseurs de limiter les risques financiers liés à l'acquisition des droits télévisuels et de sécuriser leurs investissements, assurant ainsi la continuité de la diffusion des événements sportifs. Dès que possible, les diffuseurs ou producteurs ont tendance à transférer ce risque à l'organisateur par le biais de clauses contractuelles.

En raison de leur complexité et de leur envergure mondiale, les Jeux olympiques nécessitent des assurances pour couvrir les risques liés à leur organisation. Malgré le durcissement du marché de l'assurance, l'inflation sociale et le

risque de dommages corporels, qui sont redoutés par les assureurs en raison de leur impact médiatique, les coûts des assurances pour les événements sportifs restent raisonnables, notamment sur les assurances responsabilité civile. Les Jeux olympiques atténuent cette tendance, car la capacité recherchée nécessite la mise en place de coassurances et limite la concurrence entre les assureurs, ce qui tend à augmenter les coûts. Les solutions sont souvent trouvées sur le marché anglais qui permet une mutualisation plus large des événements sportifs à travers le monde.

**La couverture des pertes financières sans dommage, la complexité de l'assurance annulation**

L'assurance annulation joue un rôle crucial dans la couverture des pertes financières résultant de l'annulation d'événements pour des raisons imprévues et indépendantes de la volonté des organisateurs. Cette garantie offre une protection financière en indemnisant les frais engagés non récupérables et éventuellement les pertes de bénéfices, ainsi qu'en prenant en charge les frais supplémentaires visant à éviter une annulation totale. Les sociétés, associations ou fédérations sportives qui organisent ces événements souscrivent généralement ce type de garanties afin de se préparer contre de telles pertes.

En cas d'annulation, de report, d'abandon, d'interruption, de prolongation ou de déplacement d'un événement, l'assureur couvrira les frais engagés qui ne peuvent être récupérés. Il est important de noter que les raisons financières ou le manque de succès ne sont pas considérés comme des déclencheurs de la garantie d'assurance annulation. Ces éléments relèvent en effet du risque d'entreprise et dépendent de la performance intrinsèque du projet.

Les garanties d'assurance annulation peuvent également inclure les frais de communication visant à maintenir la notoriété de l'événement, ainsi que les frais de remboursement des billets. Le marché de l'assurance annulation pour les événements sportifs a subi des changements significatifs ces dernières années. Avant la

pandémie de Covid-19, les contrats d'assurance annulation en France offraient une couverture plus étendue, incluant des événements tels que les grèves, les émeutes, les mouvements populaires, le deuil national, ainsi que les épidémies et les maladies transmissibles. Depuis lors, les marchés anglais et français se sont alignés et ne couvrent plus les conséquences des épidémies et des maladies transmissibles.

Certains assurés ont exprimé leur préférence pour des contrats spécifiques qui leur permettent de mieux comprendre les termes et les limites de la couverture et donc une plus grande clarté des causes d'annulation couvertes et exclues.

Ce marché de niche est soumis à des risques liés à des événements catastrophiques tels que les catastrophes naturelles, les grèves, les émeutes, les attentats ou les épidémies. Lorsque de tels événements se produisent, les conditions tarifaires se détériorent et les garanties sont souvent limitées. Le Covid-19 en est un exemple frappant. Avant 2020, le coût du sinistre représentait entre 10 % et 30 % du montant de la garantie principale en cas d'annulation plus de quatre-vingt-dix jours avant l'événement.

Les événements sportifs qui avaient souscrit une garantie d'annulation avant le 30 janvier 2020, avec une extension relative aux épidémies et pandémies, ont été couverts en cas d'annulation ou de report de leur événement. Cela a entraîné d'importantes pertes financières pour les assureurs, estimées à environ 15 milliards de dollars de sinistres pour 1,5 milliard de primes. Les assureurs ont dû faire preuve de réactivité et de professionnalisme pour indemniser les sinistres.

Ils sont aujourd'hui confrontés à une augmentation des sinistres, notamment liée aux intempéries ainsi qu'aux mouvements sociaux récurrents ou nouveaux risques ponctuels tels que les délestages d'électricité, ce qui contribue à la sinistralité du marché global des risques spéciaux (incluant monde du spectacle et de la production audiovisuelle et cinématographique). Ce marché est déficitaire, avec des primes insuffisantes pour financer la fréquence de la sinistralité.

Le marché international a beaucoup évolué ces quatre dernières années, depuis la crise du Covid-19 : si certains assureurs se sont retirés ou ont revu leur politique de souscription en se concentrant sur des risques moins importants (du fait de la détérioration ou de la disparition de certains réassureurs), paradoxalement, le marché français s'est renforcé en termes d'acteurs grâce au Brexit, avec l'ouverture de filiales spécialisées dans les risques spéciaux et le renforcement des assureurs déjà présents.

Les organisateurs adaptent leurs contrats d'assurance en réduisant la couverture ou en augmentant les franchises afin de limiter l'impact financier. Des solutions alternatives, telles que la captive, la titrisation ou les «*pandemic bonds*», peuvent également être envisagées dans des cycles de prix élevés. Il est nécessaire d'apporter des évolutions aux garanties d'annulation pour faire face aux nouveaux risques tels que le risque cyber et la baisse de fréquentation. Les garanties paramétriques, basées sur des paramètres prédéfinis, pourraient être explorées pour assurer les événements jusqu'à leur fermeture complète.

## Conclusion

L'assurance couvre les risques financiers liés à l'organisation de ces événements, garantissant ainsi la stabilité économique des organisateurs. L'assurance annulation est particulièrement importante pour couvrir les pertes financières en cas d'annulation, de report ou d'interruption d'un événement. Elle doit être complétée par des garanties plus traditionnelles mais également essentielles pour protéger les participants et les organisateurs. Malgré les défis posés par les événements catastrophiques ou sanitaires et les changements sur le marché de l'assurance, l'assurance reste un outil indispensable pour assurer le financement, la sécurité financière et la pérennité des événements sportifs. 



# L'économie du sport: incertitude et risques



## WLADIMIR ANDREFF

Professeur honoraire,  
Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne,  
Président du conseil scientifique  
de l'Observatoire National du Sport,  
ministère des Sports

Dès l'article fondateur de l'économie du sport (Rottenberg, 1956), l'incertitude du résultat sportif (IRS) est la qualité cruciale qui rend le spectacle attayant. Neale (1964) observe les variations du classement des équipes dans une *ligue* considérée comme un *cartel* (monopole). En Europe, contrairement aux États-Unis, les clubs ne sont pas censés maximiser leur profit et les premières études s'inscrivent dans une économie politique du sport (Andreff, 1989). Depuis 2000, la discipline s'est tournée vers la microéconométrie quantitative des sports professionnels (Andreff, 2022).

Le sport, en se mondialisant,  
a changé de dimension.  
Ce phénomène de mondialisation  
financière emporte une multitude  
de conséquences.

## L'incertitude du résultat sportif

L'incertitude du résultat sportif (IRS) dépend des forces sportives en présence sur le terrain, c'est à dire l'équilibre compétitif (EC), auquel a été consacré le premier demi-siècle de travaux en économie du sport. L'EC est au cœur de modèles walrasiens des ligues fermées nord-américaines (Fort & Quirk, 1995) et des ligues ouvertes européennes, avec promotion-relégation au mérite, où les clubs maximisent les victoires (Késenne, 1996), non le profit. Plutôt oligopole de clubs dominants que cartel (monopole), la ligue ouverte est plus adéquatement modélisée comme une conjecture de Nash (Szymanski, 2004). Dans tous ces modèles, l'équilibre économique ne coïncide pas avec l'EC et, en réalité, les ligues européennes fonctionnent en déséquilibre économique (déficits et dettes récurrents). D'où des travaux sur le déséquilibre économique en ligue ouverte (Andreff, 2015), et une justification des régulations tentant de faire correspondre le déséquilibre économique avec un meilleur EC.

Les principales régulations visent le marché du travail des joueurs professionnels et les règles organisant leurs transferts entre les clubs: partage des revenus entre les équipes dans la ligue, recrutement organisé par une *draft*<sup>4</sup>, plafonnement salarial et taxe de luxe, voire restrictions à la mobilité des joueurs – abolies en Europe par l'arrêt Bosman de 1995 et atténuées en Amérique du Nord par l'adoption du statut de joueur autonome à l'ancienneté depuis 1976.

Quant au marché du spectacle sportif professionnel (dans les stades), les ventes de billets (l'affluence) ne sont pas expliquées que par l'EC. D'autres variables jouent, dont la préférence des supporters pour la victoire de leur équipe favorite, l'intensité compétitive liée aux fluctuations du résultat sportif en cours de compétition (Andreff & Scelles, 2021), le prix d'offre monopoliste/oligopoliste du billet d'entrée, la discrimination des spectateurs et leur revenu. Trois marchés dérivés du spectacle sportif sont analysés: le sport télévisé, le sponsoring et les paris sportifs.

**L'UEFA a instauré en 2012 dans le football européen un fair-play financier (FPF) dont les règles, plusieurs fois révisées, visent à assurer la solvabilité des clubs.**

## Les risques financiers d'une ligue sportive

L'afflux d'argent dans le sport professionnel, massif à partir des années 1990 en Europe, ouvre l'analyse de ses finances. Les clubs les mieux nantis ont changé de structure de financement; d'un modèle de financement SSSL, basé sur les spectateurs, les subventions et les sponsors à une échelle locale ou nationale, ils sont passés à un modèle MMMMG avec de nouvelles sources de revenu: les médias, les magnats, le merchandising et les marchés – des joueurs et du capital – à une échelle globale (Andreff & Staudohar, 2000).

L'instabilité et le déséquilibre financiers des clubs en ligue ouverte questionnent la théorie et appellent des régulations financières. Une explication renvoie à la contrainte budgétaire «lâche» (CBL) des clubs (Andreff, 2007) qui ne respectent pas le principe de gestion au point mort comptable (c'est à dire l'équilibre budgétaire), hypothèse qu'avait retenue Késenne. La CBL engendre le déséquilibre, l'excès de

demande du talent sportif des superstars et l'excès d'offre (chômage) des joueurs moins talentueux (Andreff, 2014). L'instabilité des résultats d'exploitation des clubs crée un risque financier pour toute la ligue, risque de faillite du club – concrétisé dans le football français (Scelles et al., 2018) – qui peut compromettre l'organisation ou la fin du championnat. L'extension de l'analyse de la CBL (Storm et al., 2022) est devenue une alternative aux modèles walrasiens.

Pour réduire l'instabilité, des régulations financières ont été adoptées, telles qu'une obligation de transparence des comptes des clubs et la supervision de ceux-ci par une Direction nationale de contrôle de gestion dans les ligues de sports professionnels en France. L'UEFA a instauré en 2012 dans le football européen un fair-play financier (FPF) dont les règles, plusieurs fois révisées, visent à assurer la solvabilité des clubs. Le nombre de clubs en déficit et endettés a baissé, la dette agrégée des ligues membres de l'UEFA s'est réduite. Mais les conflits entre la ligue européenne et quelques grands clubs, leur refus des sanctions pour non-respect du FPF et la menace par certains de créer une super-ligue européenne commerciale fermée en 2022 indiquent que des évolutions sont à attendre.

La sollicitation des marchés (le dernier M de MMMMG) débouche sur des innovations financières, dans le football surtout. De 1987 (Tottenham) à 2014 (Sporting Braga), une quarantaine de clubs sont entrés en Bourse; plus de la moitié sont ressortis suite à des performances financières négatives et à une sévère chute du cours. Le fiasco boursier des clubs est dû à une instabilité du cours boursier très sensible aux défaites sportives et au fait que le principal actif des clubs – la valeur des contrats des joueurs – est intangible et à valeur volatile (Aglietta et al., 2008). Quant aux joueurs eux-mêmes, ils sont «transformés en actifs financiers» dans les transactions de *third-party ownership* (TPO) où un tiers, différent des deux clubs impliqués dans un transfert de joueur, se voit attribuer le droit d'empocher une partie de l'indemnité de transfert (Brocard, 2015). Interdit en 2015 par la FIFA, la TPO est remplacée par le *third-party investment*: un club contracte une dette

auprès d'un fonds d'investissement, gagée sur l'achat d'un joueur; quand le joueur est transféré, la dette est remboursée au fonds d'investissement.

Les «cryptomonnaies» (ou «cryptoactifs») commencent à être utilisées dans les sports professionnels: paiement du salaire ou d'une prime d'un joueur en *fan tokens*, émission de jetons fongibles et non fongibles, création de plateformes digitales d'échange de cryptos (Llorca, 2024).

La financiarisation a eu un impact sur la structure de propriété des clubs – de football en particulier. Dans la dernière décennie s'est développé l'investissement direct étranger dans le capital des clubs de football (Andreff, 2021). En 2021, seuls deux clubs que comptent les 20 de l'*English Premier League* avaient 100 % d'actionnaires anglais, et 20 clubs étaient la propriété d'investisseurs étrangers dans les deux divisions du football professionnel français.

L'internationalisation du capital des clubs est souvent réalisée par des transactions créant une multipropriété définie comme un arrangement contractuel par lequel un investisseur unique – un individu ou une personne morale – détient des parts du capital de deux (ou plusieurs) clubs (Arrondel & Duhautois, 2024). Ce n'est pas sans créer un risque de collusion ou de manipulation du résultat sportif quand se rencontrent deux clubs appartenant au même propriétaire.

## L'interaction entre sport et économie

Une moindre part de la littérature traite des relations entre le sport non professionnel et l'économie (Andreff, 2025). On analyse les flux économiques engendrés par les sportifs amateurs et les pratiques de loisir sportif qui composent l'essentiel de la consommation sportive des ménages. À cette demande de sport pour tous répond une offre des associations sportives à but non lucratif s'appuyant sur un travail bénévole, mais aussi d'un secteur commercial (centres de fitness, piscines), et une activité sportive auto organisée par les

**Des modèles économétriques sont utilisés pour expliquer les performances sportives des équipes nationales puis pour prévoir les performances futures, ainsi pour les Jeux olympiques de Paris 2024.**

pratiquants. L'ensemble est demandeur de la production de l'industrie des articles de sport, domaine assez peu étudié.

Une autre facette de l'approche macroéconomique du sport explique les performances sportives nationales par des variables démo-économiques telles que la population, le PIB par habitant, le budget des sports, le fait d'être le pays hôte de la compétition, la spécialisation du pays dans certains sports et le nombre d'athlètes alignés. Des modèles économétriques sont utilisés pour expliquer les performances sportives des équipes nationales; ils sont ensuite utilisés pour prévoir les performances futures, ainsi pour les Jeux olympiques de Paris 2024. (Andreff *et al.*, 2024).

L'analyse de l'impact économique des grands événements sportifs (GESI) s'étend désormais à ses dimensions environnementales et sociales. Lorsqu'un GESI est attribué par enchère, il est inévitable que son coût soit dépassé, ce qui démontre la théorie de la *winner's curse* – la malédiction du vainqueur de l'enchère (Andreff, 2012). Il s'ensuit une évolution dans le mode d'attribution des GESI, notamment des Jeux olympiques depuis 2017. Quant à

l'impact, il est estimé à l'aide de diverses méthodes: modèle d'équilibre général calculable, multiplicateur de Léontief et, plus répandu, multiplicateur keynésien. Les risques de surestimation de l'impact sont importants. Des économistes préfèrent au calcul avec un multiplicateur une analyse coût-avantage (ACA), en particulier lorsqu'il s'agit d'estimer l'héritage (Andreff, 2024) – les effets à long terme – d'un GESI pour l'économie locale. France Stratégie vient de lancer une ACA des JO Paris 2024.

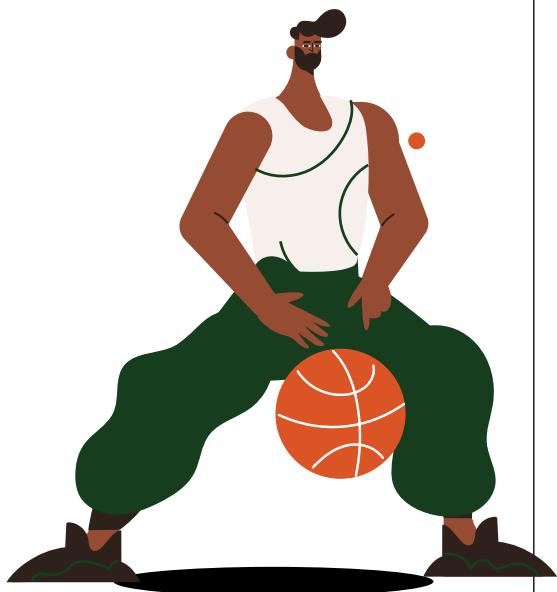
Le sport engendre des externalités économiques positives: augmentation du capital humain, meilleure santé, bonheur, formation d'un capital social (réseau), et plus grande employabilité des sportifs. Elles sont entrées dans l'analyse des économistes et dans le *handbook* de référence (Downward *et al.*, 2019). Hélas, le sport produit aussi des externalités négatives: manipulations des compétitions, matchs truqués, corruption des instances sportives, paris sportifs en ligne frauduleux liés aux matchs truqués et dopage (Andreff, 2019).

## Des politiques publiques s'adressent au sport

Tout d'abord, l'élaboration d'une comptabilité nationale progresse dans la moitié des pays de l'UE sous la forme de comptes satellites européens du sport (Andreff, 2018). Bien que faible (0,3 % du budget de l'État), le budget des sports a un rôle d'impulsion. Le subventionnement public du sport est plus significatif en provenance des collectivités territoriales. La fiscalité s'applique au sport dès lors qu'il est commercial, mais elle est en partie dérogatoire, d'où des disparités entre sports et entre clubs. L'activité économique dans le secteur du sport est affectée par les politiques conjoncturelles contracycliques. Certains États ont une politique de *nation branding* par le sport (Qatar, Arabie saoudite). La politique de concurrence ou anti-trust s'applique au sport, au cas par cas, dans l'UE, alors que les sports professionnels américains sont exemptés d'application du Sherman Act. Des politiques cherchent à préserver l'intégrité du sport: lutte anti-dopage, détection et sanction des matches truqués et des paris frauduleux.

Le sport est utilisé pour tester des théorèmes de l'économie comportementale (Eber, 2008) et, de plus en plus, des théories économiques générales comme le théorème de Von Neumann et la théorie des jeux (Palacios-Huerta, 2014).

On peut déplorer la rareté des études économiques consacrées au sport amateur et surtout au sport féminin qui est actuellement en pleine expansion. 



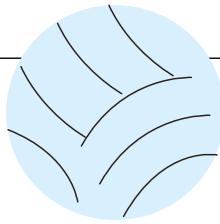
## Notes

<sup>1</sup> Le repêchage (*draft* pour les anglophones) est un événement annuel des sports collectifs nord-américains, où les équipes sélectionnent des sportifs issus de l'université, de l'enseignement secondaire ou d'une autre ligue suivant un ordre qui dépend (généralement en ordre inverse) de leur performance pendant la saison passée.

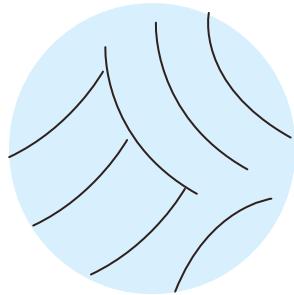


## Références

- Aglietta M., Andreff W. et Drut B., 2008, Bourse et football, *Revue d'Economie Politique*, 118(2), 255-96.
- Andreff W., 1989, dir., *Economie politique du sport*, Paris: Daloz.
- Andreff W., 2007, French football: a financial crisis rooted in weak governance, *Journal of Sports Economics*, 8(6), 652-61.
- Andreff W., 2012, The winner's curse: why is the cost of mega sporting events so often underestimated? in W. Maennig & A. Zimbalist, eds., *International Handbook on the Economics of Mega Sporting Events*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Andreff W., 2014, Building blocks for a disequilibrium model of a European team sports league, *International Journal of Sport Finance*, 9(1), 20-38.
- Andreff W., ed., 2015, *Disequilibrium Sports Economics. Competitive imbalance and budget constraints*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Andreff W., 2018, EU action on sports statistics, in J. Anderson, R. Parrish, B. Garcia, eds., *Research Handbook on EU Sports Law and Policy*, Cheltenham : Edward Elgar.
- Andreff W., 2019, *An Economic Roadmap to the Dark Side of Sport*, Cham: Palgrave Macmillan.
- Andreff W., 2021, Economic globalization of the sports industry, in J. Maguire, K. Liston et M. Falcous, eds., *The Palgrave Handbook of Globalization and Sport*, London: Palgrave Macmillan.
- Andreff W., 2022, *Oldies but goldies! Twenty years after, the Journal of Sports Economics at a crossroads?* *Journal of Sports Economics*, 23(6), 659-727.
- Andreff W., 2024, L'héritage des Jeux olympiques: Paris 2024, *Les Annales des Mines, Enjeux numériques*, 26, 62-69.
- Andreff W., 2025, *Sport et économie*, Paris: La Découverte (à paraître).
- Andreff W. et Scelles N., 2021, Outcome uncertainty fluctuation and match demand: a plea for a competitive intensity metrics, in: R.H. Koning et S. Késenne, eds., *A Modern Guide to Sports Economics*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Andreff W., Scelles N., Bonnal L., Andreff M. et Favard P., 2024, La prévision des médailles par nation aux Jeux olympiques de Paris 2024, *Revue de l'OFCE*, 185(2).
- Andreff W. et Staudohar P., 2000, The evolving European model of professional sports finance, *Journal of Sports Economics*, 1(3), 257-76.
- Arrondel L. et Duhautois R., 2024, « La multipropriété, c'est l'envol », *Revue d'économie financière*, 154, 111-28.
- Brocard J.-F., 2015, « Transferts de joueurs et "third party ownership" », *Reflets et perspectives de la vie économique*, 54(3), 57-69.
- Downward P., Frick B., Humphreys B.R., Pawlowski T., Ruseski J.E. et Soebbing B.P., 2019, eds., *The SAGE Handbook of Sports Economics*, Los Angeles: Sage.
- Eber N., 2008, « Ce que les sportifs ont appris aux économistes », *Revue d'économie politique*, 118(3), 341-74.
- Fort R.D. et Quirk J., 1995, Cross-subsidization, incentives, and outcomes in professional team sports leagues, *Journal of Economic Literature*, 33(3), 1265-99.
- Késenne S., 1996, League management in professional team sports within win maximizing clubs, *European Journal of Sport Management*, 2(2), 56-65.
- Llorca M., 2024, « L'usage et le rôle des cryptoactifs dans le sport », *Revue d'économie financière*, 154, 29-38.
- Neale W.C., 1964, The peculiar economics of professional sports. A contribution to the theory of the firm in sporting competition and in market competition, *Quarterly Journal of Economics*, 78(1), 1-14.
- Palacios-Huerta I., 2014, *Beautiful Game Theory. How soccer can help Economics*, Princeton N.J.: Princeton University Press.
- Rottenberg S., 1956, The baseball players' labor market, *Journal of Political Economy*, 54(3), 242-58.
- Scelles N., Szymanski S. et Dermit-Richard N., 2018, Insolvency in French soccer: the case of payment failure, *Journal of Sports Economics*, 19(5), 603-24.
- Storm R., Nielsen K. et Havran Z., eds., 2022, *New Research Pathways in the Soft Budget Constraint Approach: The Case of Professional Team Sports*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Szymanski S., 2004, Professional team sports are only a game. The Walrasian fixed-supply conjecture model, contest-Nash equilibrium, and the invariance principle, *Journal of Sports Economics*, 5(2), 111-26.



# Sport, business et communication



**JEAN-MARC  
PAILHOL**

Directeur des Partenariats  
Stratégiques Globaux,  
Allianz Partners

Les opportunités de communication dans le monde du sport séduisent les entreprises. Le choix pour ces investissements exige, pour espérer des retombées financières et de notoriété, une approche stratégique guidée par l'objectivité et caractérisée par un temps long. Décryptage des évolutions de ce marché à l'aide de trois exemples : Samsung, Red Bull, et Allianz.

**L'investissement dans le sport vise autant à développer la pratique et la notoriété du sport lui-même qu'à définir l'image et accomplir le plan stratégique de l'investisseur. L'exemple d'Allianz, partenaire de sports innovants, de grands événements comme les Jeux olympiques et paralympiques, et de stades de renommée mondiale, permet de mesurer les retombées d'une véritable stratégie d'entreprise.**

Grâce à ses valeurs, le sport est devenu un support de plus en plus apprécié par les entreprises pour communiquer. Les sommes investies dans l'écosystème sportif atteignent des montants considérables, et qui ne cessent d'augmenter. Leur accroissement suit la globalisation et la médiatisation sans relâche élargie, dans les médias traditionnels ou digitaux, des événements sportifs et des athlètes. Certains sports, certains sportifs, certains stades et certaines compétitions sont désormais quasiment inabordables sauf pour quelques grands acteurs mondiaux. De ce fait, l'évaluation de la réelle valeur ajoutée pour le business de ces investissements, quels que soient leur niveau, prend une importance remarquable. La mesure, voire la prévision de l'impact chiffré des budgets de communication investis sur la notoriété, la réputation, l'engagement des équipes ou le chiffre d'affaires, est devenue la règle. Le temps n'est plus où un dirigeant sponsorisait un sport parce qu'il l'avait lui-même pratiqué ou un sportif parce qu'il l'appréciait. Nous vivons dorénavant dans un monde où la productivité et la conformité de chaque euro investi sont challengés. Il est donc plus que jamais indispensable de construire une approche stratégique structurée de communication sportive qui garantisse une parfaite synergie entre sport, marque et business.

La mise en œuvre de cette synergie doit s'appuyer sur une approche dans laquelle le sport, l'événement, ou le ou les sportifs finalement choisis ne sont que les derniers maillons de la chaîne. L'approche se doit d'être d'une totale objectivité, presque algorithmique, mettant de côté les envies, les passions, les convictions personnelles de ceux qui la construisent. L'intérêt pour l'entreprise doit être le seul et unique objectif; et c'est très certainement l'élément le plus difficile à garantir.

## Analyser les enjeux pour l'entreprise...

Le succès d'une stratégie de communication sportive commence donc avant tout par l'analyse approfondie de l'entreprise, de sa culture à son positionnement. Pour comprendre les leviers qui vont être actionnés,

il est indispensable de cartographier clairement la culture de l'entreprise, c'est-à-dire ses valeurs, sa raison d'être, son *mission statement*. Il est aussi primordial de mesurer les enjeux qui animent les équipes, leur engagement, la force de leur sentiment d'appartenance, leur confiance dans l'avenir, leur adhésion à la stratégie globale. Il est essentiel, enfin, d'identifier son positionnement sur le ou les marchés sur lesquels elle opère, son offre, ses avantages ou désavantages concurrentiels, sa notoriété, son image et sa réputation. Cette étape d'analyse interne est essentielle à l'efficacité du choix ultérieur des supports de communication choisis. Comme le dit un proverbe africain, «si l'on veut savoir où l'on va, il faut d'abord regarder d'où l'on vient».

Il s'agit ensuite d'analyser la vision stratégique business à moyen et long terme. Quelles sont les offres ou solutions à promouvoir, sur quels marchés cibles, quels sont les modes de distribution, B2B, B2C, B2B2C, quels sont les grands objectifs de développement. Il s'agit bien d'une vision à moyen ou long terme: un investissement dans le sport ne peut être efficace que sur la durée. Voir et avoir un impact nécessite obligatoirement une pérennité de l'investissement. Trop d'entreprises apparaissent et disparaissent dans un sport du fait d'un changement de dirigeant ou d'une pression financière sur le budget de communication. Cela induit naturellement de comprendre, de mesurer et de garantir la capacité budgétaire disponible pour le projet de communication sportive sur plusieurs années.

## ... et éviter l'écueil du panachage

Une fois ces deux approches analytiques réalisées, la gouvernance de l'entreprise doit identifier le ou les objectifs stratégiques prioritaires que la communication sportive doit accompagner. Il peut s'agir du lancement d'une nouvelle offre structurante pour le *business model* de l'entreprise, du choix d'un nouveau positionnement stratégique, de la volonté de pénétrer un nouveau marché ou de se protéger de l'arrivée d'un concurrent, du lancement d'une nouvelle marque ou du

**Le succès d'une stratégie de communication sportive commence donc avant tout par l'analyse approfondie de l'entreprise, de sa culture à son positionnement.**

renforcement de la marque existante, d'un changement d'image ou de réputation, du renforcement de la culture interne par la mise en exergue de certaines valeurs. Ce qui est certain, c'est que pour être efficace la communication doit être concentrée, ce qui oblige à réellement choisir, et choisir, c'est dire non. Au même titre que la pérennité dans l'engagement, la concentration des efforts est l'une des clés de l'impact positif de la communication sportive dans le business. Le panachage, trop souvent encore de mise, est sans effet.

Vient alors le temps du choix. Un choix qui devient de plus en plus complexe et difficile dans une offre sportive de plus en plus large du fait de la montée en puissance du *sport business*. Quel type de sport, d'équipe, de sportif, d'événement ou de lieu prioriser? Sur quelle zone géographique et sur quels segments la communication sera-t-elle la plus efficace? Sous quelle forme l'investissement va-t-il être réalisé et à quel niveau budgétaire? Quelle sera le besoin d'activation en interne ou en externe pour donner le maximum d'impact? Quel sera l'effet direct ou induit sur la culture interne de l'entreprise? Et surtout, peut-on mesurer simplement,

objectivement et sur la durée l'impact de l'opération sur le business? Ce choix se doit d'être totalement rationnel pour être efficace. Il doit se faire exclusivement sur la base des priorités stratégiques identifiées, en totale cohérence avec les valeurs que l'entreprise souhaite afficher et défendre, en phase avec son *business model* et en ligne avec le budget disponible. Mais plutôt que d'entrer dans plus de détails, quoi de mieux que quelques exemples pour démontrer l'efficacité opérationnelle d'une approche scientifique de la communication sportive au service du business?

### Samsung et les Jeux olympiques: un cas d'école

En 1996, fort de son expérience et de sa réussite sur le marché coréen du téléphone mobile dont il détient 50 %, Samsung décide de pénétrer le marché mondial et de concurrencer Nokia, Motorola et Ericsson. Au-delà de la qualité de ses produits, il se doit d'acquérir une notoriété mondiale. Sa priorité n'est donc pas seulement de développer son offre mais surtout de faire passer la marque d'une marque nationale coréenne à une marque globale légitime sur un marché de consommation lui-même global. L'objectif est clair, la stratégie limpide et la conclusion tout autant.

Samsung décide de devenir le partenaire officiel mondial des Jeux olympiques d'hiver de 1998 à Nagano. Depuis lors il n'a cessé d'investir sur les Jeux, et présente une pérennité, dans une communication axée sur l'innovation et l'avancée technologique ouvertes à tous, rarement vue ailleurs. Toute l'entreprise est impliquée dans le projet. La synergie est telle que, pour Paris 2024, Samsung intensifie encore sa relation en harmonisant sa promesse de marque «Open Always Wins» avec le slogan officiel «Ouvrons grand les Jeux». L'efficacité de cette communication est d'autant plus grande qu'elle permet une promotion

**Le succès s'appuie sur une approche totalement structurée et rationnelle, sur une objectivité stricte dans les choix ainsi que sur une concentration et une pérennité indispensables dans l'investissement.**

naturelle du mobile Galaxy ZFlip 6 durant tout l'événement. Une synchronisation parfaite entre un partenariat majeur et la notoriété, l'image et le business d'une entreprise. Un cas d'école.

Le résultat est connu de tous: Samsung est devenu le principal acteur du marché du mobile en moins de trente ans avec près de 3 milliards de smartphones vendus dans le monde durant les dix dernières années. Ou comment une priorité stratégique claire et un investissement pérenne et concentré permettent un choix objectif de communication sportive au soutien de la performance commerciale et en totale cohérence avec les valeurs de qualité et d'excellence de l'entreprise.

### Red Bull: le pays des sports extrêmes

Dans un tout autre segment, l'exemple de Red Bull est tout aussi remarquable. Ici, il ne s'agit pas de s'appuyer sur un background

technologique pour développer une part de marché mondiale mais «simplement» de lancer une nouvelle boisson énergisante sur le marché déjà bien encombré des *soft drinks*, et cela avec un budget marketing sans commune mesure avec les géants du secteur.

Red Bull va d'abord choisir de s'appuyer sur la vie nocturne. Très rapidement, l'entreprise va orienter ses efforts de communication sur le sport. Mais sans moyens, quel sport choisir? En totale cohérence avec les valeurs portées par le produit et par la marque Red Bull, à savoir la force, le speed, le fun, la créativité et l'audace. Après avoir parfaitement identifié la cible de leur clientèle potentielle, les *Digital Naturals* et les *Digital Natives*, Red Bull va choisir d'investir sur des pratiques à risques ou totalement exotiques, non structurées, non officielles et donc très ouvertes et surtout peu coûteuses, parfaitement en phase avec les attentes et les goûts d'une nouvelle génération. Le succès est immédiatement au rendez-vous et Red Bull va pouvoir tout à loisir organiser son propre terrain de jeu sportif en créant quasiment de toutes pièces le segment des sports à risques. Fort de ce succès, la marque a bien sûr diversifié ensuite ses investissements dans des sports plus traditionnels comme la Formule 1 mais toujours en accord avec son produit, sa stratégie commerciale, ses moyens financiers et son positionnement concurrentiel.

En trente ans elle aussi, l'entreprise Red Bull a donc réussi l'exploit de créer un nouvel écosystème sportif, une nouvelle clientèle et surtout une nouvelle plate-forme de communication. Des contraintes budgétaires acceptées, une parfaite identification des valeurs de son produit et des équipes, un choix de cible précis et ambitieux, la décision et la volonté d'utiliser de nouveaux médias de communication, une opiniâtreté permettant une pérennité sans faille dans l'investissement, ont permis à Red Bull de devenir roi du pays qu'il a lui-même créé, le pays des sports extrêmes. Un pays qui continue de supporter ses 10 milliards de chiffre d'affaires avec 12 milliards de canettes vendues dans le monde.

## Allianz: JO, naming et « sports digitaux », la synthèse réussie

Cette approche est-elle possible dans le secteur financier? Peut-on là aussi construire une stratégie de communication sportive cohérente avec les valeurs de l'entreprise et génératrice de business? La réponse est oui. En 2015, Allianz est bien le premier assureur mondial mais « seulement » la seconde marque d'assurance, au 51<sup>e</sup> rang des marques mondiales au classement Interbrand. Qui plus est, le positionnement de l'entreprise demeure très traditionnel, dans un monde en effervescence digitale. L'objectif principal est donc bien sûr, de renforcer la notoriété pour supporter l'accroissement de l'activité commerciale en Europe, en Chine et aux États-Unis. Mais l'ambition est aussi de positionner l'assureur sur tous les nouveaux segments d'activité émergents issus de la révolution digitale, de la nouvelle mobilité aux véhicules électriques, en ajoutant l'innovation aux valeurs traditionnelles de solidité et de résilience, piliers de l'image d'Allianz. L'impact devant être à la fois externe et interne à l'entreprise. Allianz, sur des priorités stratégiques claires mais avec un budget contraint, va sélectionner trois axes de communication majeurs.

En devenant en 2017 la première marque mondiale sponsor de la Formule E [une catégorie de compétition automobile de type monoplace électrique, ndlr], émergente à l'époque, et en créant le championnat du monde de courses de drones, l'entreprise, comme Red Bull, construit son propre secteur sportif pour supporter sa communication, les « sports digitaux ». Et Allianz va plus loin. Pour s'assurer un partenariat plus étroit avec l'organisation, elle investit financièrement dans ses partenaires, ce qui lui permet en outre de bénéficier de la valorisation de leur capital portée par les investissements en communication. Une opération gagnant-gagnant. L'impact est direct et rapide, tant

en interne sur la perception de l'entreprise par les collaborateurs qu'en externe pour les clients et partenaires. Une sorte d'affirmation d'un nouveau positionnement. D'ailleurs, Allianz, qui ne faisait pas partie de ce classement l'année précédente, est classée en 2018 au 30<sup>e</sup> rang des entreprises les plus innovantes au monde par le BCG<sup>1</sup>.

En parallèle, afin d'affirmer ses valeurs de solidité et d'ancrage opérationnel tant auprès de ses clients que de ses équipes, la décision est prise de structurer une stratégie de *branding* de stades fondée sur l'expérience réussie de l'Allianz Arena à Munich. Et au-delà des huit stades portant désormais la marque Allianz, le succès le plus remarquable est le premier *naming* d'un stade sur le jeu vidéo FIFA, la plus grande franchise de jeu vidéo sur la planète, qui a non seulement impacté la notoriété auprès de la jeune génération mais aussi permis d'affirmer la capacité de l'entreprise à se digitaliser. Il suffit très simplement de voir les deux seules photos présentées en illustration de la définition du *naming* par Wikipedia et le niveau d'engagement des équipes pour immédiatement constater le succès de cette stratégie.

Afin d'affirmer une notoriété plus forte, de renforcer l'image globale et de préempter le positionnement de premier assureur global, s'inspirant enfin du succès de Samsung, Allianz devient le partenaire mondial des Jeux olympiques et paralympiques en 2019, et ce, jusqu'aux Jeux de Los Angeles. La stratégie de développement est parfaitement respectée, les Jeux durant cette période se situant en Chine, en France, en Italie et aux États-Unis, marchés cibles de l'entreprise. Le nouveau business d'assurance autour des Jeux est immédiat, l'accroissement du sentiment de fierté des équipes majeur et l'impact en termes de marque déterminant.

De nouveau, priorisation des objectifs, connaissance de l'entreprise, choix objectif, pérennité dans l'investissement et concentration des budgets ont permis le succès.



### Notes

<sup>1</sup> « The Most Innovative Companies 2018 », rapport du Boston Consulting Group.

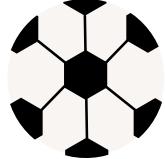
<sup>2</sup> <https://interbrand.com/best-global-brands/>

En 2023, la marque Allianz se classe au 31<sup>e</sup> rang du classement général « Best Global Brands » d'Interbrand<sup>2</sup>, en progression de vingt places en moins de dix ans et première marque d'assurance au monde pour la cinquième année consécutive avec une valeur de marque supérieure à 20 milliards de dollars.

Ces trois exemples illustrent parfaitement que sport, communication et business se renforcent mutuellement en créant des opportunités uniques. Mais ils montrent également que le succès s'appuie sur une approche totalement structurée et rationnelle, sur une objectivité stricte dans les choix ainsi que sur une concentration et une pérennité indispensables dans l'investissement. Quelques clés simples à exprimer mais difficiles à mettre en œuvre pour créer une synergie génératrice de valeur. 



# La Super League : une « américanisation » du football européen ?



**LUC ARRONDEL**  
Économiste au CNRS,  
Chercheur,  
Paris School of Economics



**RICHARD DUHAUTOIS**  
Economiste,  
Chercheur, CNAM

L'idée d'un championnat regroupant les plus grands clubs européens n'est pas nouvelle. Décryptage de l'économie du soccer aux États-Unis et perspectives pour le football européen.

La Super League européenne de football, régulièrement évoquée, s'inspirerait du fonctionnement nord-américain pour les sports collectifs.

Le projet d'une *Super League* européenne de football est un objet aux nombreux enjeux, sportifs, idéologiques ou encore juridiques. L'annonce de la création (avortée) de cette compétition en avril 2021 a ainsi provoqué un petit séisme dans le monde du football et suscité l'ire, non seulement des supporters, mais aussi de nombreux acteurs du ballon rond. La décision de la Cour européenne de justice de décembre 2023 dans le litige opposant l'European Superleague Company (ESL) d'un côté et la FIFA et l'UEFA de l'autre, si elle a remis en cause la situation de position dominante des instances dans l'organisation des compétitions, n'a cependant pas statué sur la création de cette nouvelle compétition qui reste donc à l'ordre du jour.

Pour l'économiste des inégalités, Branko Milanović, passionné de foot, «le football a été un miroir de la société, où les inégalités se sont accrues de manière exponentielle au cours des trois dernières décennies.». En conséquence: «La *Super League* européenne est inévitable». Même constat pour l'historien Paul Dietschy, pour qui elle est «la suite logique de toutes les évolutions constatées depuis la fin du xix<sup>e</sup> siècle».

En effet, l'idée d'un championnat regroupant les plus grands clubs européens n'est pas récente: on trouve déjà des articles de presse parlant d'une ligue européenne au milieu des années 1960. Elle apparaît à la fin des années 1990 à travers le projet Media Partners et est reprise au début des années 2000 par le G14, composé des 14 équipes les plus «riches» d'Europe. Elle réapparaît de manière récurrente par l'intermédiaire de l'European Club Association (ECA, fondé en 2008) à chaque réforme de la Ligue des champions. Le projet d'avril 2021 porté par l'ESL est le dernier en date. Quelle rationalité économique agite donc les clubs et leurs dirigeants pour remettre sans cesse dans l'actualité ce projet d'un championnat européen?

Cette *Super League* vise plusieurs objectifs: accroître les revenus des clubs en faisant se rencontrer les meilleures équipes européennes de football au moins deux fois par saison; fermer plus ou moins ce championnat pour pouvoir réguler les salaires et générer des profits. Cette idée importée des sports nord-américains correspond d'ailleurs davantage à la mentalité des propriétaires américains (ou

leur fonds d'investissement) et de clubs (Manchester United, Liverpool et Arsenal parmi les «sécessionnistes» de 2021) qui possèdent également des franchises sportives aux États-Unis.

Beaucoup voient ainsi plus largement dans ce projet un enjeu sociétal lié à l'américanisation de l'Europe du football. Cette opinion nécessite cependant un détour par l'économie du «soccer» en Amérique du Nord.

### Le soccer au pays du football américain

Un sport pour *old ladies and fairies*: voilà comment Sylvester Stallone, alias Robert Hatch, prisonnier et joueur de football américain, qualifie le football (soccer) dans le film *Escape to Victory* de John Huston (1981). Pourtant, et contrairement à une idée reçue, le football aux États-Unis a une longue histoire: la fédération a été fondée en 1913, son équipe nationale a participé à la première Coupe du monde de 1930 et une ligue professionnelle y est née dès 1894. Le fait que le football y soit apparu précocement interroge sur le fait qu'il n'a pas connu, au cours du xx<sup>e</sup> siècle, le même développement que dans le reste du monde et qu'il y soit aujourd'hui moins populaire, davantage considéré comme le sport privilégié des immigrés, des filles et des lycéens.

Les historiens ne sont pas d'accord pour expliquer cet «exceptionnalisme américain»: espace sportif occupé par le baseball et le football américain au début du xx<sup>e</sup> siècle; norme sociale liée à la violence de l'époque davantage satisfaite par le rugby; sentiments nativistes rejettant le football, culture populaire des nouveaux immigrés; réticence à importer des normes culturelles, etc. De «simples» raisons économiques pourraient aussi être avancées: mauvaise gestion, conflits internes, Grande Dépression, manque de couverture médiatique, modèle économique défaillant, etc.

Par ailleurs, contrairement à une autre antenne, il existe une certaine culture footballistique en Amérique du Nord, mais elle diffère de celle d'autres pays: la difficulté des ligues professionnelles à y survivre en est la principale particularité. Le ballon rond est en effet largement représenté dans tout le pays. On y joue notamment à l'école: le football féminin,

**L'idée d'un championnat regroupant les plus grands clubs européens n'est pas récente.**

largement pratiqué, est l'un des plus performants au monde; le football en salle est très développé; les compétitions internationales y sont très suivies. Cette culture a pourtant du mal à se généraliser, notamment dans les médias, même si le football gagne aujourd'hui en popularité et en puissance économique par rapport aux autres sports collectifs.

### Un football de plus en plus populaire

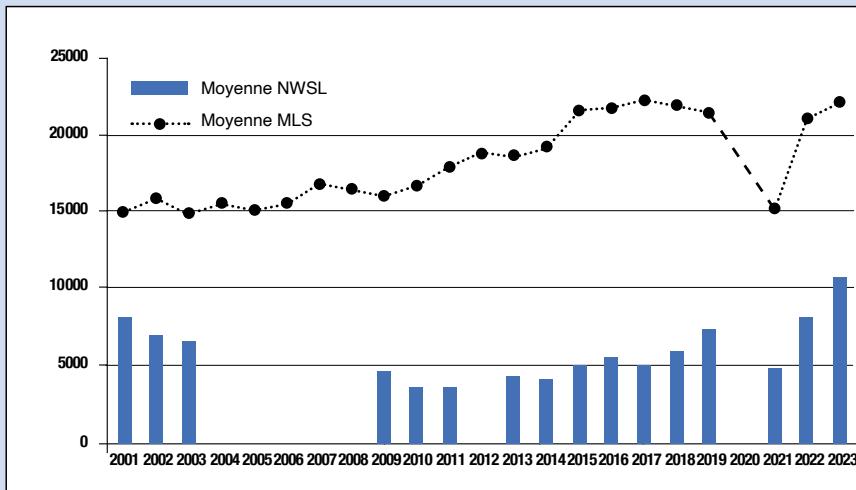
La Major League Soccer (MLS) a permis au football professionnel nord-américain de renaître, douze ans après la faillite de la North American Soccer League (NASL) en 1984. La NASL a vu le jour en 1968, deux ans après la Coupe du monde en Angleterre qui a connu un succès d'audience aux États-Unis. Après des débuts difficiles, le championnat décolle économiquement au milieu des années 1970. C'est à cette époque, en 1975, que Pelé signe pour l'équipe des New York Cosmos suivi par de nombreuses autres stars internationales: Best, Cruyff, Eusébio, Beckenbauer, Muller, etc. Au début des années 1980, alors que les affluences ne progressent plus (moins de 15 000 supporters en moyenne) et que les clubs doivent payer de gros salaires, nombre de franchises font faillite et ne reprennent pas le championnat, qui n'y survivra pas.

La première décennie de la MLS fut décevante en matière d'affluence et d'audiences et il a fallu attendre le milieu des années 2000

(graphique 1) pour la voir décoller, l'essentiel des revenus de la MLS provenant en effet des guichets (80 % en 2016). Au-delà de la politique volontariste de la MLS pour la développer économiquement (politique d'expansion du championnat, maintien de l'équilibre compétitif, stades dédiés au football, entretien de rivalités, développement de la ligue dans les zones hispaniques, soutien au football féminin, etc.), certains changements dans la société américaine ont également pu contribuer à expliquer ce nouvel attrait pour le football : évolution du rôle de la femme dans la société, forte immigration hispanique, diffusion de la culture des banlieues, mondialisation économique, multiplication des supports de communication, internationalisation des sportifs des ligues majeures (à l'exception du football américain). De plus, plutôt que la Coupe du monde 1994, c'est celle de 2002, avec notamment le bon parcours de l'équipe nationale (victoire contre le Mexique en 8<sup>e</sup> et défaite en quart contre l'Allemagne) et sa forte médiation, qui a donné l'impulsion à ce nouvel engouement des Américains pour le ballon rond, que les performances de l'équipe féminine avaient vraisemblablement initié.

Mais, malgré les succès récurrents des internationales à l'occasion des différents Mondiaux, notamment les premiers (1991 et 1999), le développement économique du football professionnel féminin aux États-Unis a également été quelque peu chaotique. Depuis 2001, trois championnats différents se sont succédés : la Women's United Soccer Association (WUSA, 2001-2003) ; la Women's Professional Soccer (WPS, 2009-2012) ; et finalement, depuis 2013, la National Women's Soccer League (NWSL). Les deux premières tentatives n'ont pas perduré, principalement pour des raisons financières. Le football féminin aux États-Unis n'attire cependant pas autant de spectateurs que ce qu'on peut entendre dans les médias européens : les stades sont deux à trois fois moins remplis que pour le football masculin (figure 1). En effet, même si ces affluences moyennes sont beaucoup plus élevées que pour le football féminin européen, elles restent cependant nettement inférieures à celles de la MLS qui se situent aujourd'hui en moyenne à plus de 20 000 spectateurs, soit presque autant que la Ligue 1. Les affluences sont néanmoins sur une tendance haussière que la saison 2023 a confirmé (plus de 10 000 spectateurs en moyenne dont 6 clubs à plus de 10 000) grâce

Fig. 1 Affluences moyennes du football masculin et féminin aux États-Unis (saisons régulières)



Source : Arrondel et Duhautois (2023)

notamment aux deux nouvelles franchises californiennes très populaires intégrées en 2022, Angel City et San Diego Wave.

### L'économie du football aux États-Unis : une « utopie » socialiste au pays du libre marché

Le parallèle entre l'économie du football européen et celle de l'Amérique du Nord les oppose fondamentalement. Mais l'opposition ligue fermée *versus* ligue ouverte va bien au-delà de la comparaison des seules compétitions : elle concerne aussi bien la structure de propriété, que le marché du travail ou les règles de redistribution des revenus.

Tout d'abord, la MLS et la NWSL se distinguent des ligues du vieux continent par leur structure juridique : les ligues sont des entités uniques dans lesquelles chaque équipe est détenue et contrôlée par les investisseurs de la ligue qui ne sont donc pas des propriétaires au sens classique du terme. En achetant une franchise, les « investisseurs-opérateurs » deviennent actionnaires de la ligue ; ils opèrent donc également au niveau de la structure dans son ensemble. Dans le cas de la MLS, ils sont aussi actionnaires de la société commerciale de la ligue, la Soccer United Marketing (SUM) qui gère notamment les droits des équipes nationales. Les ligues fonctionnent donc comme une structure unifiée, qui contrôle de façon

centralisée la politique d'expansion (entrée de nouvelles franchises), les contrats des joueurs (joueuses), les licences des clubs, les droits TV nationaux et certains contrats commerciaux. Elle procède également à une redistribution de certains revenus : ainsi, 30 % des recettes de billetterie de la MLS sont distribués également entre les franchises. Outre cette politique de redistribution, l'objectif principal de cette structure collective pour les ligues nord-américaines est de permettre de contrôler la masse salariale et les mouvements des joueurs (joueuses). D'un point de vue économique, l'organisation des ligues de football cumule ainsi un pouvoir de monopole sur la gestion de la ligue et de monopole (un seul demandeur de main-d'œuvre) sur le marché du travail.

La comparaison Europe-Amérique du Nord en matière de régulation de l'économie du football est donc particulièrement originale, celle-ci y fonctionnant à l'envers : si le sport américain paraît fortement régulé dans une économie qui prône plutôt le « laissez-faire », le sport européen est associé paradoxalement à plus de libéralisme (notamment depuis les années 1990). Certains vont même jusqu'à considérer le modèle américain comme une tentative de créer une « utopie socialiste ».

D'un point de vue sportif, l'organisation des ligues se différencie ensuite des championnats européens par le fait qu'il s'agit d'un championnat fermé : pour 2024, 29 équipes

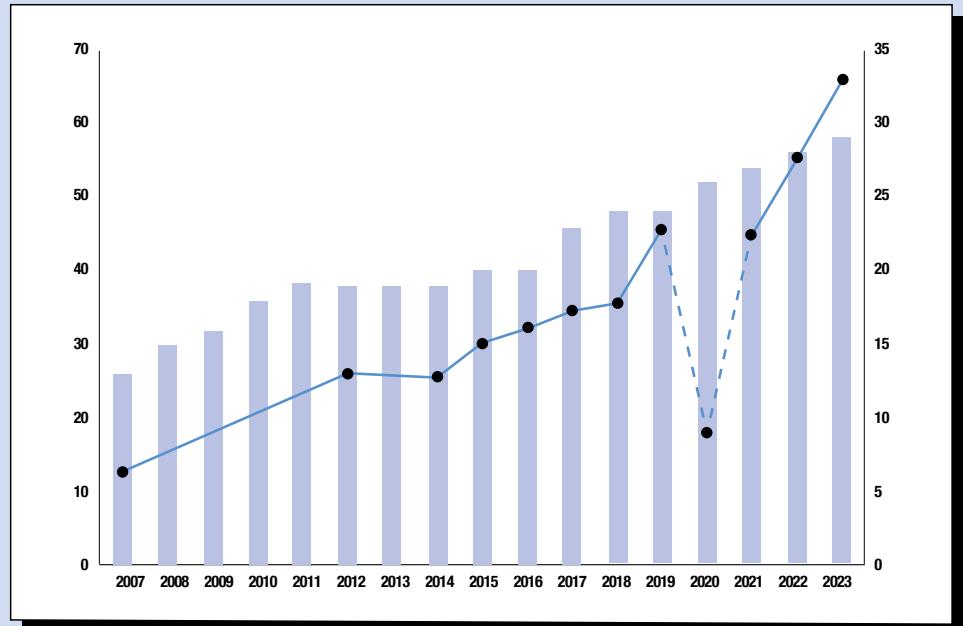
en MLS (figure 2) et 14 en NWSL. Chaque investisseur-opérateur achète une franchise pour être autorisé à participer à la compétition et il n'existe aucun mécanisme de promotion-relégation d'une saison à l'autre. Par ailleurs, pour maintenir l'équilibre compétitif entre les équipes, la ligue recourt à un mode de rééquilibrage au moyen, en particulier du *draft* – le choix des jeunes joueurs, notamment issus du championnat universitaire – et une forme de plafonnement de la masse salariale (en niveau). En MLS, ce *salary cap* est cependant un « plafond souple » (soft cap) car il permet plusieurs exceptions: règle du joueur désigné (jusqu'à trois footballeurs par équipe) dont le montant de la rémunération dépassant le salaire maximum sort du *cap*; fonds d'allocation (TAM et GAM) qui permettent de « racheter » des charges salariales et les sortir du *cap* ou de dépasser le salaire maximum sans les y faire entrer. Ce sont ces entorses au plafond salarial qui permettent à la MLS de recruter des joueurs célèbres comme l'ont été Beckham, Ibrahimović ou plus récemment, Messi.

## Une montée en puissance économique

Depuis 2007, la somme des revenus des franchises de la ligue (selon *Forbes*) a fortement augmenté, passant de 166 millions à plus de 850 millions de dollars en 2018. Depuis le Covid, la croissance a été encore plus forte puisqu'aujourd'hui, l'agence annonce un chiffre d'affaires de près de 2 milliards de dollars soit plus de dix fois plus que dix-sept ans auparavant. Le chiffre d'affaires global de la MLS est cependant encore loin de ceux du Big Four européen et des autres ligues nord-américaines, mais elle a aujourd'hui rattrapé la Ligue 1 française, le PSG mis à part (800 millions d'euros de budget). En 2023, le budget des 29 clubs professionnels français les plus riches était d'environ 1,8 milliards d'euros.

La croissance de la MLS n'est pas simplement la traduction de celle du nombre de franchises dans le championnat (graphique 2): entre 2007 et 2018, le revenu moyen par équipe a presque triplé, passant de 12,8 millions à 35,5 millions de dollars, soit une croissance moyenne annuelle de 10 %. Il est aujourd'hui de plus de 66 millions de dollars (c'est également la médiane). Même si la croissance des revenus des franchises de MLS a été forte au cours des

Fig. 2 Revenus moyens des clubs de MLS et nombre de clubs (2007-2023, \$M)



Sources: *Forbes* (2007-2018, 2022, 2023) et *Sportico* (2019-2021)

quinze dernières années, le niveau de ces budgets reste bien inférieur à celui des franchises des autres ligues sportives nord-américaines et de celui des principaux clubs de football européens (le plus gros budget, celui du LAFC, est de 140 millions de dollars). Ce poids économique relativement faible de la MLS s'explique par sa relative « jeunesse » et par de faibles audiences TV. Même s'il a fortement augmenté lors du dernier appel d'offre, le montant des droits TV de la MLS (250 millions de dollars par an sur la période 2023-2032) est encore loin des autres ligues (10 milliards de dollars par an pour la NFL, plus de 4 milliards d'euros pour la Premier League). Le championnat anglais se vend d'ailleurs beaucoup mieux que la MLS aux États-Unis (450 millions de dollars par saison).

Concernant le football féminin au début de sa croissance économique, la hiérarchie économique États-Unis/Europe est inversée. Le budget moyen des franchises américaines de NWSL est de l'ordre de 9,5 millions de dollars (31 millions pour Angel City) soit environ deux à trois fois plus que les budgets moyens des principales ligues européennes.

## Conclusion

Il est intéressant de noter que si les économies du football en Europe et aux États-Unis fonctionnent à front renversé, les perspectives d'avenir le sont aussi mais dans le « mauvais » sens.

L'objectif affiché de la MLS est de rattraper son retard sur l'Europe et de devenir ainsi une ligue « majeure » de football. Certains doutent de cet objectif, principalement en raison du mode de fonctionnement économique de la MLS. David Beckham (propriétaire de l'Inter Miami) milite ainsi pour une libéralisation des salaires (suppression du *salary cap*) et du marché des footballeurs ainsi qu'une ouverture de la ligue en une structure pyramidale de plusieurs niveaux de championnat avec, comme en Europe, un système de promotion-relégation. D'autres proposent également de mettre fin au sacro-saint « équilibre compétitif », son effet sur l'intérêt du public n'ayant jamais été vérifié empiriquement dans le cas du football.

Inversement en Europe, les « grands » du football exercent une position économique dominante, un peu à l'image de la NFL ou de la NBA outre-Atlantique. Le projet de Super League chercherait ainsi à se rapprocher du fonctionnement des sports collectifs américains. Le contexte économique du football européen, comme nous l'avons souligné, fait que certains propriétaires anticipent qu'à moyen terme les clubs de football de haut niveau deviendront rentables. Nous rentrions alors peut-être dans une nouvelle « ère » où les meilleurs clubs ne choisiront ni les victoires ni les profits mais les deux simultanément. Pour cela, une ligue à mi-chemin entre une ligue ouverte et une ligue fermée pourrait être la solution.

# Les actifs sportifs : quelle opportunité pour les assureurs ?



## PIERRE-CHARLES PRADIER

Chercheur associé,  
Centre d'Économie  
de la Sorbonne

Le sport professionnel est de plus en plus coûteux. Les pays hôtes des grands compétitions sportives peinent à rentabiliser leurs investissements à cet égard, voire n'en attendent que des bénéfices médiatique et communicationnel. Cet article propose une analyse des mécanismes de financement et de financiarisation du sport, et une illustration de ses dérives possibles avec l'exemple d'une société bermudienne dont les activités de réassurance se sont révélées fictives.

Les mésaventures récentes d'un réassureur bermudien dont la cédante avait racheté des clubs de football européens nous rappelle que les méthodes classiques d'évaluation des entreprises s'accommode mal de la variabilité de certaines données comptables du football professionnel. Il convient donc d'être prudent quand on évalue des actifs sportifs.

Alors que la *Revue d'économie financière* consacre sa dernière livraison aux noces de la finance et du sport, en proposant une série d'articles sur le financement des sports, un réassureur bermudien, 777 Re a dû cesser son activité après avoir concouru aux investissements hasardeux dans le sport de sa maison mère. Comme il n'existe encore aucun cadre prudentiel pour évaluer les actifs sportifs, on ne va pas voir les assureurs européens prendre des risques inconsidérés avec une nouvelle classe d'actifs, ce qui constitue certainement une bonne chose, puisque les risques sont grands et mal mesurés. Prenons d'abord la mesure des ordres de grandeur des besoins de financement dans les sports (1.) avant de considérer les modalités de la financiarisation (2.). L'histoire récente et glaçante de 777 Re nous permettra de saisir la nature des risques des actifs sportifs (3.) et on terminera donc par un essai d'interprétation (4.).

## Les besoins de financement des sports

Quelle que soit la mesure choisie – le budget des clubs, des compétitions, les salaires des joueurs ou les droits de retransmission télévisuels – le sport professionnel est de plus en plus coûteux. Le prix à payer pour la diffusion du championnat annuel de football en France, ainsi est passé entre 1980 et 2020 de quelques centaines de milliers d'euros à plus d'un milliard (mais l'adjudicataire n'a finalement pas pu payer cette somme), et en Grande-Bretagne de cinq millions à cinq milliards de livres. Dans les deux cas, l'augmentation représente environ 20 % par an en moyenne sur quarante ans. Quel investissement offre une croissance aussi soutenue pendant aussi longtemps ?

Dans un article récent, Wladimir Andreff montre que l'organisation d'enchères pour l'accueil de grands événements sportifs comme les Jeux olympiques, pour les droits de diffusion télévisuels, pour l'emploi de joueurs dans les ligues ouvertes (notamment le transfert des joueurs de football) ou pour l'installation de « franchises » – c'est-à-dire des équipes des ligues fermées nord-américaines – entraîne une « malédiction du vainqueur ». L'encherisseur est pratiquement obligé, pour remporter l'enchère, de proposer une somme supérieure à ce qu'il pourra récupérer. Les organisations qui pensent mettre en valeur les compétitions sportives connaissent donc souvent des pertes retentissantes. Certains exemples sont restés célèbres : les

Fig. 1 Évolution des droits télé annuels, de 1980 à 2020

	1980	1990	2000	2010	2020	Taux de croissance annuel moyen
<b>Premier League</b> (Angleterre)	4,56	57,8	659,7	2168	5500	19,4%
<b>Ligue 1</b> (France)	0,3	45,3	368	500	726	21,5%

Source: Scelles et al., 2019

finances publiques grecques ne se sont pas remises des Jeux olympiques de 2004, tandis que ITV Digital avait fait faillite en 2002 au Royaume-Uni faute de pouvoir payer les droits TV de la Premier League, la même année le groupe allemand Kirch sombrait avec les droits de la Formule 1.

En revanche, les organisations sportives qui visent à extraire de leurs partenaires diffuseurs TV ou villes hôtes toujours plus de revenus voient leur « valorisation » progresser. On connaît le succès des équipes anglaises de football. Les sports américains constituent aussi d'incroyables *success stories*. Un article récent du *Financial Times* (Platt Agini, 2024) indiquait que le prix d'une seule équipe de football américain pouvait désormais dépasser dix milliards de dollars, un montant qu'un homme d'affaires peut difficilement autofinancer : on cherche donc des investisseurs pour profiter de cette aubaine.

## La financiarisation des sports : modalités

Beaucoup de clubs de football sont cotés en bourse – même si cela reste une exception en France. Toutes les études empiriques montrent qu'un tel investissement n'est rentable ni à court ni à long terme (Hagen-Nascimento Cunha, 2019) car « la valorisation boursière d'un club [est] très fortement liée à ses résultats sportifs au cours d'une saison donnée » (Aglietta et al., 2008). Il est vrai que les actions des clubs de foot ne présentent aucune des deux caractéristiques qui permettent une valorisation rapide et spectaculaire : les clubs ne distribuent pas de dividendes et ne rachètent pas leurs propres actions car ils ne font quasiment pas de profit ; divers types de dispositifs institutionnels accordent du pouvoir à d'autres parties prenantes, si bien que les actionnaires n'ont pas

les coudées franches pour diriger les clubs cotés s'ils en prennent le contrôle. Plus généralement, les clubs utilisent tous les moyens de monétiser leur image. Ils n'ont pas manqué d'émettre, ces dernières années, divers types de cryptoactifs, avec un discours sur l'engagement, la participation et l'inclusion financière que permettraient ces titres innovants : il s'agit en fait d'une logique de marchandisage qui consiste à vendre l'image du club à travers un produit mal connu dont l'ambiguïté s'avère propice à tirer profit de la crédulité de ceux qui prennent pour argent comptant les promesses qui leur sont faites (Llorca, 2024).

On l'aura compris, les autorités du sport ne tiennent à partager ni les profits, ni la gouvernance. C'est évident dans le cas des grandes fédérations internationales, comme le Comité international olympique (CIO) et la Fédération internationale de football (FIFA), dont la santé florissante s'explique par leur capacité à tirer profit des événements qu'elles organisent. On vient de voir que c'est aussi le cas au niveau des clubs dont la structure juridique est souvent si particulière (Drut 2024) qu'il faut bien écrire les contrats pour espérer tirer quelque profit de son investissement. Comme il est trop compliqué pour des investisseurs nombreux de se coordonner, c'est plutôt le modèle du capital-investissement (*private equity*) qui permet d'obtenir des conditions favorables. On voit donc des hommes d'affaires ou des fonds d'investissement privés, voire des fonds souverains, prendre le contrôle ou entrer dans le capital de clubs dans des conditions qui restent inaccessibles à de simples particuliers. Il est vrai que les montants en jeu sont si importants qu'il faut apporter une contribution significative pour mériter quelque considération. La National Football League américaine, qui vient de s'ouvrir aux investisseurs en direct, a

mis le ticket d'entrée à deux milliards de dollars – qui peuvent être répartis entre plusieurs équipes. Même pour le secteur du capital-investissement, c'est un gros ticket.

Si on veut jouer des montants de plus petite taille, alors il faut rechercher soit des clubs plus petits aux résultats plus volatiles, soit des véhicules particuliers. Au début des années 2000, l'inflation sur le marché des transferts avait conduit les clubs à titriser les droits sur les joueurs à travers des « accords de propriété par un tiers » (*third-party ownership agreement*) : la FIFA a interdit ces conventions depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2015 (FIFA 2021). Toutefois, les clubs qui veulent financer le paiement de l'indemnité de transfert d'un joueur consentent en général à ceux qui leur prêtent des sûretés difficiles à distinguer de ces « accords » (Panja 2015). La nullité décidée par la FIFA n'a de valeur que sportive, elle ne saurait s'imposer à un tribunal de commerce chargé d'une procédure de recouvrement ou de liquidation.

Il semble donc que les supports d'investissement offerts par les entités sportives au public général soient dénués d'intérêt économique et qu'un avantage économique substantiel ne s'obtienne qu'au bénéfice d'un pouvoir de négociation et d'une rédaction éclairée des contrats de financement. La mésaventure récente d'une entreprise de réassurance montre qu'il est manifestement plus facile de perdre des plumes dans cet exercice que d'y faire fortune.

### Le cas 777 Re : les risques des investissements sportifs

Au début de l'année 2024, l'Autorité monétaire des Bermudes – le superviseur des assurances du pays –, aurait placé 777 Re sous contrôle administratif: aucune communication officielle, mais une allégation dans un article de Paul Brown et Philippe Auclair (2024) qui a été repris par la presse financière. Les rapports annuels de 777 Re, en ligne sur le site de l'institution bermudienne, montrent notamment que l'entreprise n'avait signé aucun nouveau traité au cours des années 2022 et 2023. Son activité « assurantiable » était donc fictive. En revanche, elle participait activement à la gestion des actifs de sa maison mère, 777 Partners, une holding financière étasunienne. Pendant la seule année 2022, 777 Re a en effet racheté pour un milliard d'actifs à sa maison mère

(soit plus de 40 % de la valeur de son propre bilan), qu'elle a classés au niveau 3, c'est-à-dire que leur évaluation dépend de « données inobservables qui reflètent les hypothèses de l'entité rendant des comptes ». On parle parfois d'évaluation « au prix de moi-même » (*mark-to-myself*), par analogie avec l'évaluation au prix de marché (actifs de niveau 1, *mark-to-market*) ou au prix de modèle (niveau 2, *mark-to-model*). Certes, ces actifs ne sont pas des actifs sportifs, comme l'indiquent les états financiers, mais des droits sur les fonds conservés par les cédantes, qui sont toutes des filiales de 777 Partners liées à 777 Re par des traités de coassurance. Autant dire que 777 Re a été la vache à lait du groupe, et précisément, que les liquidités qu'elle a fournies ont servi à acquérir des actifs sportifs.

777 Partners, qui a d'abord racheté au comptant les revenus futurs des gagnants aux loteries nord-américaines (lesquelles paient généralement leurs gros lots sous forme de rentes viagères), a changé de modèle économique avec la hausse des taux d'intérêt, et choisi d'investir dans le sport. D'abord avec un investissement minoritaire dans le club de football de Séville en 2020. En septembre 2021, c'est le rachat du Cricket and Football Club de Gênes, le plus ancien club de la Serie A italienne, en février 2022 le Club de regatas Vasco da Gama, un club de Rio de Janeiro, en mars le Standard de Liège, en avril le Red Star Football Club de Saint-Ouen, en octobre le Melbourne Victory Football Club, en mars 2023 le Hertha Berlin. Enfin, en septembre 2023, 777 Partners ouvre les négociations avec les propriétaires d'Everton Football Club, le club légendaire de la Premier League anglaise. La valeur d'acquisition de ces différents clubs de football n'est certes pas négligeable, mais surtout, ces prises de contrôle sont assorties de l'octroi de lignes de crédit hors-bilan et de reprises de dettes directement par 777 Partners. La holding se trouve à faire de la cavalerie: chaque nouvelle acquisition renforce sa crédibilité en vue de la suivante, mais augmente les immobilisations nécessaires à la réalisation d'une hypothétique plus-value à la revente. Et c'est 777 Re qui régale. Jusqu'au 8 novembre 2023, où AM Best, l'agence de notation américaine des entreprises d'assurance, commente les comptes de 2022 et dégrade 777 Re de A – à B. L'autorité bermudienne ouvre une enquête, puis la presse se saisit de l'affaire, les langues se délient et le pot aux roses est découvert quand enfin les créanciers attaquent la holding le 3 mai 2024<sup>1</sup>:

**On l'aura compris, les autorités du sport ne tiennent à partager ni les profits, ni la gouvernance.**

l'activité de réassurance de 777 Re était fictive, il s'agissait d'un véhicule pour fournir de la liquidité au groupe 777. À cette fin, les mêmes actifs ont été offerts comme sûretés à plusieurs créanciers!

### Quelles leçons pour les assureurs ?

Bien sûr, la faillite de 777 Re est d'abord une escroquerie qui témoigne de la faiblesse de la supervision aux Bermudes. La réalité rejoint ici la fiction puisque Arnaud Chneiweiss avait décrit dans *Schiste noir*<sup>2</sup> comment un réassureur bermudien peut se prêter à ce genre de manipulation; l'auteur pimentait son récit d'une intrigue où l'espionnage et la géopolitique offraient une dimension qui manque apparemment dans le cas 777. Le problème dépasse toutefois les Bermudes, si l'on en croit la mise à jour le 30 août 2024 par Leadenhall Capital Partners de sa plainte contre Advantage Capital Holdings (ses dirigeants et ses filiales).

Ce genre de fantaisie ne risque pas d'arriver en France parce que l'autorité de contrôle ne manquerait pas de réagir fermement face à une telle aventure. Du point de vue formel, il n'existe pas de cadre comptable accepté par le superviseur pour évaluer un club de football, et il suffit de réfléchir à la question pour comprendre pourquoi elle est épingleuse. Bien sûr, on peut appliquer les méthodes comptables traditionnelles aux clubs de football, comme le décret Bancel *et al.*, mais les données de base sont excessivement fragiles. Par exemple, le bilan des clubs de premier plan (Ligue 1 en France et l'équivalent dans les pays voisins) est composé à plus de 80 % par les « valeurs de

transfert» des joueurs (Aglietta, Andreff, Drut 2008). Cette valeur est considérée comme un coût historique, mais dans la réalité elle est extrêmement fluctuante: en fin de contrat, le club ne peut exiger aucune indemnité de transfert, et l'évaluation en cours de contrat dépend à la fois des performances du joueur et du club qui voudrait l'acquérir (Ezzedine, 2020). On peut donc considérer un club de football comme une entreprise dont plus de 80 % du bilan serait composé d'« actifs de niveau 3 », dont on se souvient que l'évaluation dépend de « données inobservables qui reflètent les hypothèses de l'entité rendant des comptes ». Si, au lieu du bilan, on considère les revenus, on se souvient de la volatilité et de la fragilité des droits TV, qui constituent un bon tiers des revenus; le reste (billetterie, objets promotionnels) étant lié aux résultats sportifs, incertains par nature.

Aux États-Unis, la valeur des « franchises » sportives est plus solidement étayée: il n'y a pas de mécanisme de promotion/relégation dans les ligues. L'incertitude sur les revenus futurs est limitée, d'autant que les droits TV sont négociés pour des périodes plus longues (onze ans, par exemple, pour le football américain), tandis que les dépenses sont contenues (les salaires des joueurs sont limités). L'écart de volatilité entre les clubs européens et américains est peut-être ce qui explique la passivité du DFS dans l'affaire 777/A-Cap. Un regard comptable critique sur les clubs européens permet d'appréhender l'extrême volatilité de leur évaluation: on comprend pourquoi les superviseurs avisés n'envisagent pas de valider des méthodologies pour des objets aussi fragiles. Les banques ont d'ailleurs le même problème, aussi ne prêtent-elles pas aux clubs pour financer les transferts: ce sont des fonds spécialisés qui prennent ce risque.

On ne s'étonnera donc pas que les assureurs préfèrent des investissements d'un montant strictement limité, comme des actions de parrainage d'infrastructures ou d'équipes dans des sports moins bien financés que le football. Le risque est certes égal au montant de l'investissement, mais il n'y a pas d'engagements hors-bilan, tandis le bénéfice attendu est limité aux retombées médiatiques et communicationnelles.

La popularité du sport comme spectacle a permis de capter des revenus considérables au cours du dernier demi-siècle auprès des volontaires pour accueillir ou diffuser les

compétitions. La loi d'airain des affaires a favorisé le pouvoir de négociation et la rédaction des contrats, si bien que la plupart des produits d'investissement offerts au public ne rapportent rien. Pour le reste, rien ne vaut un regard comptable et une certaine connaissance de l'objet pour évaluer la fiabilité des chiffres. On peut s'amuser de voir des assureurs nord-américains se ruiner pour acquérir des clubs de football européens. Mais il faut rassurer les clients: ici, on ne fait pas d'investissement inconsidéré dans le sport. Ce qui n'empêche pas d'investir, bien sûr, mais raisonnablement. 



## Notes

<sup>1</sup> Source: <https://www.courtlistener.com/docket/68501286/leadenhall-capital-partners-llp-v-wander/>

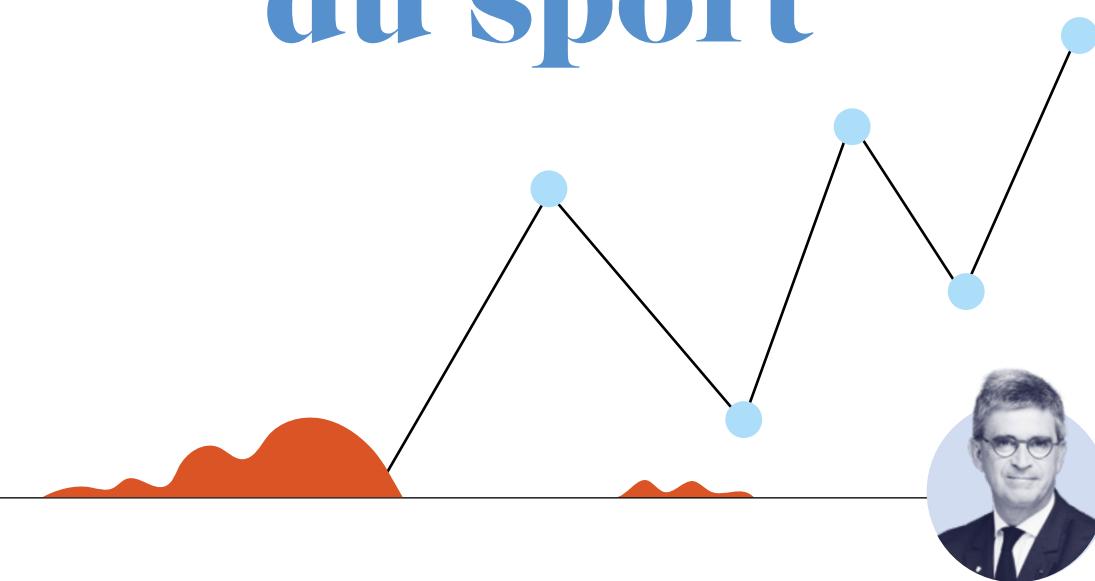
<sup>2</sup> Éditions du Cherche midi, 2016. L'ouvrage a été recensé dans Risques n° 105.



## Références

- Aglietta M., Andreff W., Drut B., « Bourse et football, » *Revue d'économie politique*, vol. CXVIII, 2, 255-296, 2008.
- Andreff W., « Le sport aux enchères: la malédiction du vainqueur », *Revue d'économie financière*, 154, pp. 17-27, 2024.
- Arrondel L. Duhautois R. *L'argent du football, Vol. 1 - L'Europe*, Éditions rue d'Ulm, 2022.
- Bancel F., Belgodère B., Philippe H. (2019). « Crée de la valeur dans le football: Comment évaluer les clubs et leurs actifs », *Revue Banque*, 2019.
- Brown P., Auclair Ph., “Endgame”. *Josimar Football*. Téléchargé de : <https://josimarfootball.com/2024/01/15/endgame/>
- Deloitte. Annual Review of Football Finance 2024. <https://www.deloitte.com/uk/en/services/>
- financial-advisory/analysis/deloitte-football-money-league.html
- Drut B., Les motivations à posséder un club de football au fil du temps, *Revue d'économie financière*, 154, 2024.
- Ezzedine M., *Pricing football transfers: determinants, inflation, sustainability, and market impact: finance, economics, and machine learning approaches*, thèse Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Téléchargée de : <https://theses.hal.science/tel-03171642>
- Fédération Internationale de Football Association. 2021. Manual on “TPI” and “TPO” in football agreements. Téléchargé de : <https://inside/>
- fifa.com/legal/media-releases/fifa-publishes-first-ever-manual-on-third-party-influence-and-ownership
- Hagen J., Nascimento Cunha M., “The History of Investing in Football and Factors Affecting Stock Price of Listed Football Clubs”, *International Journal of Financial Management*, IX, 4, 31-41, 2019.
- Leadenhall capital partners LLP AND Leadenhall Life insurance linked investments fund PLC, Plaintiffs, vs. JOSH WANDER, STEVEN PASKO, KENNETH KING et al. Civil Action No. 1:24-cv-03453. Amended complaint. 08/30/2024.
- Téléchargé de : <https://theesk.org/wp-content/uploads/2024/08/1-24-cv-03453-JGK.zip>
- Llorca M., « L'usage et le rôle des cryptoactifs dans le sport » *Revue d'économie financière* n° 154, 2024.
- Panja T., “World Soccer’s Financing Secrets Revealed in Leaked Documents”, *Bloomberg*, 23 novembre 2015.
- Platt E., Agini S., “National Football League to allow private equity investment for first time”, *Financial Times*, 28 août 2024.
- Scelles, N., Dermit-Richard, N., Haynes, R., “What drives sports TV rights? A comparative analysis of their evolution in English and French men’s football first divisions, 1980–2020”. *Soccer & Society*, 21(5), 491–509, 25 octobre 2019. À consulter: <https://doi.org/10.1080/14660970.2019.1681406>

# L'assurance, un secteur engagé en faveur du sport



Le groupe AG2R La Mondiale a une longue histoire d'engagement sportif, distribuée sur deux axes d'action principaux, eux-mêmes inscrits plus largement dans l'engagement sociétal de l'entreprise. Le Groupe est d'abord un acteur historique et important du sponsoring sportif en France. Les partenariats noués, en particulier dans le cyclisme, lui ont notamment permis de développer sa notoriété tout en associant la marque à des valeurs de solidarité, d'esprit d'équipe et d'audace. AG2R LA MONDIALE agit également pour la promotion de la pratique sportive, le sport représentant un outil d'inclusion, de prévention santé et de sensibilisation à différents enjeux sociaux. Ces engagements reflètent l'ADN de ce groupe de protection sociale, paritaire et mutualiste.

**BRUNO  
ANGLES**  
Directeur général,  
AG2R LA MONDIALE

AG2R La Mondiale investit depuis plus de trente ans dans le cyclisme professionnel, où elle a construit une équipe et des partenariats de renommée internationale, mais aussi dans la promotion du vélo de loisir et utilitaire, notamment à travers des actions de prévention, des événements et des campagnes de dons auprès de ses collaborateurs, de ses sociétaires et du monde associatif.

## Un engagement historique auprès du cyclisme professionnel...

Il y a déjà plus de trois décennies, en 1992, le groupe devenait sponsor d'une course de voile transatlantique, un engagement qui a continué jusqu'en 2020. Le cyclisme professionnel constitue le deuxième temps et le chapitre le plus important de l'histoire d'AG2R La Mondiale dans le domaine sportif: le groupe y est à la fois impliqué comme sponsor et actionnaire d'une équipe cycliste professionnelle et comme partenaire d'Amaury Sport Organisation (A.S.O.), organisateur de courses de grande ampleur, dont le Tour de France. Bien qu'étant une discipline d'apparence individuelle, le cyclisme a une nature fondamentalement collective, qui nécessite esprit d'équipe et solidarité entre les coureurs d'une même formation. En cela, le cyclisme fait écho à la nature paritaire et mutualiste de l'entreprise. C'est également un sport qui exige de l'endurance, de la ténacité et de la résilience face aux imprévus de la course. La vocation d'AG2R La Mondiale est justement d'accompagner ses clients et assurés dans la durée pour faire face aux aléas tout au long de leur vie. Enfin, le cyclisme est un sport populaire par excellence, accessible à tous, inscrit dans notre patrimoine et ancré dans nos territoires, notamment grâce au Tour de France, l'événement phare de la saison. Chaque année, la présence des coureurs de notre équipe sur le parcours de la Grande Boucle reflète notre implantation dans les territoires et notre engagement de proximité auprès de 15 millions de clients.

Le groupe est engagé auprès de son équipe cycliste depuis 1997, d'abord en tant que sponsor, puis à partir de 2000 en tant que sponsor principal et namer, et à partir de 2022, en tant qu'actionnaire principal. La longévité de l'engagement du groupe auprès de l'équipe le distingue au sein du cyclisme professionnel: avec vingt-sept ans d'ancienneté en tant que sponsor, AG2R La Mondiale fait partie des quatre partenaires les plus anciens des équipes du World Tour. Il est le plus gros investisseur français des dix dernières années dans ce secteur.

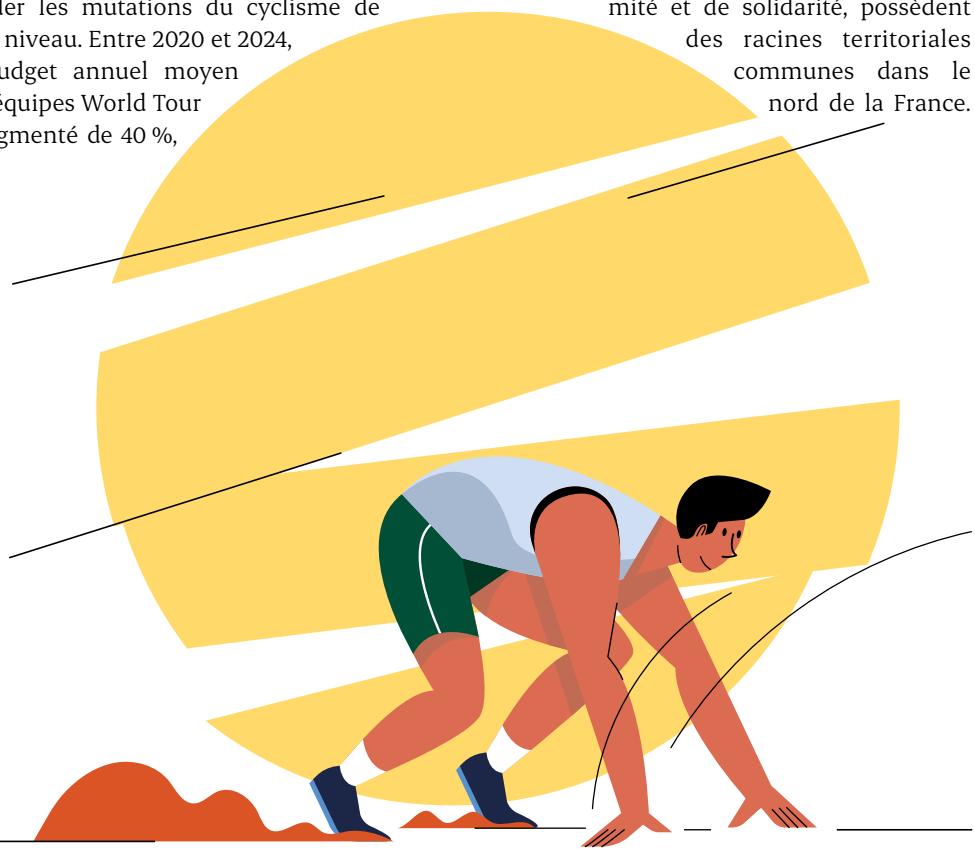
**Le cyclisme est un sport populaire par excellence, accessible à tous, inscrit dans notre patrimoine et ancré dans nos territoires, notamment grâce au Tour de France.**

Ces dernières années, le cyclisme s'est professionnalisé, ses coûts ont fortement augmenté, et l'engagement du groupe auprès de son équipe a évolué pour lui permettre d'appréhender les mutations du cyclisme de haut niveau. Entre 2020 et 2024, le budget annuel moyen des équipes World Tour a augmenté de 40 %,

passant de 20 à 28 millions d'euros (données UCI). Certaines équipes ont désormais des budgets qui dépassent les 50 millions d'euros! Dans ce contexte, et pour maintenir la compétitivité de son équipe, AG2R La Mondiale a dû s'adapter doublement, en tant que sponsor et en tant qu'actionnaire.

**...avec Decathlon, A.S.O, ou Domitys, partenaires de choix...**

En tant que sponsor et namer, AG2R La Mondiale a accueilli à ses côtés des co-namers. Ces partenariats donnent à l'équipe des moyens financiers et techniques supplémentaires pour performer sur le circuit World Tour. Le groupe s'est d'abord associé à Citroën entre 2021 et 2023. En 2024, Decathlon est devenu co-sponsor et co-namer de l'équipe Decathlon-AG2R La Mondiale. AG2R La Mondiale ne pouvait espérer meilleur partenaire: grande entreprise française du sport, Decathlon a déjà été sponsor de l'équipe entre 2000 et 2007. Les deux groupes partagent des valeurs de proximité et de solidarité, possèdent des racines territoriales communes dans le nord de la France.



Par ailleurs, Decathlon est aussi partenaire technique et sportif. À travers sa marque cycles, Van Rysel, il fournit du matériel (cycles, casques, lunettes, etc.) ultra-performant aux coureurs de l'équipe. Decathlon participe activement au projet sportif de l'équipe et est associé à la définition de sa stratégie.

En tant qu'actionnaire de l'équipe depuis 2022, AG2R La Mondiale a impulsé une transformation opérationnelle et sportive, conduite par Dominique Serieys, nommé directeur général de l'équipe en 2023 et ancien dirigeant de structures sportives de haut niveau (dont le Racing 92). Sous son leadership, l'équipe a effectué une mise à niveau opérationnelle en renforçant ses équipes, ses processus, ses outils. Elle a travaillé à une stratégie sportive cohérente et ambitieuse, notamment au travers de la création d'une cellule dédiée. Une filière de formation « NewGen » a vu le jour, réunissant une équipe continentale de coureurs de moins de 23 ans et une formation de coureurs de moins de 19 ans. La « NewGen » permet ainsi à l'équipe de mieux détecter, former et conserver les talents de demain.

### **...pour des résultats probants...**

Tous ces efforts, alliés à l'arrivée de Decathlon, portent leurs fruits : le groupe peut s'enorgueillir des bons résultats de l'équipe cette année. L'équipe World Tour a déjà obtenu 30 victoires et 64 podiums (au 9 septembre 2024), et occupe la septième position du classement UCI. Les performances de l'équipe en 2024 ont été particulièrement impressionnantes sur les grands tours : l'équipe a terminé meilleure formation du Giro d'Italia et troisième meilleure formation sur la Vuelta, Ben O'Connor terminant deuxième au classement général de ce Tour d'Espagne.

L'engagement du groupe dans le cyclisme se décline également à travers un partenariat avec Amaury Sport Organisation (A.S.O.). Il fait d'AG2R La Mondiale le partenaire officiel du Tour de France et des autres courses mises en place par A.S.O. (Paris-Nice, Paris-Roubaix, Critérium du Dauphiné, Paris-Tours), ainsi que de l'Étape du Tour ouverte aux amateurs. Chaque année, une équipe de collaborateurs

**Le groupe a amorcé récemment un nouveau volet centré sur l'escrime professionnelle, une discipline que nous avons choisie pour les valeurs d'agilité, d'excellence et de respect qu'elle porte et que nous partageons.**

L'histoire de l'engagement d'AG2R La Mondiale dans le sponsoring sportif continue à s'enrichir puisque le groupe a amorcé récemment un nouveau volet centré sur l'escrime professionnelle, une discipline que nous avons choisie pour les valeurs d'agilité, d'excellence et de respect qu'elle porte et que nous partageons. Il soutient deux athlètes aux parcours remarquables, qui ont participé respectivement aux Jeux olympiques et paralympiques de Paris 2024 : Ysaora Thibus, championne du monde et plusieurs fois championne de France en fleuret, et Yohan Peter, vice-champion d'Europe, médaillé de bronze au championnat du monde d'escrime en fauteuil, à l'épée, et plus récemment médaillé de bronze au fleuret par équipe aux Jeux paralympiques de 2024.

L'engagement significatif d'AG2R La Mondiale dans le sponsoring a largement rempli l'objectif de visibilité qui y était associé et a contribué à porter la marque à un haut niveau de notoriété, avec près de 80 % de notoriété assistée auprès des particuliers.

### **De nombreuses initiatives de promotion de l'activité physique**

y participe, encouragés par l'ensemble du groupe. AG2R La Mondiale et A.S.O. mettent également en place des parkings à vélos sur les sites de départ de plusieurs étapes du Tour de France pour encourager les spectateurs à venir à bicyclette. En tant qu'acteur engagé en faveur de la prévention santé, AG2R La Mondiale souhaite, grâce à cette initiative, favoriser la pratique du vélo sous toutes ses formes et le recours à un mode de transport vert.

Pour AG2R La Mondiale, ce partenariat répond aussi à l'objectif de visibilité de sa marque à travers le territoire. En contrepartie de son soutien financier à l'organisation des courses, la marque apparaît sur le terrain, sur le site Internet des épreuves et jouit d'hospitalités pour les clients et partenaires du groupe. Un partenariat similaire entre A.S.O. et Domitys, numéro un français des résidences services seniors et filiale du groupe depuis 2021, permet également de faire connaître cette activité du groupe.

Spécialiste de la santé et de la prévoyance, le groupe AG2R La Mondiale développe de nombreuses actions de prévention, notamment celles adaptées aux métiers et aux conditions de travail particulières de ses assurés. La promotion de l'activité physique pour la santé fait partie des moyens déployés dans ce cadre. Le groupe communique régulièrement à ce sujet sur ses réseaux sociaux et a mis en place le programme « Branchez-vous santé » qui sensibilise les jeunes salariés à l'importance du sport pour préserver leur santé, et propose des dispositifs spécifiques pour accompagner les seniors sur ce sujet. Le groupe a construit, avec le spécialiste de la télésanté Medialane, la plate-forme de prévention « En quête de vie » : des questionnaires en ligne permettent de faire un bilan sur l'activité physique et sur les habitudes quotidiennes (alimentation, sommeil, etc.) et, au besoin, d'être mis en contact avec un professionnel de la santé. Le groupe soutient aussi l'association Siel Bleu qui accompagne plus de 200 000 personnes chaque semaine à pratiquer une activité physique adaptée.

L'initiative «Vivons Vélo», lancée en 2015, a pour objectif de favoriser la pratique du vélo au quotidien. Elle se décline en trois volets. Des rassemblements organisés avec les clubs de la Fédération française de cyclotourisme, qui prennent la forme d'escape games à vélo d'une vingtaine de kilomètres, au cours desquels les participants sont invités à découvrir et à résoudre des énigmes sur le thème de la santé et des métiers du groupe. En 2024, quatre grands rassemblements sont organisés à Montpellier, Lille, Chartres et Paris. Les contenus et conseils diffusés sur les réseaux sociaux de «Vivons Vélo» sont suivis par 85 000 personnes: une belle réussite! Enfin, une structure destinée au public se rendant sur le Tour de France accueille, sur chaque étape, près de 6 000 personnes en trois semaines. Celles-ci sont invitées à pédaler sur des vélos *home-trainer*: les kilomètres parcourus sont transformés en dons pour l'Institut Pasteur.

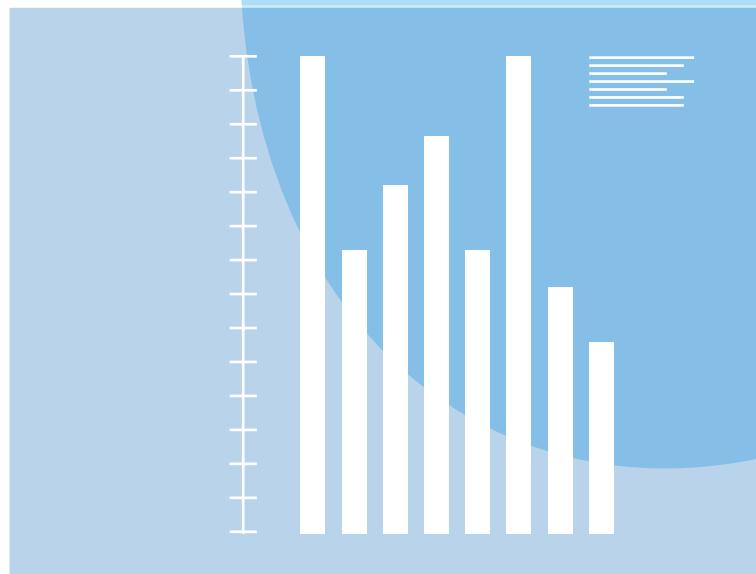
### **...et un engagement sociétal fort, au service de la santé**

En interne, en juin 2024, «Vivons Vélo» et la Fondation d'entreprise d'AG2R La Mondiale pour l'autonomie et la solidarité ont organisé un Tour de France solidaire. Durant deux semaines, les collaborateurs du groupe étaient invités à enregistrer par équipes les kilomètres parcourus à vélo, en marchant ou en courant. Là encore, la démarche a rencontré un franc succès: près de 2 000 collaborateurs ont participé, pour un total de presque 140 000 kilomètres, récoltant 170 000 euros alloués à dix associations agissant sur différents fronts (alimentation, éducation, environnement, santé, emploi, etc.) à travers tout le territoire français.

L'engagement du groupe auprès des deux escrimeurs est, lui aussi, indissociable de sa démarche RSE puisqu'il les soutient non seulement dans leur parcours sportif mais également dans leur engagement social. Ysaora Thibus œuvre pour l'égalité femmes-hommes au sein du sport et pour la santé mentale des sportifs, Yohan Peter pour l'intégration par le sport des personnes en situation de handicap.

Enfin, l'imbrication du soutien au sport et de la démarche RSE d'AG2R La Mondiale se traduit par l'ambition de favoriser l'inclusion, la solidarité et l'égalité. Le groupe soutient ainsi la pratique handivable du cyclisme en promouvant la mixité dans les compétitions, en équipant les clubs de matériels adaptés et en formant encadrants et bénévoles.

Pour un groupe de protection sociale paritaire et mutualiste comme AG2R La Mondiale, cette implication dans le sport n'a de sens que parce qu'elle est couplée à une démarche d'engagement sociétal, notamment au service de la santé de ceux que le groupe protège. À l'avenir, le groupe continuera à faire évoluer son engagement en suivant ces deux lignes de force, pour renforcer son engagement sociétal et pour répondre toujours mieux à ses enjeux de communication. 



# Les bénéfices reconnus de l'activité physique



---

**MARTINE  
DUCLOS**

Professeur des universités  
et praticien hospitalier, service  
de médecine du sport,  
CHU Clermont-Ferrand,  
Université Clermont Auvergne,  
INRA, Unité de nutrition  
humaine, CRNH Auvergne;  
Observatoire national de l'activité  
physique et de la sédentarité;  
Chaire Santé en mouvement.

Le « sport-santé » recouvre la pratique d'activités physiques ou sportives qui contribuent au bien-être et à la santé du pratiquant. Le non-respect des niveaux recommandés d'activité physique par l'OMS provoque sédentarité, augmentation des risques cardiovasculaires ou de développement de diabète de type 2, sans compter les retentissements sur la santé mentale et sociale. Autrement dit, l'activité physique (ici abrégée « AP ») constitue un traitement à part entière des maladies chroniques.

---

L'auteur examine les effets néfastes de l'inactivité physique et de la sédentarité sur la santé. L'activité physique des Français reste insuffisante au regard des recommandations de l'OMS. Il est crucial de promouvoir les bienfaits du « sport-santé » : amélioration du bien-être physique, mental et social, et prévention des maladies chroniques.

Le manque d'activité physique est devenu un problème omniprésent à l'échelle mondiale et contribue à la charge croissante des maladies non transmissibles (MNT), mettant ainsi une pression considérable sur les systèmes de santé mondiaux. De manière alarmante, un adulte sur trois et trois adolescents sur quatre dans le monde ne respectent pas les niveaux recommandés d'activité physique par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Une telle inactivité augmente le risque de décès prématuro de 30 %. Chaque année, les MNT entraînent le décès de 17 millions de personnes avant l'âge de 70 ans. L'activité physique et sportive permet non seulement de prévenir et de participer au traitement des MNT, mais elle soutient également la santé mentale en améliorant les symptômes de dépression et d'anxiété, et en renforçant les fonctions cognitives. Depuis 2019, le « sport-santé » est une politique publique en France (stratégie nationale Sport Santé 2019-2024). Le « sport-santé » recouvre la pratique d'activités physiques ou sportives qui contribuent au bien-être et à la santé du pratiquant conformément à la définition de la santé par l'OMS: physique, psychologique et sociale.

### Activité physique, sport, inactivité physique, sédentarité: de quoi parle-t-on ?

L'activité physique (AP) est définie comme «tout mouvement corporel produit par la contraction des muscles squelettiques entraînant une augmentation de la dépense énergétique par rapport à la dépense énergétique de repos.» Elle peut être pratiquée dans différents contextes: au travail, lors des déplacements, des activités domestiques ou des loisirs. Ces derniers incluent le sport et l'AP de loisirs non structurée. Ainsi le sport n'est qu'une des composantes de l'AP (sous-ensemble de l'AP au cours duquel les participants adhèrent à un ensemble commun de règles (ou d'attentes) et où un objectif est défini) et l'AP peut être en grande partie réalisée dans la vie quotidienne (déplacements actifs, activités domestiques et loisirs). Toutes les formes d'AP sont bénéfiques pour la santé, quel que soit l'âge, à condition que l'AP soit réalisée régulièrement et avec une intensité et une durée suffisantes.

Le terme «inactif» caractérise un niveau insuffisant d'AP pour la santé (inférieur aux recommandations de 150 minutes d'AP d'intensité modérée par semaine pour les adultes et 60 minutes par jour pour les enfants et adolescents).

Depuis 2010, un nouveau paradigme a été défini: la sédentarité. Le comportement sédentaire est défini par le temps passé assis (ou allongé) en situation d'éveil: lors des déplacements utilisant des moyens de transports passifs (voiture, transports en commun), lors des loisirs (temps d'écran, de lecture...) et lors du travail. Il est reconnu comme un comportement distinct du comportement d'AP avec ses effets propres sur la santé et il ne peut être uniquement défini par le manque d'AP.

### Un sportif peut cacher un sédentaire

Les méta-analyses montrent que le risque de mortalité chez les adultes augmente régulièrement avec la durée du temps passé assis, sans qu'il soit possible de définir un seuil de sédentarité à ne pas dépasser, car celui-ci dépend du niveau d'AP.

La sédentarité s'associe aussi à un risque deux fois plus important de développer un diabète de type 2, une obésité, des maladies cardio-vasculaires, certains cancers (côlon, endomètre, sein), ou une démence. Ces associations persistent le plus souvent après ajustement pour le niveau d'AP.

La sédentarité combinée à l'insuffisance d'AP chez un individu peut donc encore accroître les risques pour la santé. Cependant, l'AP peut permettre de corriger en partie les effets néfastes de la sédentarité. Mais si l'AP diminue les risques liés à la sédentarité, elle ne les fait pas totalement disparaître, surtout si le temps passé à des comportements sédentaires est élevé et le niveau d'AP faible.

Par ailleurs, une personne peut être physiquement active, en s'engageant régulièrement dans des AP, tout en étant très sédentaire.

## Les risques de l'inactivité physique



1 adulte sur 3 et 3 adolescents sur 4 ne respectent pas les niveaux recommandés d'activité physique



Il est plus dangereux pour la santé d'être inactif que d'être physiquement actif

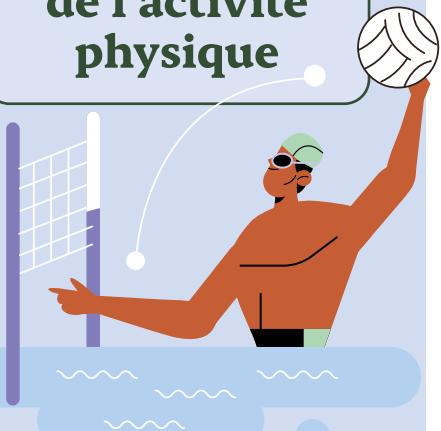


On peut être sportif et sédentaire



La sédentarité (temps passé assis ou allongé) est un facteur de risque de mortalité précoce et de développement de maladies chroniques

## Les innombrables vertus de l'activité physique



**L'activité physique est un traitement à part entière de toutes les maladies chroniques :**



90 % des maladies cardiovasculaires pourraient être évitées avec la pratique régulière d'une activité physique, l'absence de tabagisme et un poids normal



L'activité physique régulière diminue le risque de mortalité précoce de 30 %



### L'ACTIVITÉ PHYSIQUE PERMET DE :

Prévenir la survenue de 50 % des diabètes de type 2

Diminuer le risque de développer un cancer de 25 %

Améliorer la santé physique, mentale et sociale

## Profil des Français : forte tendance inactive et sédentaire

En France, quelles que soient les tranches d'âge, l'AP est considérée comme insuffisante au regard des recommandations de l'OMS et le temps de sédentarité est trop élevé. D'après les résultats du Baromètre de Santé publique France 2021 (France hexagonale et départements et régions d'outre-mer), trois hommes (27,1 %) et quatre femmes (40,7 %) sur dix âgés de 18 à 85 ans n'atteignent pas les recommandations de l'OMS en matière d'AP pour la santé. La recommandation spécifique concernant la pratique d'activités de renforcement musculaire (préconisée à hauteur de deux séances par semaine) est encore moins suivie, puisque sept hommes et huit femmes sur dix déclarent ne pas réaliser de telles activités.

Comme cela est observé dans l'ensemble des pays occidentaux, le niveau d'AP des femmes reste inférieur à celui des hommes. C'est aussi le cas des plus âgés et des moins diplômés. Ainsi le niveau d'AP reste encore très lié au genre et à la position socio-économique avec une pratique plus développée chez les hommes et chez les plus diplômés.

À l'inverse, le temps de sédentarité est élevé. L'étude Nutrinet estime à environ douze heures le temps moyen passé en position assise lors d'une journée de travail et à neuf heures lors d'une journée de congé. Ces résultats rejoignent les données rapportées dans les autres pays européens.

Au total, même les plus actifs peuvent être très sédentaires et près de 10 % de la population adulte cumule les deux facteurs de risque, à savoir un manque d'AP et une sédentarité élevée.

Chez les enfants, les chiffres sont encore plus préoccupants : moins de 10 % des enfants et adolescents européens atteignent les recommandations de soixante minutes d'AP quotidienne ; le temps total passé assis au quotidien occupe 45 % de la journée à 7 ans contre 75 % de la journée à 15 ans. Le temps passé assis augmente de façon exponentielle lors de l'entrée en primaire, période à laquelle le temps de classe ajoute de nombreuses

heures de temps contraint passé assis. Ceci explique l'alerte exprimée par l'Anses en novembre 2020 : en France, 66 % des enfants de 11 à 17 ans présentent un risque sanitaire préoccupant, caractérisé par le dépassement simultané des deux seuils sanitaires (plus de deux heures de temps d'écran et moins de soixante minutes d'AP par jour). Autre constat : 49 % présentent un risque sanitaire très élevé avec plus de quatre heures et demie de temps d'écran journalier et/ou moins de vingt minutes d'AP par jour.

Au niveau mondial, la France occupe le 119<sup>e</sup> rang sur 146 pour le niveau d'AP des adolescents.

## Les effets bénéfiques de l'activité physique et sportive sur la santé : des effets probants avec un niveau de preuves scientifiques élevé

La dernière expertise Inserm (2019) a conclu qu'il n'y avait plus de doutes sur les effets de l'AP en prévention primaire, secondaire et tertiaire. Compte tenu des effets démontrés de l'AP chez le malade, elle soulignait même que ne pas proposer une AP chez les personnes ayant une pathologie chronique était une perte de chance.

L'AP régulière diminue le risque de mortalité précoce de 30 %. Surtout, il n'y a pas de seuil minimal d'efficacité : les sujets qui bénéficient le plus de l'AP sont ceux qui passent d'aucune AP à quelques minutes par jour (par exemple, marcher quinze minutes tous les jours – c'est-à-dire la moitié des recommandations de l'OMS – est associé à une diminution la mortalité de 14 %). Cet effet est observé chez les sujets en bonne santé comme chez ceux présentant déjà une maladie chronique (diabète, obésité, hypertension) et sans différence liée au genre.

### Les principales données scientifiques sur les relations entre AP et santé sont les suivantes :

- **Les maladies cardiovasculaires** (infarctus du myocarde et accident vasculaire cérébral) représentent la première cause de mortalité chez les femmes et la deuxième cause chez

les hommes. La pratique d'une AP régulière, de type marche à bon rythme, indépendamment du tabagisme et de la nutrition, permet de diminuer la mortalité cardiovasculaire et le risque de développer des maladies cardio-vasculaires (cardiopathie ischémique, AVC, insuffisance cardiaque) de 30 %. Cependant, atteindre seulement la moitié du niveau d'AP recommandé, soit soixante-quinze minutes par semaine d'AP d'intensité modérée, est associé à une diminution de 19 % du risque de décès d'origine cardiovasculaire et de 17 % du risque de développer une maladie cardio-vasculaire. Ce qui suggère que les avantages potentiels les plus importants peuvent être atteints grâce à de petites augmentations de l'AP non professionnelle pour ceux ayant un mode de vie inactif, avec des avantages supplémentaires pour des AP plus importantes. Ces résultats corroborent les messages de santé publique: il est préférable de faire un peu d'AP que de ne rien faire.

• **Cancers:** une AP régulière permet d'éviter 20 à 25 % des cancers du sein, du côlon et de l'endomètre, indépendamment des autres facteurs de risque. Au décours des soins pour cancer du sein, du côlon ou de la prostate, l'AP démarrée après le diagnostic diminue significativement (- 40 %) les risques relatifs de mortalité globale, mortalité par cancer et de récidives de ces cancers. Le rôle bénéfique de l'AP sur la fatigue et la qualité de vie est aussi démontré pendant ou après les traitements.

• **Le coût du diabète de type 2** en France (5 % des français avant 65 ans et plus de 15 % après 65 ans, + 2,5 % de progression annuelle) s'élevait à 13 milliards d'euros auxquels s'ajouteraient 5 milliards d'euros de frais indirects en 2007. L'AP régulière peut prévenir la survenue de la moitié des diabètes de type 2 chez des sujets prédiabétiques et de 30 % à 60 % dans la population générale. Chez les sujets ayant un diabète de type 2, l'AP fait partie du traitement à part entière et est proposée en première intention: elle induit une amélioration de l'équilibre glycémique, une diminution des facteurs de risque cardiovasculaire, une diminution des complications dégénératives, une diminution de la mortalité de 30 à 40 %;

• **Chez les femmes enceintes**, l'AP régulière est associée à une diminution du risque de prise de poids excessive, de diabète gestационnel et de dépression post-partum;

• **Chez l'enfant**, l'AP régulière augmente le capital osseux de 10 % (capital acquis pour toute la vie), ce qui diminuera ultérieurement chez la femme les risques de fracture ostéoporotique de 50 % et retarder de dix ans le risque de survenue d'ostéoporose post-ménopausique, diminue le risque d'obésité, améliore le profil cardio-métabolique et augmente les performances cognitives;

• **Pathologies ostéo-articulaires:** l'AP régulière diminue les douleurs et améliore la fonction dans le cas de la lombalgie chronique, de l'arthrose des membres inférieurs et de la polyarthrite rhumatoïde ;

• **Dépression et anxiété:** l'AP régulière diminue le risque de développer des troubles anxieux ou dépressifs ou liés au stress. Un programme d'activité physique apporterait des bénéfices équivalents à ceux des traitements médicamenteux ou psychothérapeutiques;

• **Bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO):** le réentraînement à l'effort dans le cadre de la réadaptation respiratoire améliore la tolérance générale à l'effort (endurance, force), la force et l'endurance des membres supérieurs, améliore la dyspnée, l'état de santé et la qualité de vie. Il induit une baisse du nombre d'hospitalisations et de leur durée ainsi qu'une récupération plus rapide après une exacerbation;

• **Chez la personne âgée**, la pratique d'une AP réduit le risque de démence de 30 %, de chute de 32 %, permet d'améliorer le vieillissement cognitif, ralentit la diminution des capacités physiques et peut donc retarder la survenue de la perte d'autonomie.

### Vers un profil actif et non sédentaire dès le plus jeune âge

Les enfants sont les plus touchés par cette association «inactivité et sédentarité», avec des risques cardio-métaboliques qui s'installent

## Économies potentielles générées par une augmentation du nombre de pratiquants



En France, le coût social de l'inactivité physique a été estimé à 180 milliards d'euros par an et celui de la sédentarité à un milliard d'euros par an<sup>1</sup>.

à bas bruit mais très tôt dans la vie. Les maladies cardiovasculaires débutent dès l'enfance. Le profil actuel des enfants dont les capacités physiques diminuent régulièrement est une vraie préoccupation de santé publique. Les politiques publiques commencent à s'investir dans le sport-santé mais il s'agit aussi d'une responsabilité collective et individuelle et citoyenne. Même si l'AP est un traitement à part entière de toutes les maladies chroniques (thérapeutique non médicamenteuse), l'activité physique et sportive et la diminution des comportements sédentaires doivent être investies, promues, favorisées à titre de prévention et à tous les âges de la vie. 

### Notes

<sup>1</sup> Partie «Activité physique» du rapport du groupe de travail: CGDD, France Stratégie, 2022

# Inclusion des para-athlètes : encore un effort!



**CHRISTIAN  
SCHMIDT  
DE LA BRÉLIE**

Directeur général,  
Groupes AGPM-KLESIA

Le monde du sport se réunit cette année – comme tous les quatre ans – pour célébrer la fête du sport. *Citius, Altius, Fortius – Communiter*. La nouvelle devise olympique officielle, depuis 2021, remplace et complète la célèbre devise initiale du père Henri Didon proposée par le baron Pierre de Coubertin en 1894 à la Sorbonne en rajoutant le mot « *Communiter* » – autrement dit « *Ensemble* ». Le culte de la performance ne suffit plus à nos sociétés modernes. L'effort collectif, la réussite commune, l'inclusion de tous apparaissent comme un besoin nécessaire pour retourner aux sources de l'esprit olympique – le dépassement de soi. Et qui mieux que les personnes abîmées par la naissance – ou par la vie – peuvent en être des porte-drapeaux inspirants ?

---

Les Jeux olympiques de Paris 2024 ont réuni 4 400 para-athlètes dans 22 disciplines, illustrant leur résilience et la force du collectif. Soutenus par leurs proches, des associations et des mécènes, ces athlètes montrent que le dépassement de soi repose sur l'accompagnement et l'inclusion. Au-delà des médailles, il s'agit de promouvoir un accès égal au sport pour tous.

Aux Jeux olympiques de Paris 2024, 4 400 para-athlètes ont concouru dans vingt-deux sports différents. Un extraordinaire chemin parcouru, fruit de la résilience de ces parcours de vie pour prendre toute leur place dans la société ; de l'accompagnement et du soutien des proches ; mais également de structures, associations, fondations, mécènes de divers horizons. On ne s'improvise pas para-athlète, on se professionnalise, on s'entoure, on se structure – le handicap bien sûr comme béquille, mais la recherche du meilleur de soi-même passe par le jeu collectif – on ne se dépasse pas dans son coin, encore moins dans nos sociétés modernes, exigeantes et concurrentielles.

Partant du constat que l'on ne fait rien seul et de la conviction que la différence est une force, les groupes AGPM et KLESIA sont engagés depuis plusieurs années dans le mécénat handisport. Ils accompagnent au long cours des para-athlètes dans leur préparation.

### Les para athlètes accompagnés par AGPM et Klesia

**Mona Francis** est contractuelle au ministère des Armées. Elle est amputée d'une jambe à 21 ans à la suite d'un accident de voiture en 2011. Pour se reconstruire, elle nage et enchaîne les performances. Quelques années plus tard elle découvre le «*handbike*» qui la conduit au para-triathlon. En parallèle, elle obtient son diplôme de vétérinaire en 2016. Elle intègre l'armée de Champions en 2022. Marraine du 38<sup>e</sup> régiment de transmission d'Agen, Mona est détentrice de neuf titres de championne de France (para triathlon, para cyclisme, 10 kilomètres-fauteuil). Elle est successivement vice-championne et championne d'Europe de para-triathlon en 2021 et 2022. Elle se classe 4<sup>e</sup> au Championnat du monde d'Abu Dhabi. Mona a participé aux Jeux paralympiques de Tokyo en terminant 6<sup>e</sup> et est qualifiée pour les Jeux paralympiques de Paris 2024. Le groupe AGPM l'accompagne depuis deux ans dans sa préparation.

**Manon Genest** est chargée de prévention au sein du ministère des Armées. Elle souffre d'un handicap neuromusculaire qui affaiblit les muscles de son bras et de sa jambe gauche

**On ne s'improvise pas para-athlète, on se professionnalise, on s'entoure, on se structure – le handicap bien sûr comme béquille, mais la recherche du meilleur de soi-même passe par le jeu collectif – on ne se dépasse pas dans son coin, encore moins dans nos sociétés modernes, exigeantes et concurrentielles.**

depuis l'âge de 22 ans. Après une longue période de rééducation, elle choisit le sport pour se reconstruire. Manon est double championne de France sur 400 mètres et 200 mètres, double vice-championne d'Europe sur 400 mètres et 200 mètres. Elle a terminé 4<sup>e</sup> de l'épreuve du saut en longueur aux jeux paralympiques de Tokyo et 3<sup>e</sup> des Championnats du monde de saut en longueur en 2023. Manon est sélectionnée pour les Jeux paralympiques de Paris 2024 et a porté la flamme olympique lors de son passage à Châteauroux. Le groupe KLESIA l'accompagne depuis 2019.

**Cyrille Chahboune** est victime d'une explosion en 2016 lors d'une mission en Irak effectuée avec le commando Parachutiste de l'Air n° 10. Amputé de ses deux jambes, il se reconstruit grâce au sport. Cet ancien militaire des forces spéciales pratique plusieurs disciplines. Dès 2018, en Australie, il participe aux Jeux Invictus (réservés aux blessés de guerre) dans six sports, dont le lancer de poids, la natation ou le rugby-fauteuil... et remporte une médaille d'or en voile. En parallèle, il rejoint la Fédération française de handisport et une ancienne camarade des Jeux Invictus l'ayant invité à s'essayer au para tir sportif, voilà cet ancien tireur d'élite réapprenant à tirer. «*Je passe d'une arme lourde à une arme courte*», relate celui qui intègre l'équipe de France en tir au pistolet. «*Le tir sportif est basé sur la répétition, soixante plombs en une heure et quinze minutes. Au combat, ce sont souvent des tirs réflexes à gérer avec une foule d'informations et sur une période très courte.*» Pour les Jeux paralympiques de Paris 2024, pour lesquels le groupe AGPM l'accompagne, Cyrille a choisi le volley assis. Le parcours de Cyrille témoigne tout particulièrement de la filiation étroite du groupe AGPM avec l'esprit d'origine des Jeux paralympiques : la reconstruction physique et mentale de militaires blessés sur le terrain.

Bien sûr, la quête de l'excellence dont témoignent les trois parcours de vie évoqués ci-dessus ne doit pas faire oublier les efforts d'accompagnements complémentaires à mener au quotidien. En France, douze millions de personnes sont touchées par un handicap (une personne sur six – même ratio au niveau européen), dont 850 000 personnes ayant une mobilité réduite. 90 % d'entre elles pensent qu'il est essentiel de pratiquer une activité physique mais seuls 54 % des personnes en situation de handicap le font effectivement. Il y a uniquement 35 000 licenciés handisport en France (pour 18 millions de licenciés). Un plan de sensibilisation et de formation au handicap a été lancé en décembre 2022 à destination de 3 000 clubs à l'occasion des Jeux olympiques de Paris 2024 (Programme «*Club Inclusif*»). À la fin avril 2024, 1 000 clubs issus de 83 fédérations sportives – ainsi que 103 collectivités territoriales ont été sensibilisés.

# Histoire des Jeux paralympiques

1948

Sir Ludwig Guttmann, un neurologue allemand, cherche un moyen d'accélérer le rétablissement de ses patients paraplégiques. Tous vétérans de la Seconde Guerre mondiale, ils sont soignés dans un hôpital militaire à Stoke Mandeville, à 60 kilomètres au nord de Londres. Son unité spécialisée réunit des pilotes de la Royal Air Force, blessés médullaires, tous en fauteuil roulant. Il imagine des épreuves sportives au moment même où les Jeux olympiques se déroulent à Londres.

1960

Les 9<sup>e</sup> Jeux internationaux de Stoke-Mandeville, que l'on considère comme les premiers «Jeux paralympiques» se tiennent à Rome en marge des Jeux olympiques. Cinq mille personnes assistent à la cérémonie d'ouverture. Vingt-trois nations sont présentes, et quatre cents athlètes, tous en fauteuil roulant, s'affrontent dans huit sports : para athlétisme, basket fauteuil, para natation, para tennis de table, para tir à l'arc, billard, escrime fauteuil et Dart archerie (mélange de tir à l'arc et fléchettes)..

1989

Le Comité paralympique international (IPC) est fondé.

2024

Jeux olympiques de Paris – 4 400 para-athlètes s'affrontent dans vingt-deux sports.



**Formons  
le vœu  
que l'héritage  
des Jeux  
permette  
également  
la prise  
de conscience  
que nos  
concitoyen(ne)s  
en situation  
de handicap  
n'ont pas le  
même accès que  
les valides à la  
pratique  
sportive.**

- Un centre de diagnostic médical de capacité à la pratique physique et sportive pour les personnes en situation de handicap (du loisir à la compétition), et l'entraînement des hauts potentiels parasportifs;
- Un centre de formation destiné aux professionnels de santé, notamment dans le domaine de la rééducation (médecin de médecine physique et de réadaptation, kinésithérapeute, ergothérapeute, orthoprotésiste...), et aux entraîneurs de parasportifs;
- Un centre de recherche physiologique et technologique consacré au parasport et à l'amélioration des performances des sportifs en situation de handicap et de leurs appareillages.

Au-delà des médailles olympiques et de la quête de l'excellence, formons le vœu que l'héritage des Jeux permette également la prise de conscience que nos concitoyen(ne)s handicapés n'ont pas le même accès que les valides à la pratique sportive. Cette inégalité vient s'ajouter à l'inégalité du handicap. Notre rôle d'assureur est aussi d'être à leurs côtés dans ce domaine. Leur résilience nous oblige. 

En complément, ce pôle d'expertise sera voué à attirer des équipes de recherche, des professionnels et des sportifs de tout le territoire national et européen. Les expertises et innovations nées à l'ISPC essaieront ensuite en régions. Ce projet est porté par le professeur François Genêt, de l'hôpital Raymond-Poincaré de Garches (92).



### **L'ISPC, un pôle d'expertise pour les parasportifs français et européens**

Dans le cadre de cette démarche plus large au service de l'intérêt général, le groupe KLESIA a souhaité ancrer dans la durée son engagement au quotidien auprès des sportifs handicapés dans le cadre de l'Institut de Santé Parasport Connecté (ISPC, future Fondation Institut Parasport et Santé). Ce dernier comprend un centre d'expertise qui sera situé sur le site de Bècheville – Les Mureaux dans le département des Yvelines. L'ISPC a pour ambition de bâtir une plate-forme d'excellence, rassemblant les expertises et infrastructures nécessaires pour accompagner les personnes en situation de handicap dans la pratique du sport à tous niveaux, en un même lieu, avec trois pôles d'activités :

# Études



Abstract graphic design featuring overlapping speech bubbles in various colors (light blue, dark blue, purple, white, green) and a grid pattern. The text 'débats ...' is integrated into a large purple speech bubble at the bottom. The page number '77' is located in the bottom right corner.

débats ...

# Peut-on diversifier des risques extrêmes ?

Dans un contexte financier, diversifier les risques signifie investir dans une variété d'actifs, secteurs ou régions géographiques pour éviter que la mauvaise performance d'un investissement n'affecte trop l'ensemble du portefeuille. La diversification permet de réduire le risque, ou, dans sa formulation mathématique, de réduire la variance. Mais que se passe-t-il quand on est en présence de grands risques, de variance infinie ? Ou pire encore, d'espérance infinie ?

## Risques extrêmes, et espérance infinie ?

Formaliser des grandeurs en lien avec des quantités aléatoires et incertaines est un exercice compliqué. Les probabilités, au sens où le mot est souvent entendu, sont définies comme des limites de fréquences observées par répétitions d'événements. La probabilité d'avoir 3 en lançant un dé est  $\frac{1}{6}$  car en lançant un dé un million de fois<sup>1</sup>, un milliard de fois, la probabilité sera aussi proche qu'on veut de  $\frac{1}{6}$ . C'est ce que dit la loi des grands nombres, dans sa version la plus faible. Dire que la probabilité

qu'il pleuvra aujourd'hui est de  $\frac{1}{6}$  est totalement différent, car c'est un événement unique. Si je me fais tremper par une averse aujourd'hui, cela ne permettra aucunement de dire que la probabilité n'était pas, a priori, de  $\frac{1}{6}$ , et que le modèle météorologique s'est trompé. Tout ça pour rappeler que lorsqu'on fait de la modélisation, on va essayer d'imaginer les valeurs petites d'événements rares, et qu'il est malheureusement très difficile de les valider.

Et quand on modélise les grands risques, les très grands risques, il n'est pas rare d'avancer l'idée que

les risques sont de variance ou d'espérance infinie. Or la notion d'espérance infinie est à la fois étrange, et probablement contre-intuitive<sup>2</sup>. Si on considère une variable aléatoire  $X$  positive (pour simplifier), et si on note  $S(x)=P(X>x)$  la fonction de survie, et  $f(x)$  la densité (correspondant à l'opposée de la dérivée de  $S$ ), on peut montrer que la moyenne empirique d'un million ou d'un milliard de tirages de cette variable va s'approcher autant qu'on veut d'une grandeur, appelée l'espérance mathématique.

$$E(X) = \int S(x)dx = \int xf(x)dx$$
  
Rien de bien étonnant ici: c'est



**ARTHUR CHARPENTIER**  
Professeur,  
Université du Québec  
à Montréal (UQAM)

encore la loi des grands nombres, énoncée dès 1713 par Jacob Bernoulli (le «golden theorem» de Raper (2018)) et surtout Pierre-Simon Laplace, en 1814. À condition toutefois que cette intégrale soit finie. Ce qui n'est pas garanti. Par exemple, la loi de Pareto d'indice  $a$  vérifie  $S(x)=P(X>x)=x^{-a}$ . Dès 1925, Karl-Gustaf Hagstroem avait noté que cette loi semblait particulièrement adaptée à la modélisation des grands risques, et donc en réassurance<sup>3</sup>. Et pour une variable qui suit une loi de Pareto d'indice 1, son espérance est, mathématiquement, infinie.

Que signifie cette espérance infinie ? Il n'y aura aucun « sinistre de coût infini », et il sera toujours possible de calculer une moyenne empirique sur  $n$  observations. Mais cette moyenne va tendre vers l'infini quand  $n$  croît. Louis Bachelier, en évoquant le paradoxe de Saint-Pétersbourg (qui est un jeu dont l'espérance de gain est infinie), rappelle qu'« un résultat paradoxal, dans les sciences mathématiques, provient nécessairement d'un défaut de notre intelligence, inhérente à déchiffrer un ensemble trop

complexe, inapte à se représenter l'infiniment grand [...] le bon sens ne peut être invoqué lorsqu'il s'agit de questions délicates ; il ne permet pas de reconnaître si l'aire comprise entre une courbe et son asymptote est finie ou non, si une série est convergente ou divergente.»

Cette moyenne va tendre vers l'infini quand  $n$  croît signifie qu'on peut être certain que la moyenne va toujours dépasser n'importe quelle valeur aussi grande qu'on puisse l'imaginer. On peut le

visualiser en haut de la Figure 1 avec 10 simulations de 100,000 valeurs. À gauche, le cas où l'espérance finie (et la variance infinie) ; à droite, les deux sont infinies.

Une autre grandeur intéressante est le ratio du maximum sur  $n$  observations sur la somme (la part du plus gros sinistre dans la charge totale cumulée). Pour des variables d'espérance infinie, ce ratio ne tend pas vers 0. Il est alors possible, si les variables  $x$  désignent les coûts de sinistres, avec

100 000 sinistres d'espérance infinie, que le plus gros des sinistres représente plus de 90 % de la charge totale.

On le voit, cette propriété est importante, mais elle est difficile à identifier car il s'agit d'une propriété fondamentale du modèle<sup>4</sup> sous-jacent, en lien avec la distribution des observations, puisqu'il est toujours possible de calculer la moyenne. Par exemple, la suite suivante correspond à huit valeurs obtenues en tirant au hasard une loi de Pareto d'indice 1 (et donc théoriquement d'espérance infinie)

3.4773	1.2685	2.4451
1.1325	1.0633	21.9508
1.8936	1.1205	1.8135
2.1900	1.0451	2.2059

Fig. 1 Évolution de la moyenne  $(x_1 + \dots + x_n)/n$  en fonction de  $n$ , avec une loi d'espérance finie et de variance infinie à gauche, et une loi d'espérance infinie à droite.

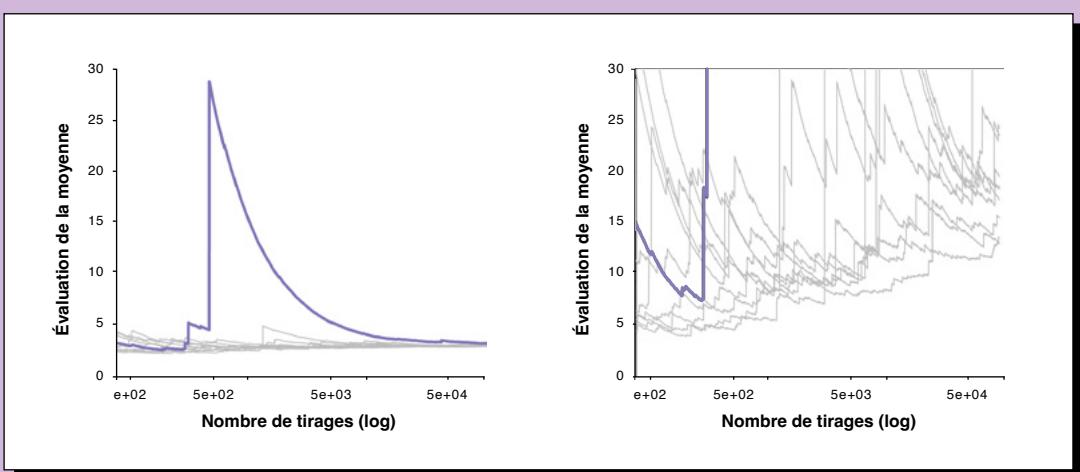
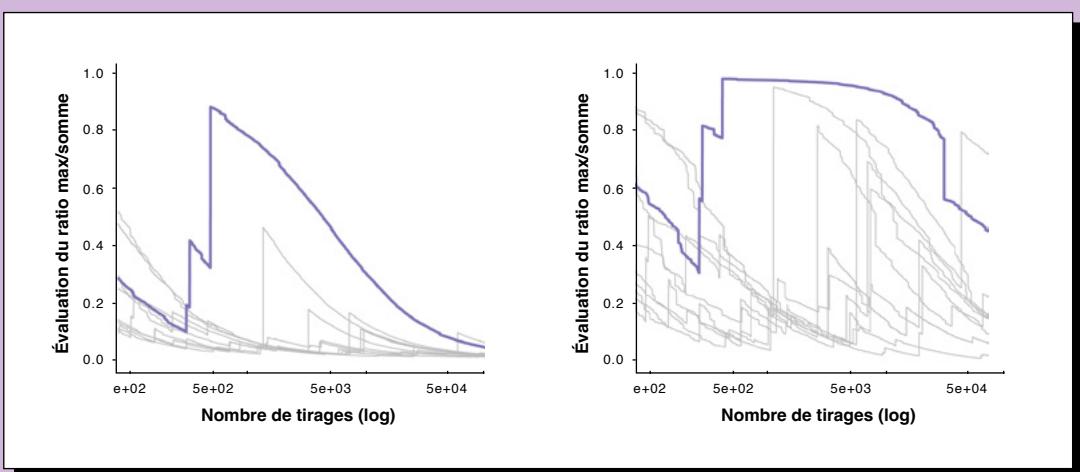


Fig. 2 Évolution du ratio  $\max\{x_1, \dots, x_n\}/(x_1 + \dots + x_n)$  avec une loi d'espérance finie et de variance infinie à gauche, et une loi d'espérance infinie à droite.



Source : Auteur

Comment savoir si un ensemble de coûts de sinistres suit une loi d'espérance finie, ou pas ? L'approche classique, présentée par exemple par Daniel Zajdenweber (1996, 2000), consiste à utiliser le graphique dit de Pareto, avec le logarithme des coûts sur l'axe des abscisses, et le logarithme de la probabilité de survie en ordonnées. Si les points sont alignés suivant une droite de pente  $-a$ , alors la loi de Pareto de paramètre  $a$  est parfaitement adaptée. En effet, si  $P(X>x)=x^{-a}$  alors, en prenant le logarithme des deux grandeurs, et si on ordonne l'échantillon  $(x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n)$ , alors :

$$\log\left(\frac{n-in}{n}\right) = -ax\log(x_i)$$

Et si la pente est trop modérée, plus grande que  $-1$ , alors les coûts sont d'espérance infinie.

Cette hypothèse d'indice de Pareto proche de 1 n'est pas irréaliste quand on parle de catastrophes naturelles, ou industrielles :

- ouragans, Hsieh (1999),  $a \approx 1.5$
- incendies entreprises, Biffis et al. (2014),  $a \approx 1.25$
- perte d'exploitation, Zajdenweber (1996),  $a \approx$

- tremblement de terre, Sornette et al. (1996),  $a \approx 1$
- tsunamis, Embrechts et al. (2024),  $a \approx 1$
- risque opérationnel, Moscadelli (2004) et Chavez-Demoulin et al. (2006)  $a \approx 1$
- risque cyber, Eling et al. (2019)  $a \approx 1$
- risques nucléaires, Hofert et al. (2012),  $a \in (0.6; 0.7)$

## De la diversification des grands risques

Au lieu de travailler par type de risque, on peut envisager l'agrégation de ces risques, tous ensemble. Heuristiquement, avoir des portefeuilles avec des risques d'inondation, de tremblement de terre, ou de sécheresse pourrait offrir un peu de « diversification ». Le concept de « diversification » peut être introduit avec la loi des grands nombres, dont on parlait auparavant, et il sera très proche de l'idée même d'assurance, de mutualisation des risques. Smith & Kane (1994), par exemple, rappellent que la contribution d'un  $n+1$ -ième risque, indépendant, dans un groupe de  $n$  risques, tarifés de manière actuariellement juste, permet

généralement de faire marginalement diminuer le risque, ce qui renforce la mutualisation des risques par l'assureur. Cet effet de diversification fonctionne encore, même si les risques sont corrélés (mais pas parfaitement corrélés, et les gains de diversification diminuent avec la corrélation, comme le rappelait Charpentier (2011)). Mais bien souvent, quand on parle de « diversification » on pense aux travaux de Harry Markowitz ou d'Arthur Roy en finance dans les années 1950, comme base de la théorie du portefeuille. Cette théorie montre comment des investisseurs rationnels peuvent utiliser la diversification, correspondant à la corrélation entre actifs, afin d'optimiser leur portefeuille financier. Dans cette approche, on suppose généralement que la préférence des investisseurs pour un couple risque / rendement peut être décrite par une fonction d'utilité quadratique. Autrement dit, seuls le rendement attendu (l'espérance de gain) et la volatilité (l'écart type) ou la variance, sont les paramètres considérés par l'investisseur. Ce que montre cette littérature, c'est qu'un investisseur peut réduire le risque de son

portefeuille simplement en détient des actifs qui ne sont pas (ou peu) corrélés, donc en diversifiant ses placements. Il peut alors obtenir la même espérance de rendement en diminuant la variabilité de son portefeuille.

## Que se passe-t-il si la variance n'existe plus ?

Cette question revient à questionner l'utilisation de la loi normale pour modéliser les rendements financiers. La loi normale était intéressante en partie parce qu'elle vérifie une propriété de stabilité par sommation<sup>5</sup>. Garder cette propriété tout en considérant une loi ayant davantage d'extrêmes que la loi normale, revient à utiliser les lois « stables » étudiées par Paul Lévy, comme le proposait<sup>6</sup> Benoît Mandelbrot dans les années 1960.

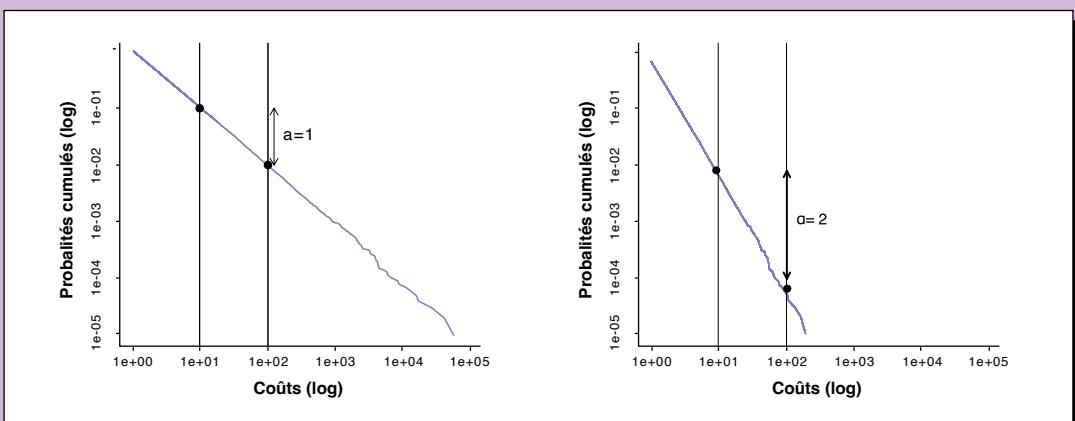
Dans le cas où la variance est infinie, il convient d'utiliser une mesure de risque plus générale que l'écart-type. Heuristiquement, la « diversification » est liée à la sous-additivité de la mesure de risque : un portefeuille contenant la moyenne des avoirs de deux

autres portefeuilles a un risque plus faible de la moyenne des risques des deux autres portefeuilles. Danielsson et al. (2013) rappellent qu'en présence de grands risques (d'espérance infinie), la diversification ne fonctionne plus. Cette propriété avait été décrite et discutée par Paul Samuelson dès 1967, Stephen Ross en 1976, ou plus récemment Rustam Ibragimov, Dwight M. Jaffee, Johan Walden, Paul Embrechts ou Ruodu Wang, entre autres. L'introduction de Ibragimov et al. (2015) l'explique bien : « Il existe des limites à la diversification avec de telles distributions de risques [heavy-tailed distribution - distribution à queue lourde]. Plus précisément, alors que la diversification est préférée par les agents averses au risque lorsque les risques sont de faible envergure (le cas traditionnel a été largement étudié), il peut en réalité être préjudiciable pour les agents de se diversifier lorsque les risques sont de grande envergure. Les pièges de la non-diversification peuvent survenir lorsque la répartition des risques se présente à queue lourde et que les assureurs ont une responsabilité limitée. »

Ces propriétés, largement discutées d'un point de vue mathématiques, sont compliquées à faire admettre car elles sont théoriques et contre-intuitives. De plus, il est souvent difficile de savoir pour qui la diversification devient dangereuse, puisqu'il y a plusieurs acteurs, les assurés, les assureurs, les réassureurs, l'État. Ibragimov et al. (2011) donnent des éléments de réponse, « Lorsque ces risques sont limités, le partage des risques est toujours optimal, tant pour les intermédiaires individuels que pour la société. Mais, en cas de risques modérément lourds, le partage des risques peut s'avérer sous-optimal pour la société, même si les intermédiaires individuels en bénéficient toujours [...]. Il

Fig. 3 Graphique de Pareto, avec  $\log\left(\frac{n-in}{n}\right)$  sur l'axe des ordonnées et  $\log(xi)$

Les points sont alignés suivant une droite, de pente  $-a$ , correspondant à une loi de Pareto d'indice  $a$ .  $a \leq 1$  signifie que les risques sont d'espérance infinie.



Source : Auteur



## Références

est bien connu que la diversification peut s'avérer sous-optimale dans le cas d'une queue extrêmement lourde<sup>1</sup>.

Depuis une vingtaine d'années, les exemples où la diversification ne fonctionne pas sont nombreux et connus des praticiens. Fabozzi *et al.* (2014), évoquant la crise financière, le rappellent « La crise financière a clairement montré que lorsqu'on a besoin de diversification maintenant, cela peut ne pas fonctionner. » Quand on s'intéresse aux risques liés aux catastrophes climatiques, on voit que ces risques sont extrêmes, potentiellement inassurables car d'espérance potentiellement infinie. L'inassurabilité signifie surtout qu'un mécanisme de marché n'a pas de sens sans intervention de l'État. On pourrait aussi penser qu'il pourrait être intéressant de diversifier les risques, en offrant une couverture multi-périls (comme le propose le mécanisme CatNat actuel), ou bien en envisageant une diversification géographique, par exemple au niveau européen, comme le suggéraient récemment Carlo Cimbri, Thierry Derez et Philippe Lallemand. Mais la littérature scientifique nous rappelle que cette diversification est dangereuse, en tous cas inenvisageable sans une intervention forte et claire des États.

- Bachelier, L. (1925). « Quelques curiosités paradoxales du calcul des probabilités ». *Revue de métaphysique et de morale*, 32(3), 311-320.
- Biffis, E., & Chavez, E. (2014). Tail risk in commercial property insurance. *Risks*, 2(4), 393–410.
- Charpentier, A. (2011). « La loi des grands nombres et le théorème central limite comme base de l'assurabilité ? » *Risques*, 86.
- Chavez-Demoulin, V., Embrechts, P., & Nešlehová, J. (2006). Quantitative models for operational risk: extremes, dependence and aggregation. *Journal of Banking & Finance*, 30(10), 2635-2658.
- Chen, Y., Embrechts, P., & Wang, R. (2024). An unexpected stochastic dominance: Pareto distributions, dependence, and diversification. *Operations Research*.
- Cimbri, C., Derez, T. & Lallemand, P. (2024). « Mutualisons l'assurance pour offrir aux Européens une protection à la hauteur des risques actuels ! », *La Tribune*, 23 mai.
- Danielsson, J., Jorgensen, B. N., Samorodnitsky, G., Sarma, M., & de Vries, C. G. (2013). Fat tails, VaR and subadditivity. *Journal of econometrics*, 172(2), 283-291
- Eling, M., & Wirsfs, J. (2019). What are the actual costs of cyber risk events? *European Journal of Operational Research*, 272(3), 1109–1119.
- Embrechts, P., Hofert, M., & Chavez-Demoulin, V. (2024). *Risk Revealed: Cautionary Tales, Understanding and Communication*. Cambridge University Press.
- Fabozzi, F. J., Focardi, S. M., Jonas, C.: Investment Management: A Science to Teach or an Art to Learn?. *CFA Institute Research Foundation* (2014)
- Fama, E. F. (1965). Portfolio analysis in a stable Paretoian market. *Management science*, 11(3), 404-419.
- Hagstroem, K.-G. (1925). Pareto and reinsurance. *Scandinavian Actuarial Journal*, 216–248
- Hofert, M., & Wüthrich, M. V. (2012). Statistical review of nuclear power accidents. *Asia-Pacific Journal of Risk and Insurance*, 7(1).
- Hsieh, P.-H. (1999). Robustness of tail index estimation. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 8(2), 318–332.
- Ibragimov, R., & Walden, J. (2007). The limits of diversification when losses may be large.
- Ibragimov, R., Jaffee, D., & Walden, J. (2011). Diversification disasters. *Journal of financial economics*, 99(2), 333-348.
- Ibragimov, M., Ibragimov, R., & Walden, J. (2015). *Heavy-tailed distributions and robustness in economics and finance* (Vol. 214). Springer.
- Lévy, Paul (1925). *Calcul des probabilités*. Paris: Gauthier-Villars.
- Mandelbrot, B. (1960). The Pareto-Lévy Law and the Distribution of Income. *International Economic Review*, 1 (2): 79–106.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection, *Journal of Finance*, 7 (1), 77-91.
- Markowitz, H. (1971). *Portfolio selection: efficient diversification of investments*. Yale University Press.
- Moscadelli, M. (2004). The modelling of operational risk: experience with the analysis of the data collected by the Basel committee. *Technical Report* 517, Banca d'Italia
- Raper, S. (2018). Turning points: Bernoulli's golden theorem. *Significance*, 15(4), 26-29.
- Ross, S. A. (1976). A note on a paradox in portfolio theory. *Unpublished Mimeo*, University of Pennsylvania.
- Roy, A. D. (1952). Safety first and the holding of assets. *Econometrica*, 431-449.
- Samuelson, P. A. (1967). Efficient portfolio selection for Pareto-Lévy investments. *Journal of financial and quantitative analysis*, 2(2), 107-122.
- Sornette, D., Knopoff, L., Kagan, Y. Y., & Vanneste, C. (1996). Rank-ordering statistics of extreme events: Application to the distribution of large earthquakes. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 101(B6), 13883-13893.
- Smith, M. L., & Kane, S. A. (1994). The law of large numbers and the strength of insurance. In *Insurance, Risk Management, and Public Policy: Essays in Memory of Robert I. Mehr* (pp. 1-27). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Zajdenweber, D. (1996). Extreme values in business interruption insurance. *Journal of Risk and Insurance*, 95-110.
- Zajdenweber, D. (2000). *Économie des extrêmes*. Flammarion.



## Notes

<sup>1</sup> Le cas des dés est un peu particulier car la géométrie du cube, en particulier sa régularité (on parle d'hexaèdre régulier, à 6 faces), permet d'inférer la probabilité sans faire la moindre expérience.

<sup>2</sup> La littérature théorique des probabilités s'est largement construite sur l'idée de variables d'espérances finies, et il est très difficile de s'en

passer (tout raisonnement « en moyenne » devenant impossible).

<sup>3</sup> Il faudra attendre les années 1970 et les travaux de Guus Balkema ou Laurens de Haan, pour avoir une preuve mathématique de ce résultat. L'école néerlandaise de statistique a fait des avancées majeures sur l'analyse des événements extrêmes suite au raz-de-marée de 1953 en mer

du Nord, qui a eu des conséquences majeures et désastreuses aux Pays-Bas, comme le rappellent Embrechts *et al.* (2024)

<sup>4</sup> La loi des observations étant, par nature, inconnue, le choix du modèle est important et fait porter une lourde responsabilité sur les épaules du modélisateur ou de la modélisatrice.

<sup>5</sup> La somme (ou la moyenne) de variables normales indépendantes suit aussi une loi normale.

<sup>6</sup> Il appelle ces lois « Pareto-Lévy » pour souligner la forme des queues de distributions, correspondant à des lois de type Pareto, sur les pertes extrêmes (à gauche) et les gains extrêmes (à droite).

# Les Jeux olympiques : risque ou pari sportif ?



**PIERRE  
MARTIN**  
Historien

*Citius, Altius, Fortius.* Plus vite, plus haut, plus fort. Telle est la devise des Jeux olympiques « modernes » refondés par le Français Pierre de Coubertin en 1894. Les « JO » ont lieu tous les quatre ans comme dans l'Antiquité grecque où ils sont nés. Ils sont censés magnifier l'éthique sportive. Mais, dès l'origine, le sport se confronte au politique dont il est d'ailleurs une émanation. Somme toute, les JO relèvent-ils d'un pari sur les performances des athlètes ou d'une prise de risque par les États d'accueil ?

## Les Jeux antiques : risque individuel et pari collectif

Les Jeux sont inventés par et pour les Grecs, d'où leur nom de «panhelléniques». Ils sont liés à une pratique religieuse qui, comme toujours en Grèce, associe la cité: «Les concours olympiques doivent leur nom au sanctuaire d'Olympie, dans le Péloponnèse, où la tradition veut qu'ils aient été institués en 776 av. J.-C. pour commémorer la victoire remportée à la course de char par Pélops sur Enomaos, le roi de Pise, dont il souhaitait épouser la fille<sup>1</sup>.» Les compétitions sont donc aussi conçues en l'honneur des Dieux: en périodes de jeux, les guerres incessantes entre cités étaient interdites. Un spécialiste de cette question rappelle qu'il existait d'autres jeux, singulièrement les Jeux pythiques de Delphes. Le sanctuaire de la Pythie, une prétresse liée au culte d'Apollon, y côtoie un stade où avaient lieu les compétitions face au mont Parnasse, au-dessus de la mer des oliviers et du golfe de Corinthe. Deux siècles après leur lancement, les jeux changent.

Jean-Manuel Roubineau évoque «la révolution du VI<sup>e</sup> siècle [...] qui voit éclore à la fois un temps et un calendrier sportif, des espaces sportifs, un nouveau modèle corporel, un entre-soi sportif – fondé notamment sur l'exclusion des esclaves – et une nouvelle figure du paysage social des cités: l'athlète. Dans les premières décennies du VI<sup>e</sup> siècle se met en place un temps sportif, par le biais du cycle quadriennal des concours majeurs. Ce cycle, qui va prendre, à partir du II<sup>e</sup> siècle av. J.-C., le nom technique de «période», voit se succéder les quatre principaux concours panhelléniques: les concours olympiques [...], les

concours pythiques (586), isthmiques (580) et néméens (573). Deux de ces concours ont lieu tous les quatre ans: les *Olympia* et les *Pythia*. Ce sont les concours réguliers les plus anciens, les plus rares et les plus prestigieux<sup>2</sup>.» Si les athlètes appartiennent à une cité, ils ne se présentent pas alors en «délégation». Ils réalisent des exploits individuels selon une logique du tout ou rien. Le gagnant est honoré pour sa victoire, comme sa cité. Il prouve aussi que les Dieux lui ont été favorables, ainsi qu'à sa cité. Inversement, le perdant est battu, et sa défaite entache la réputation de sa cité. Les épreuves relèvent de l'athlétisme: course, pancrace – un mélange de lutte et de boxe –, lancer de javelot ou de disque... Ce sont des rencontres entre Grecs, qui se considéraient comme berceau de la civilisation, les «Barbares» désignant de leur point de vue tous ceux qui ne sont pas Grecs puis, après la conquête romaine, ceux qui ne sont ni Grecs ni Romains. Une pratique qui dure dix siècles quand même, jusqu'à l'interdiction des jeux par l'Empereur romain Théodore en 393 apr. J.-C. Quinze siècles plus tard, le Français Pierre de Coubertin décide en 1894 de «réinventer» les Jeux d'Olympie qui deviennent les Jeux olympiques actuels.

## Les jeux olympiques modernes : risque collectif et pari individuels ?

En cette fin du XIX<sup>e</sup> siècle, l'Europe domine incontestablement le monde, et la France, troisième ou

concours pythiques (586), isthmiques (580) et néméens (573). Deux de ces concours ont lieu tous les quatre ans: les *Olympia* et les *Pythia*. Ce sont les concours réguliers les plus anciens, les plus rares et les plus prestigieux<sup>2</sup>.» Si les athlètes appartiennent à une cité, ils ne se présentent pas alors en «délégation». Ils réalisent des exploits individuels selon une logique du tout ou rien. Le gagnant est honoré pour sa victoire, comme sa cité. Il prouve aussi que les Dieux lui ont été favorables, ainsi qu'à sa cité. Inversement, le perdant est battu, et sa défaite entache la réputation de sa cité. Les épreuves relèvent de l'athlétisme: course, pancrace – un mélange de lutte et de boxe –, lancer de javelot ou de disque... Ce sont des rencontres entre Grecs, qui se considéraient comme berceau de la civilisation, les «Barbares» désignant de leur point de vue tous ceux qui ne sont pas Grecs puis, après la conquête romaine, ceux qui ne sont ni Grecs ni Romains. Une pratique qui dure dix siècles quand même, jusqu'à l'interdiction des jeux par l'Empereur romain Théodore en 393 apr. J.-C. Quinze siècles plus tard, le Français Pierre de Coubertin décide en 1894 de «réinventer» les Jeux d'Olympie qui deviennent les Jeux olympiques actuels.

quatrième puissance mondiale, y prend toute sa part. Le français, langue de la diplomatie, devient ainsi la langue de l'olympisme. L'initiative du baron de Coubertin se situe dans un moment d'expansion économique, appelé plus tard la «Belle Époque» (1893-1914): période d'expansion marchande, de la première mondialisation industrielle, d'expansion coloniale et nationaliste aussi. La nouvelle confrontation sportive mondiale est dès lors extrêmement ambiguë. Pour le baron, l'«olympisme moderne» doit exalter un athlète masculin pris individuellement. Il a une conception du corps qui s'inscrit dans la lignée de la pensée médicale hygiéniste, mais aussi de la pensée colonialiste et raciste. Dès les débuts, les Jeux modernes participent donc de l'affrontement des États-nation: «D'un côté l'accent est mis sur l'«internationalisme» des élites sportives et sur le caractère pacifique de leurs affrontements, de l'autre référence est faite aux «forces vitales» de la patrie et à la compétition avec l'Allemagne<sup>3</sup>.» L'ambivalence n'a jamais été levée depuis.

Officiellement, les JO exaltent le sport, la compétition pacifiée individuelle puis plus tardivement collective, la beauté du geste, le fair-play. Mais les nations comme les cités grecques de jadis sont vigilantes quant aux performances de «leurs» athlètes qui apparaissent comme un indicateur de leur puissance, une vitrine de leur bonne santé. De leur modernité aussi, à travers les infrastructures dans lesquelles les nations d'accueil investissent de façon considérable pour un coût exponentiel.

Établissons un échantillon des «victoires» des JO réussis. Les JO d'hiver de Grenoble en 1968 exaltent la France «moderne» de Pompidou qui vient féliciter les médaillés femmes (Marielle Goitschel, médaille d'or au slalom) et hommes avec le triplé d'or exceptionnel de Jean-Claude Killy (slalom, slalom géant, descente). La France en tire une réputation durable de nation de sports d'hiver, ce qui parachève l'effort d'investissement public du plan Neige (1964) de de Gaulle, un partenariat public-privé avant l'heure. Nombre de stations sont inaugurées dans cette période comme Avoriaz en 1967. Les JO d'hiver d'Albertville en 1992 accélèrent la réalisation d'infrastructures nécessaires: rocade de contournement de Lyon, autoroutes alpines, TGV jusqu'à Albertville en hiver, et modernisation des stations. La couverture médiatique mondiale participe de la notoriété mondiale de la Savoie et du versant alpin français, comme d'entreprises de matériel sportif ou de remontées mécaniques qui font des progrès considérables en fournissant les JO: Rossignol, Salomon, Gimar Montaz Mautino (GMM)...

Du côté des déboires, des JO participant de la propagande des États. On songe avant tout aux JO de Berlin de 1936, qui exaltent les corps magnifiés des «Aryens», filmés avec débauche de moyens et le talent, aussi de la cinéaste du IIIe Reich Leni Riefensthal qui en tire deux opus: *Les Dieux du stade* (1937) et *Olympia* (1938). Les JO de Mexico en 1968, les premiers à se tenir dans le «tiers-monde», sont entachés par une répression sanglante qui fit trois cents morts. C'est là aussi que deux athlètes noirs américains «Tommie Smith et John Carlos, médaillés d'or du 200 mètres plat et militants du Black Power, [brandissent] sur le podium

leur poing ganté de noir pendant l'exécution de l'hymne américain, [geste] qui est resté dans les têtes, symbolique pour les uns de la «dérive politique» des Jeux, pour les autres de leur pouvoir de mobilisation au service des droits de l'homme et de la déségrégation raciale<sup>4</sup>.» Plus grave, une prise d'otages dramatique a lieu aux JO à Munich en 1972. Des terroristes palestiniens du groupe Septembre noir séquestrent des athlètes israéliens sur le village olympique. L'assaut de la police allemande fait quatorze morts dont neuf athlètes israéliens, et impose depuis la sécurisation des sites. Le dernier risque avéré des JO d'aujourd'hui porte sur le risque d'inachèvement des infrastructures, et de retour sur investissement hasardeux des pays hôtes. Les JO de Rio en 2016 illustrent la sous-estimation du coût des infrastructures. Elle a poussé les autorités à augmenter la contribution des utilisateurs

## Les JO mondialisés d'aujourd'hui diffusent en temps réel les (contre) performances d'athlètes, d'équipes, mais aussi des nations organisatrices qui veulent démontrer leur puissance.

immortalisé par une célèbre statue, vainqueur d'une course de chars lors des Jeux pythiques contient sa joie pour ne pas froisser les Dieux. Les JO mondialisés d'aujourd'hui diffusent en temps réel les (contre) performances d'athlètes, d'équipes, mais aussi des nations organisatrices qui veulent démontrer leur puissance. Les Jeux olympiques ne sont donc jamais neutres. Derrière les paris sportifs, les prises de risque des nations d'accueil sont bien présentes. 

qui, en retour, ont multiplié les manifestations pour ne pas avoir à endosser ces surcoûts. Pas de telles oppositions pour les JO d'hiver de Sotchi en Russie en 2014. Mais des Jeux «pharaoniques» tout à la gloire de Poutine, qui passent pour les plus coûteux de l'Histoire – on évoque 50 milliards d'euros –, les plus corrompus, les plus surveillés sans doute. Enfin, depuis la guerre froide dont ils constituent une facette, les nations comptent les médailles accumulées et en tirent une marque de puissance, relativement à leurs rivales. Exemplaire à cet égard est le décompte Est-Ouest et singulièrement URSS-États-Unis.

Les JO d'hier exaltaient des individus qui participaient aux Jeux grecs avec leur seule musculature et leur entraînement individuel. Les athlètes étaient enduits d'huile d'olive par ce qu'on appellerait aujourd'hui des «préparateurs sportifs». L'aurige de Delphes,



### Notes

<sup>1</sup> MOSSÉ C., «Tout commence à Olympie», *Les collections de l'Histoire*, n° 40, juillet-septembre 2008.

<sup>2</sup> ROUBINEAU JM., *Le sport*, 2024, p. 16.

<sup>3</sup> MILZA P., «1896-1996: Sport, guerre et politique. La face noire des Jeux olympiques», *L'Histoire*, n° 199, Mai 1996.

<sup>4</sup> *Ibid.*



# La réglementation de l'assurance par l'IA Act: trop ou trop peu ?

Le règlement européen sur l'intelligence artificielle (ou « IA Act ») fait entrer les systèmes d'IA utilisés en assurance maladie et assurance-vie parmi les systèmes à « haut risque » soumis à une réglementation exigeante dont on ne sait si elle est suffisante ou, au contraire, surabondante, eu égard aux spécificités de l'assurance. On peut en tout cas redouter l'impact de cet IA Act sur les PME et start-up du secteur.

---



**XAVIER  
VAMPARYS**

Doctorant, Télécom Paris –  
Institut Polytechnique  
de Paris

La qualification des systèmes d'intelligence artificielle (SIA) utilisés en assurance maladie et en assurance-vie comme SIA à «haut risque» par les rédacteurs du règlement européen sur l'intelligence artificielle en date du 13 juin 2024 (IA Act ou AIA en anglais) était-elle nécessaire ou utile? Elle ne s'est en tout cas pas imposée d'elle-même, puisqu'on ne trouve nulle référence à l'assurance maladie ou à l'assurance-vie dans le projet initial en date du 21 avril 2021. Elle apparaît dans les versions suivantes de façon plus ou moins précise. Dans sa version finale du 13 juin 2024, le considérant (58) dispose que:

«les systèmes d'IA destinés à être utilisés pour l'évaluation des risques et la tarification en ce qui concerne les personnes physiques en matière d'assurance-santé et vie peuvent avoir une incidence significative sur les moyens de subsistance de ces personnes et, s'ils ne sont pas dûment conçus, développés et utilisés, peuvent porter atteinte à leurs droits fondamentaux et entraîner de graves conséquences pour leur vie et leur santé, y compris l'exclusion financière et la discrimination.»

Aussi, l'annexe III de l'AIA inclut ces systèmes parmi les SIA à «haut risque».

De façon générale, pour les rédacteurs de l'AIA, les SIA «désignés comme étant à haut risque devraient être limités aux systèmes qui ont une incidence préjudiciable sur la santé, la sécurité et les droits fondamentaux des citoyens dans l'Union<sup>1</sup>».<sup>2</sup>

S'agissant de l'assurance maladie, le système public de santé fait l'objet d'une disposition spécifique

qui précise que les SIA utilisés pour «évaluer l'éligibilité des personnes physiques aux prestations et services d'aide sociale essentiels, y compris les services de soins de santé, ainsi que pour octroyer, réduire, révoquer ou récupérer ces prestations et services» sont à «haut risque»<sup>3</sup>.

Notre attention se portera sur l'assurance maladie du secteur «privé», qu'il aurait d'ailleurs été préférable d'appeler «assurance-santé». On comprend facilement son classement parmi les secteurs à «haut risque» puisqu'elle permet la poursuite d'une vie «normale», c'est-à-dire, dans bon nombre de cas, non altérée par des problèmes de santé.

S'agissant de l'assurance-vie, elle permet de transmettre un patrimoine à un tiers en cas de décès ou de garantir un revenu en cas de survie. Par ailleurs, elle contribue au développement de l'assurance crédit, condition usuelle pour l'accès à la propriété immobilière. Tout comme les systèmes d'IA utilisés pour évaluer la solvabilité des personnes physiques<sup>4</sup>, les SIA en assurance-vie méritent donc leur classement à «haut risque».

Il semble utile de préciser que l'AIA ne traite pas indistinctement tous les SIA utilisés dans les deux branches d'assurance précitées et notamment ceux sans incidence significative sur la santé, la sécurité ou les droits fondamentaux, qui échappent à la qualification de «haut risque». L'AIA cite notamment les SIA destinés à transformer des données non structurées en données structurées, à détecter des doublons, à améliorer la rédaction d'un texte et à indexer, classer, traiter ou traduire un document<sup>5</sup>.

D'une façon globale, l'AIA prévoit que des exigences s'appliqueront aux SIA à «haut risque» «en ce qui concerne la gestion des risques, la qualité et la pertinence des jeux de données utilisés, la documentation technique et la tenue de registres, la transparence et la fourniture d'informations aux déployeurs, le contrôle humain, ainsi que la robustesse, l'exactitude et la sécurité»<sup>6</sup>.

### **L'unique prise en compte des SIA d'évaluation des risques et de tarification des personnes physiques en assurance maladie et assurance-vie est-elle insuffisante ?**

Parmi les produits d'assurance disponibles, l'AIA se focalise exclusivement sur l'assurance maladie et l'assurance-vie. Toutefois, la poursuite d'une existence digne et la préservation de certains droits impliquent d'autres types de produits d'assurance tout aussi essentiels.

L'EIOPA (2021) identifie six produits d'assurance particulièrement importants pour l'inclusion financière, produits qui auraient pu faire l'objet d'une attention particulière de la part des rédacteurs de l'AIA: l'assurance automobile (qui permet notamment la mobilité professionnelle), l'assurance santé, l'assurance habitation (effet protecteur en cas de vol et parfois obligatoire, par exemple pour louer une habitation), l'assurance responsabilité au profit des tiers (efficace contre la perte de patrimoine), l'assurance-vie/retraite (apport d'une certaine sécurité après le départ en retraite) et l'assurance perte de revenus professionnels (procure un revenu de remplacement et permet de bénéficier de soins en cas d'incapacité de travail).

Par ailleurs, l'AIA ne concerne, en matière d'assurance, que les personnes physiques, ce qui se comprend s'agissant de l'assurance maladie ou vie. Mais pour des risques tels que ceux liés au numérique, au climat, aux pandémies, etc., un encadrement des SIA, notamment pour en contrôler les méthodes de prédiction, aurait pu se justifier.

En outre, on pourra s'étonner de ce que seules deux étapes du cycle de vie d'un produit d'assurance ont retenu l'attention des rédacteurs de l'AIA: l'évaluation des risques et la tarification. Il faut dire que l'un des points qui les a fait réagir concerne certaines pratiques d'optimisation des primes, en particulier via l'identification des individus les moins susceptibles de changer d'assureur.

Mais la chaîne de valeur de l'assurance est plus complexe que ne le laisse entendre l'AIA. Chacune des étapes ignorées par l'AIA (marketing, création de produit, gestion du contrat, des sinistres, des actifs ou des risques, par exemple) peut impliquer l'intervention d'un SIA susceptible de frustrer les droits fondamentaux des assurés. L'EIOPA (2021) considère par exemple qu'au niveau de la gestion des sinistres, des distorsions d'indemnisation peuvent apparaître, à partir de l'estimation faite par un SIA de la probabilité d'acceptation du montant de cette indemnisation: elles mériteraient d'être encadrées. La gestion de la fraude est un autre cas d'application essentiel, les SIA se révélant particulièrement efficaces dans ce domaine<sup>7</sup>.

Enfin, on relèvera que le considérant (58) de l'AIA exclut spécifiquement les SIA « utilisés pour calculer les besoins en fonds propres [...] des compagnies d'assurance ». Cette exclusion pourra surprendre. Le calcul de ces fonds propres est un élément essentiel pour déterminer la solvabilité d'une compagnie d'assurance. Un SIA défaillant pourrait dangereusement tromper assurés et investisseurs sur la capacité d'un assureur à éviter la faillite. Elle peut toutefois s'expliquer par la réglementation déjà applicable en matière de solvabilité des assureurs, qui comprend tous les outils pour l'apprécier, y compris les SIA.

## L'inclusion des SIA en assurance parmi les systèmes à « haut risque », une mesure surabondante ?

En France, et plus généralement dans l'Union européenne, l'assurance est un secteur fortement régulé: réglementation sur l'entreprise d'assurance, sur le produit d'assurance ou sur sa distribution, ou règles prudentielles et comptables. A ces couches de réglementation s'ajoutent celles multi-sectorielles, du RGPD par exemple, sans oublier les instructions ou lignes directrices des régulateurs, en l'espèce l'EIOPA et l'ACPR.

Pour ces raisons, l'EIOPA (2022) a fortement milité pour que l'assurance échappe à la qualification d'usage de SIA à « haut risque ». Elle relève que « tout au long de son existence, l'assurance a (...) été confrontée à des problèmes éthiques. Le traitement équitable de l'ensemble des assurés et de chaque preneur d'assurance a créé des

problèmes qui ont été résolus avec plus ou moins de succès. Les développements du Big Data et de l'IA ne créent pas de nouveaux défis dans ce domaine ».

Il est à craindre que la foisonnante régulation des assureurs soit partiellement redondante avec les dispositions de l'AIA. On pourra à minima regretter qu'aucune étude d'impact n'ait été menée pour s'interroger sur la suffisance du cadre prudentiel et réglementaire en place pour traiter des sujets engendrés par l'usage de l'IA en assurance et ainsi « éviter des incohérences et des doublons qui ne font que freiner l'innovation sans apporter de bénéfice concret aux consommateurs » (Gattullo, 2024).

## L'impact disproportionné de l'AIA sur les PME et start-up, frein à l'innovation

S'il est difficile de prédire le coût d'un nouveau dispositif d'ampleur comme l'AIA, le rapport de la Commission européenne (2021) préalable à l'étude d'impact de l'AIA a estimé que le coût de conformité à cet AIA s'élevait, sur une période de 5 ans<sup>8</sup> à un montant compris entre 1 000 et 2 500 millions d'euros, en prenant comme hypothèse que 10 % seulement des SIA seraient à « haut risque », hypothèse disputée, comme d'autres retenues par le rapport préalable. Pour l'assurance, une extrapolation de ces chiffres donne un coût de conformité d'environ 40 millions d'euros sur 5 ans ce qui semble négligeable, et très surprenant, si on le rapporte aux quelques 9 000 sociétés d'assurance en Europe. Il existe, il est vrai, une grande disparité

d'adoption des SIA, notamment entre petites et grandes structures.

En revanche, le coût de conformité des PME et start-up semble prohibitif. Or, la Commission (2022) estime que le marché européen de l'IA est fortement tiré par les PME, les microentreprises représentant 80 % des sociétés impliquées dans la recherche et le développement de solutions d'IA. Si diverses mesures ont été prises au profit de ces entreprises (possibilité de soumettre une documentation technique simplifiée, accès aux bacs à sable gratuit, formations dispensées à leur profit, liens privilégiés, conseils, amendes réduites, incitations à des frais d'évaluation de la conformité réduits), le coût de mise en conformité moyen s'élèverait à 270 000 euros par SIA la première année, celui des entreprises disposant déjà d'un système de gestion de la qualité étant réduit en moyenne à 180 000 euros.

Une étude menée auprès de 113 PME européennes sur l'impact de l'AIA sur leurs activités (IA Impact Survey, 2022) est beaucoup plus alarmiste. Les deux-tiers des participants à l'étude considèrent que l'AIA aura un impact négatif sur l'innovation en Europe. 51 % de ces participants pensent que l'AIA ralentira leur activité, quand 12 % envisagent de quitter l'Europe ou d'arrêter leur activité. S'agissant des coûts de conformité, 50 % des PME interrogées estiment qu'ils s'élèveront de 160 000 à 330 000 euros et 20 % que ces montants seront dépassés.

L'impact de l'AIA sur les PME et start-up peut également être évalué par son appréciation par leurs principaux pourvoyeurs de capitaux, les fonds de capital-risque.

Près de 79 % des fonds interrogés estiment qu'ils vont désormais investir de façon plus importante dans des start-up d'IA hors de l'Europe (37 %) ou dans des start-up situées en Europe mais en dehors du secteur de l'IA (42 %).

On notera enfin que les rédacteurs de l'AIA ont longtemps hésité sur le sort des PME du secteur de l'assurance, la version du texte de compromis du 19 octobre 2023 excluant expressément les SIA des micro et petites entreprises d'assurance maladie et d'assurance-vie de la qualification de « haut risque », exclusion qui a disparu du texte final.

## Conclusion

On peut avoir une impression d'inachevé avec l'AIA: soit le règlement ne va pas assez loin dans l'encadrement des SIA, en laissant de côté de nombreux produits ou phases essentielles de la chaîne assurantielle, soit la réglementation applicable à l'assurance est déjà suffisante pour prévenir les assurés contre tous les risques identifiés par l'AIA. Cette étude de l'AIA permet de tirer certains enseignements sur ce que devront être ses textes d'application: ils devront veiller à une compatibilité totale avec les textes réglementaires déjà applicables dans l'assurance, impliquer fortement les régulateurs les plus proches du secteur – EIOPA et ACPR – et être aussi pratiques que possible. 



## Notes

<sup>1</sup> AIA, considérant (46)

<sup>2</sup> AIA

<sup>3</sup> AIA, annexe III, paragraphe 5.a)

<sup>4</sup> AIA, annexe 3 paragraphe 5 b)

<sup>5</sup> AIA, considérant (53)

<sup>6</sup> AIA, considérant (66)

<sup>7</sup> L'annexe III paragraphe 5 b) exclut la gestion de la fraude des SIA à « haut risque » mais uniquement dans le contexte de l'évaluation de la solvabilité des personnes physiques ou de l'établissement de leur note de crédit.

<sup>8</sup> De 2020 à 2025 au moment de la rédaction du rapport préalable.



## Bibliographie

Commission européenne, Directorate general for communications networks, content and technology, « Study to support an impact assessment of regulatory requirements for artificial intelligence in Europe », 2021.

Commission européenne, « Commission staff working document - impact assessment accompanying the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council laying down harmonized rules on artificial intelligence », 21 avril 2021.

Commission européenne, « Impact assessment report accompanying the document for a Directive of the European Parliament and of the Council on adapting non contractual civil liability rules to artificial intelligence », 28 septembre 2022.

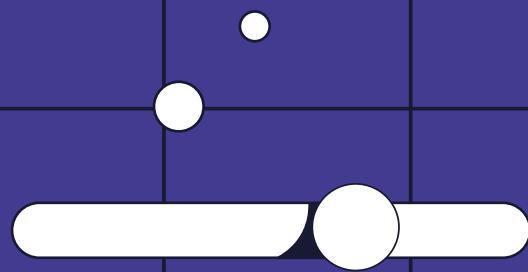
EIOPA, « Artificial intelligence governance principles: towards ethical and trustworthy artificial intelligence in the European insurance sector », A report from EIOPA's Consultative Expert Group on Digital Ethics in Insurance, 17 juin 2021.

EIOPA, « EIOPA letter to co-legislators on the Artificial Intelligence Act », 4 juillet 2022.

Gattullo, D., « Quelles conséquences du « AI Act » pour le secteur de l'assurance? », Assuralia, 5 mars 2024, <https://www.assuralia.be/fr/article/quelles-consequences-du-ai-act-pour-le-secteur-de-l-assurance>

« AI Act impact Survey - exploring the impact of the AI Act on start-up in Europe », 12 décembre 2022, [https://www.appliedai.de/assets/files/AI-Act-Impact-Survey\\_Slides\\_Dec12.2022.pdf](https://www.appliedai.de/assets/files/AI-Act-Impact-Survey_Slides_Dec12.2022.pdf)

# Économie du sport, de quoi parle-t-on ?



**NATACHA  
VALLA**

Économiste, doyenne de l'École  
de management  
et d'innovation, Sciences Po

Alors que les Jeux olympiques  
ont suscité un vif engouement  
chez les Français, quelle est la place  
du sport dans notre économie ?  
Éclairage de Natacha Valla<sup>1</sup>.



## Note

<sup>1</sup> Natacha Valla nous a aimablement donné son accord pour publier dans nos colonnes une retranscription de sa chronique lue sur Radio Classique le 4 juillet 2024.

Le sport recouvre une multitude d'activités. Il y a d'abord les spectacles sportifs, cela va du match de handball de votre enfant à la retransmission des grandes rencontres de football. D'autre part, il y a aussi la production de services sportifs assurée par les associations, les clubs, ou encore les fédérations. Enfin, pour pratiquer un sport, il est nécessaire de s'équiper. D'où la production et la consommation d'articles de sport.

En France, nous n'avons pas à proprement parler de comptabilité du sport. Pour autant, il y a plusieurs façons de traiter le sujet. Il me semble pertinent de l'aborder par l'angle des dépenses. Nous pouvons distinguer trois grands postes de dépenses sportives.

Pour commencer, il y a la dépense sportive des ménages. Cela

représente environ 23 milliards d'euros (0,8 % du PIB) : 15 milliards dédiés à l'achat de biens sportifs, 8 milliards consacrés à la consommation de services (le fait d'être inscrit dans un club et d'être licencié d'une fédération).

Ensuite, nous avons la dépense publique qui représente 14 milliards d'euros répartis de façon centrale et locale (0,6 % du PIB).

Enfin, la dépense des entreprises, ce qui recouvre la retransmission des événements sportifs (1,7 milliards) et le mécénat (environ 3 milliards). En somme, le sport occupe une place significative au sein de l'économie française. Au-delà de ce poids économique, le sport c'est aussi de nombreux emplois, 160 000 dans le secteur privé, 90 000 dans le secteur public.

Ce marché du sport peut se voir en partie appliquer les concepts de la science économique. Prenons le cas d'un sportif qui s'interroge sur sa trajectoire (« dois-je faire ou pas carrière dans le sport ? »). Nous sommes ici dans le champ de la science de la décision dans son acception économique. Autre pan du sport étroitement lié à l'analyse économique, la question de la diffusion des événements sportifs. Est-ce qu'il y a une situation de monopole dans la diffusion de certains événements sportifs ? La question de « l'antitrust » est en effet centrale dans la réflexion sur l'attribution de ces marchés.

Toutefois, le sport présente des caractéristiques singulières qui le font en partie échapper aux outils conceptuels utilisés par les économistes. C'est ainsi qu'en

matière de paris sportifs, le comportement du parieur ne peut s'analyser à l'aune de la seule rationalité économique.

En France, la pratique sportive est très répandue, avec pas moins de 8,8 millions de licences délivrées en 2022 par les fédérations olympiques d'été. Autrement dit, une licence annuelle pour sept habitants. À noter que ce sont les fédérations de football, de tennis et d'équitation qui délivrent le plus grand nombre de licences. Un fait moins connu : une licence sur trois seulement est détenue par une femme. Un phénomène intéressant qui s'explique par plusieurs raisons, mais c'est un vaste sujet qui mériterait de faire l'objet d'une autre chronique...

## LES DÉBATS DE RISQUES

# Gestion des données personnelles et IA : enjeux et défis pour l'assurance

Débat animé par Arnaud Chneiweiss, Ecaterina Nisipasu, Pierre-Charles Pradier, membres du comité éditorial de la revue *Risques*.

Yann Arnaud, directeur réponses besoins sociétaires et innovation à la MACIF, et Renaud Feyereisen, directeur chez Forsides, se sont réunis le mercredi 25 septembre, à l'invitation du comité éditorial de *Risques*. Ceci, pour débattre des enjeux liés aux données personnelles et à l'intelligence artificielle (IA) dans le secteur de l'assurance.



**YANN ARNAUD**



**RENAUD FEYEREISEN**

## Risques

### Quel regard portez-vous sur la place de l'IA dans le secteur de l'assurance ?

#### **Yann Arnaud**

L'IA est un outil extrêmement puissant dont on ne mesure pas encore tous les effets. C'est la plus grande révolution technologique depuis l'arrivée d'Internet. Toutefois, il ne faut pas céder à la panique... tout est une question de maîtrise.

La question essentielle est de savoir l'usage que l'on en fait dans le secteur de l'assurance. Il n'est pas rare d'entendre dire qu'elle sera utilisée pour la tarification. Or, la plupart des acteurs qui opèrent actuellement sur le marché n'ont pas cette intention. En revanche, l'IA peut être utilisée dans un grand nombre de situations.

**L'IA est également un moyen de renforcer notre capacité de résilience face à l'accroissement des risques, comme la multiplication et la récurrence de risques climatiques majeurs, à commencer par les tempêtes.**

Aujourd'hui, l'assurance est une industrie de flux. Auparavant, nos clients se présentaient physiquement dans nos bureaux. Désormais nous recevons une multitude de sollicitations via de nombreux canaux: téléphone, Internet, réseaux sociaux. Il va sans dire que l'IA pourrait améliorer la gestion de ces flux en comprenant encore plus rapidement les besoins de nos clients pour, ensuite, les orienter vers le bon service ou le bon expert. L'efficacité dans la gestion de ces flux est indispensable pour pérenniser la relation de confiance avec nos clients.

L'IA est également un moyen de renforcer notre capacité de résilience face à l'accroissement des risques, comme la multiplication et la récurrence de risques climatiques majeurs, à commencer par les tempêtes. Cela entraîne un afflux important de sinistres à traiter, et les assurés n'ont pas toujours conscience de cette situation d'engorgement. L'IA ne pourrait-elle pas intervenir lorsque nos clients n'ont pas nécessairement besoin

d'un interlocuteur humain? Cela permettrait à nos équipes de dégager du temps pour traiter encore plus efficacement les dossiers en cours, et dans les meilleurs délais. Là encore, il s'agit d'œuvrer à la consolidation du lien de confiance qui existe entre les assureurs et leurs clients.

Nous pouvons aller encore plus loin sur l'IA. Actuellement, nous testons sa capacité à anticiper les événements climatiques à venir. En somme, l'IA offre de nombreuses opportunités pour le secteur.

#### **Renaud Feyereisen**

Le secteur de l'assurance étudie de près l'impact de l'intelligence artificielle sur ses métiers et ses process. Des cas d'usage sont en cours, il conviendra de les classifier en différentes catégories de risques. À chacun de ces risques, nous devrons associer une obligation de transparence qui concernera aussi bien les données que les modèles d'IA.

Il est nécessaire de construire des méthodologies pour expliquer les raisons du comportement du modèle retenu et, surtout, pour prouver qu'il n'est pas vulnérable. Cela suppose de bien comprendre comment ces modèles fonctionnent du point de vue de la pyramide des risques. Nous avons déjà des technologies, notamment des graphes, qui permettent de retracer l'arbre de décision de l'algorithme, ce qui pourrait s'avérer très utile sur les sujets les plus critiques.

Je suis convaincu que l'IA a également un rôle fondamental à jouer dans l'amélioration de la qualité des données. Puisque les assureurs sont confrontés à des gisements de données, la question de leur gestion s'impose naturellement comme un sujet crucial. Si les données sont mal captées, mal stockées, ou encore mal indexées, il sera difficile ensuite d'en exploiter le plein potentiel.

#### **Yann Arnaud**

Je pense également à un autre domaine d'activité dans lequel cette technologie peut être amenée à jouer un rôle important: le développement de code informatique s'appuyant sur l'IA. Cet usage pourrait s'avérer précieux, notamment en termes de protection cyber.

Aujourd'hui, on s'inquiète des bouleversements induits par l'IA. Toutefois, il faut garder à l'esprit qu'on ne paye pas encore le coût de cette innovation, beaucoup d'acteurs utilisant des versions gratuites. Demain, l'utilisation des LLM [Large Language Model ou grand modèle de langage, ndlr] pourrait devenir très coûteuse pour l'ensemble du secteur.

## Risques

### Les assureurs développent-ils des partenariats avec les entreprises qui se sont lancées sur le marché de l'intelligence artificielle ?

#### Renaud Feyereisen

Souvent les acteurs de l'assurance se rapprochent d'intermédiaires. La plupart du temps il s'agit de spécialistes ou de sociétés disposant d'un pôle de recherche avancé et qui utilisent certains modèles d'IA. Avec la montée en puissance de cette technologie, le secteur sera de plus en plus amené à collaborer étroitement avec des professionnels de l'IT.

#### Yann Arnaud

Plusieurs paramètres entrent en ligne de compte dans le choix du modèle. Il faut être aussi bien attentif à la performance du modèle de l'entreprise qu'à sa capacité à collaborer avec des assureurs. La question de la souveraineté est également cruciale, d'autant plus que certains acteurs de l'intelligence artificielle laissent en libre accès les données qu'ils recueillent. Le risque est alors que des individus mal intentionnés exploitent ces informations.

## Risques

### Comment l'IA facilite-t-elle les process pour les professionnels de l'assurance ?

#### Renaud Feyereisen

Plusieurs dispositifs ont déjà été mis en place. Par exemple le routage automatique de certaines demandes. On peut aujourd'hui entraîner un modèle pour lui faire comprendre que s'il s'agit d'une demande de rachat, la requête doit être orientée vers l'équipe sinistre. De même, toute autre question sera dirigée vers l'équipe ou le système correspondant.

Nous relevons aussi des usages avancés pour les gestionnaires. Par exemple, s'ils souhaitent créer une base de connaissances en interne, un LLM peut être utilisé pour analyser une série de documents numérisés. Lorsqu'on l'interroge, il réalise alors une recherche au sein de cette base documentaire, à la manière d'un moteur de recherche, tout en indiquant la source de la donnée. Ce dispositif a déjà fait la preuve de son efficacité.

Au-delà de la recherche documentaire, il est possible de prévoir des processus d'analyse des documents recueillis, ce qui constitue une opportunité précieuse pour affiner la connaissance client.

N'oublions pas que cette technologie va également aider les équipes conformité à encoder les données. On peut songer à d'autres usages, comme la détection de fraudes ou l'identification d'éléments manquants au sein d'un dossier. Dans des cas standards, la technologie pourrait même assurer le paiement. Quoi qu'il en soit, nous traversons une période riche en réflexion sur toutes les possibilités qu'offre l'intelligence artificielle.

**Puisque les assureurs sont confrontés à des gisements de données, la question de leur gestion s'impose naturellement comme un sujet crucial.**

#### Yann Arnaud

Concernant la relation client, l'IA ne doit pas mettre en péril la confiance qui est consubstantielle à l'assurance. Selon moi, le montant du sinistre n'est pas un critère pertinent pour décider si un dossier peut être confié à une IA ou à un professionnel de l'assurance. Autrement dit, l'intervention de l'IA ne doit pas être réservée aux sinistres mineurs.

Dans certaines situations, la présence humaine est indispensable pour rassurer le client. Concrètement, prenons l'exemple du jeune conducteur qui connaît son premier accident. Cette situation angoissante nécessite un accompagnement humain, une présence et une écoute que l'IA ne peut apporter.

Face à cette vulnérabilité des jeunes conducteurs, nous avons mis en place un dispositif de télématique. Aujourd'hui, pas moins de 15 000 jeunes conducteurs utilisent notre programme. Encore une fois, ce n'est pas un outil de tarification ; mais pour la première fois, nous savons en temps réel ce qui se passe dans un véhicule grâce à l'enregistreur. Auparavant, nous nous basions sur notre expérience du risque et sur du déclaratif. Grâce à ce dispositif, nous pouvons avertir l'assuré, via son smartphone, de la nécessité d'améliorer sa conduite. Cela permet concrètement de prévenir les accidents, un bel exemple de l'usage des données au service de la réduction des risques.

En matière de données de mobilité, je tiens toutefois à préciser qu'il y a actuellement un angle mort juridique qui pose un problème de souveraineté. Aujourd'hui, les constructeurs automobiles ont un accord avec les GAFAM concernant ces données, et si l'on supprime le début et la fin du trajet, elles deviennent anonymes. De facto, les informations obtenues ne sont plus soumises au RGPD, ce qui entraîne une fuite des données européennes vers les États-Unis et la Chine. Une situation bien regrettable car nous nous privons de la possibilité de faire un usage européen de cette donnée européenne.

**Risques**

**FIDA change la donne en rendant responsable l'assureur au titre de l'usage qu'il fait des données du client lorsqu'il les transmet à un tiers. Dans une telle configuration, comment garantir au client la préservation des droits dont il dispose sur ses données ?**

**Yann Arnaud**

Hélas, je crains qu'il soit difficile de garantir cet accès. L'Europe, constatant un manque de réglementations portant sur le numérique, a décidé de légiférer en matière de système d'information, de data, ou encore de cloud. Pour ce faire, elle a adopté des règlements qui sont d'application directe tels que l'AI Act, le RGPD, ou encore FIDA. Le problème, c'est que ce sont des sujets très techniques. Or, ces textes sont assez généralistes et obéissent à de grands principes. Par exemple, l'Europe souhaite renforcer l'égalité entre le consommateur et le secteur privé, en permettant au consommateur de choisir à qui ses données sont transmises. En théorie, l'objectif est assez louable, mais en pratique, nous ne savons pas vraiment où nous allons.

**Malheureusement, nous avons abordé le problème à l'envers : nous commençons par ouvrir l'accès aux données avant de nous intéresser aux bénéficiaires de cette ouverture.**

Actuellement présidente du conseil de l'Union européenne, la Hongrie veut engager une discussion en trilogue sur ce texte, avec des interlocuteurs qui ne sont pas des experts du sujet. Une fois ce texte adopté, nous disposerons d'un délai de deux ans pour nous mettre en ordre de bataille. Je tiens à signaler que tout un écosystème sera concerné, et pas seulement le secteur de l'assurance. Les intentions sont vertueuses, mais la mise en œuvre sera complexe.

Le secteur va devoir s'organiser en identifiant les bons interlocuteurs et comprendre comment interpréter et appliquer ces textes. Cela ne sera pas chose aisée. L'ouverture des données au grand public est souvent présentée comme une tendance inéluctable, mais je ne suis pas convaincu par cette analyse. Ce n'est pas ce que font les États-Unis et la Chine. Au contraire, ces pays font en sorte de protéger leurs données.

Selon moi, il y avait d'autres priorités, notamment la mise en place d'un cloud souverain européen. Il aurait permis à de nombreux acteurs européens de s'impliquer. Avec une réglementation de bon sens, ce dispositif pourrait être très efficace. Malheureusement, nous avons abordé le problème à l'envers : nous commençons par ouvrir l'accès aux données avant de nous intéresser aux bénéficiaires de cette ouverture.

L'opération aura un coût important pour les assureurs, car en qualité de « data holders », ils devront financer la mise en place du dispositif de nettoyage des données. Raison de plus pour mener une réflexion en profondeur sur la plus-value de ces données avant d'entreprendre leur « nettoyage ».

**Renaud Feyereisen**

Il est indéniable que FIDA repose sur des principes louables. En même temps, sa mise en œuvre pratique soulève un certain nombre de défis. L'un des scénarios probables est que les assureurs devront partager des données entre eux. Mais de quelles données s'agit-il concrètement ? Sont-elles exploitables ? Comment les rendre disponibles à la demande, tout en respectant les contraintes réglementaires et sécuritaires ? À ce stade, ces questions restent ouvertes et légitimes. Bien que des solutions techniques existent déjà pour y répondre, l'enjeu majeur réside dans l'exploitation de ces données, non seulement pour se conformer aux exigences, mais aussi sous le prisme de la valeur ajoutée qu'elles peuvent apporter à l'ensemble de l'écosystème assurantiel. 

# Retraites, faut-il se focaliser sur l'âge ?



**KEVIN  
GENNA**

Responsable  
de la modélisation,  
Chaire « Transitions  
démographiques,  
Transitions économiques »  
(TDTE)

La dissolution de l'Assemblée nationale le 9 juin 2024 et les élections législatives anticipées qui en ont découlé ont ravivé le débat sur les retraites, qui avait animé l'espace politique et médiatique au début de l'année 2023. Le report de l'âge légal de départ à la retraite de 62 à 64 ans avait cristallisé les tensions et le texte était passé, sans vote, à l'Assemblée nationale. La dissolution a été l'occasion de remettre cette réforme au cœur des débats pour les législatives de 2024, avec deux formations politiques de premier plan qui s'engageaient en faveur de son abrogation, voire pour un retour à une retraite à 60 ans. Dans cet article, nous interrogeons le sens même de cet âge de départ à la retraite au regard de la situation économique du pays et de cette population si unique que sont les seniors aujourd'hui en France.

L'âge de départ à la retraite en France est un totem, que le gouvernement avait tenté de contourner en 2019 avec l'instauration d'un système universel à points qui, par définition, ne fixait plus d'âge légal de départ ou du moins ne le repoussait pas. Cette réforme avait dû être abandonnée, malgré le soutien d'une partie des syndicats réformistes, dont la CFDT, à la suite de la crise du Covid-19 et de la trop grande complexité du système. Mais faut-il pour autant abandonner l'idée qu'il faut contourner ce totem ? Rien n'est moins sûr. Il convient tout d'abord de rappeler que l'âge moyen effectif de départ à la retraite était de 63 ans avant la mise en application du report de l'âge légal, et avant même que les derniers jalons de la loi dite « Touraine » ne soient mis en œuvre. Repousser l'âge de départ à la retraite paraît donc moins judicieux du fait que l'on travaillait déjà plus que l'âge légal. Ensuite, cette simple notion de l'âge ne traite pas l'un des sujets clés de la retraite, les inégalités.

Actuellement, les retraités ont, en moyenne, le même niveau de vie que les actifs. Le rapport 2024 du Conseil d'orientation des retraites (COR) montre qu'en 2023 les retraités avaient un niveau vie autour de 100 % du niveau de vie moyen des Français, soit autour de 2 500 € net par mois<sup>1</sup>. Or, dans les conditions actuelles, un travailleur qui aurait cotisé toute sa vie au SMIC, sans décote ni surcote, touche environ 900 € par mois. Pension qui peut être relevée jusqu'à 1 012 € avec l'Allocation de solidarité aux personnes âgées (Aspa). On est donc à 40 % du revenu moyen des actifs et retraités français, et un peu plus si cette personne est propriétaire, avec l'imputation des loyers. Ce qui est vrai en moyenne est donc plus discutable dans le détail car on estime à 582 000 le nombre de

bénéficiaires de l'Aspa, sur 14 millions de personnes âgées de plus de 65 ans, soit un peu moins de 5 % de cette tranche de la population. La disparité est donc assez forte chez les retraités, et notamment ceux qui vivent avec de petites retraites, éloignées de la représentation moyenne que l'on se fait du retraité<sup>2</sup>.

À cela, on peut ajouter que les nouvelles formes de travail et l'allongement de la durée d'études rendent obsolète l'âge de départ. Pour partir à taux plein à 64 ans, en ayant cotisé 43 annuités, il faut donc avoir fini ses études à 21 ans et avoir travaillé sans interruption d'emploi. Ce qui est assez courant dans les générations nées avant les années 1990 mais qui l'est de moins en moins pour les générations suivantes. Avec la multiplication des contrats au cours d'une carrière, parfois entrecoupées de périodes d'inactivité ou de départ à l'étranger, fixer des conditions de trimestres ou annuités semble plus cohérent que de fixer des bornes d'âge pour déterminer le départ à taux plein. Sur le même thème, c'est une situation qui pénalise majoritairement les femmes qui ont, plus souvent que les hommes, des carrières hachées, du temps partiel et donc des trimestres manquants en fin de carrière. Ces conditions leur imposent alors de travailler jusque 67 ans pour ne pas subir de décote.

Une autre inégalité à mentionner est celle des taux d'emploi autour de l'âge de départ à la retraite. D'après les derniers chiffres de l'Insee<sup>3</sup>, les seniors de 58 à 61 ans sont pour 18 à 20 % d'entre eux ni en emploi, ni en retraite, ni au chômage. Leur profil sociologique est assez difficile à cerner, mais il s'agit probablement d'une population défavorisée, qui attend d'atteindre l'âge de 67 ans pour ouvrir à taux plein ses droits à la retraite, ou l'âge de 65 ans pour

bénéficier de l'Aspa. Avec une telle part d'individus ni en emploi, ni au chômage, ni à la retraite, on peut douter que l'effet horizon, sur lequel repose le décalage de l'âge de départ à la retraite de 62 à 64 ans, soit d'une efficacité maximale. D'autant plus que pour cette tranche de la population, les difficultés à trouver un emploi sont réelles. La Chaire Transitions démographiques, Transitions économiques (TDTE) avait montré<sup>4</sup> qu'augmenter le taux d'emploi des seniors d'une dizaine de points, soit de 56 à 66 % chez les 55-64 ans à horizon 2030, permettrait de générer 2 points de PIB supplémentaire. Il semble donc nécessaire de se pencher sur la question de l'emploi des seniors avant de pouvoir analyser l'effet de mesures d'âge de départ à la retraite.

Alors, se focaliser sur l'âge de départ à la retraite, est-ce la solution ? Au regard des points précédents, il semble que non. L'important pour la viabilité du système, ce sont les annuités et les taux d'emploi des seniors<sup>5</sup> (57 % chez les 55-64 ans en France contre 73 % chez nos voisins allemands). Avec le vieillissement de la population qui s'accélère, il est essentiel de trouver des clés qui nous permettent de maintenir l'efficacité de notre système de retraites par répartition. Qu'on ne s'y trompe pas : le COR estime que le déficit du système de retraites français sera de 0,8 points de PIB sur le long terme car les recettes vont diminuer. Mettre en avant les annuités ou les taux d'emploi permet de jouer sur les recettes en évitant des mesures symboliques d'âge légal de départ à la retraite. Qui, en plus d'avoir une efficacité économique discutable, a eu un effet délétère sur le moral des seniors. La Chaire TDTE, avec le soutien de l'UMR et du Cepremap, a montré<sup>6</sup> que le report

de l'âge de départ à la retraite avait eu un effet négatif sur le bien-être des personnes qui pensaient être touchées par cette réforme. Cet effet significatif et négatif de la question de l'âge de départ sur le moral porte la réforme sur le terrain du symbolique plutôt que sur celui de l'économique. 



## Notes

<sup>1</sup> Ce chiffre peut tout de même prêter à discussion car il intègre le fait que les ménages peuvent être propriétaires, le calcul pour les retraités prend donc en compte les loyers imputés non versés dans le calcul du niveau de vie moyen

<sup>2</sup> Pour des raisons d'équité, il faut tout de même rappeler que les plus de 60 ans détiennent plus de 60% du patrimoine immobilier et financier en France.

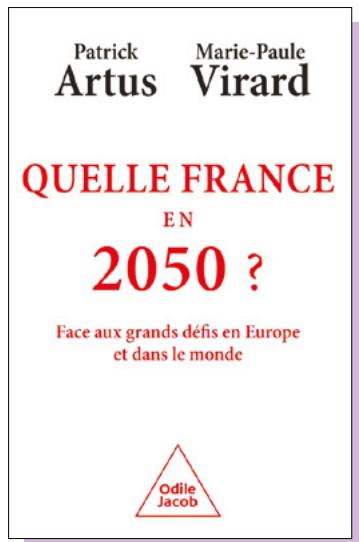
<sup>3</sup> Dossier « La situation des seniors sur le marché du travail en 2023 », Insee Références, 2024.

<sup>4</sup> Lorenzi et al., (2022), « Une réforme des retraites réussie », Chaire TDTE.

<sup>5</sup> Note de l'auteur : Des progrès sont également à faire dans les taux d'emploi des plus jeunes mais ce n'est pas le sujet ici.

<sup>6</sup> Villemeur A., Perona M., Genna K., Margolis L. et Delboca V., « Bien-être, activités socialisées et passage à la retraite, 2<sup>nd</sup> édition », étude de la chaire TDTE, 2024.

# Livres



Patrick Artus et Marie-Paul Virard,

## **Quelle France en 2050 ? Face aux grands défis en Europe et dans le monde, Odile Jacob, 2024.**

**L**e dernier livre de Patrick Artus et Marie-Paule Virard, *Quelle France en 2050 ?*, propose une synthèse articulée en sections courtes à lire d'un trait. Le sous-titre *Face aux grands défis en Europe et dans le monde* caractérise le propos toujours soucieux de situer la France dans un monde en mouvement : quel serait le résultat des tendances actuelles si elles se prolongeaient jusqu'en 2050 ?

Une première section décrit la dynamique des grands ensembles économiques : la hiérarchie actuelle place l'Union européenne derrière les États-Unis, et la Chine en troisième place. Mais l'économie étasunienne attire les capitaux, ce qui augmente la productivité du travail : la production va y doubler dans les vingt-cinq prochaines années ; en Chine où la démographie est déclinante, elle n'augmentera que de moitié, ce qui sera toutefois suffisant pour dépasser une Europe où les investissements sont aujourd'hui trop faibles. Le reste du monde progresse vite mais part de trop loin pour rattraper le trio de tête.

Le chapitre suivant décrit les effets du papy-boom : baisse de la population, tensions sur le marché du travail, inflation, hausse des taux d'intérêt, déséquilibre des finances publiques...

Il n'y a pas vraiment d'autre solution qu'une immigration optimisée.

Les auteurs évoquent ensuite la fragmentation du monde : le thème du reflux de la mondialisation est déjà bien connu. Il est présenté ici de manière accessible et convaincante, en étudiant l'exemple des puces électroniques qui jouent un rôle important dans la nouvelle guerre froide et le redécoupage du monde en deux camps. Qui va gagner ? Pas les pays émergents dont le progrès dépend de l'intégration à un commerce international en déclin ! Pour ce qui est de l'Europe (dont la France fait partie, qu'elle le veuille ou non, puisqu'elle partage les avantages comparatifs des pays d'Europe du Sud), tout est affaire de stratégie : les auteurs nous offrent donc de choisir entre déclin bavard et mobilisation coûteuse, comme le montrent les chapitres suivants.

Une section consacrée à la réindustrialisation montre que la part de l'industrie dans le PIB résiste (à périmètre statistique égal) depuis les années 1990 même si l'emploi a décliné. La stratégie de l'Union européenne pour réindustrialiser n'est pas aussi claire que le « Made in China 2025 » ou la combinaison IRA + Chips Act des États-Unis, et le prix de l'énergie comme la stratégie bas carbone avec un ajustement aux frontières imparfait constituent des handicaps supplémentaires mais pas insurmontables.

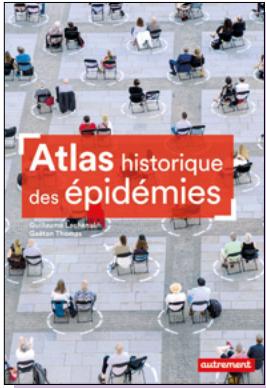
Le chapitre suivant évoque « la bataille de l'épargne » : les pays à balance courante excédentaire n'existent plus et ce serait une cruelle erreur pour la France de croire encore aux recettes du passé, notamment flécher la dépense vers la consommation. Au contraire, il faut investir ! Pour la transition énergétique, notamment, qui nécessitera 4 % du PIB pendant trente ans. On pourrait penser qu'une expansion monétaire prolongée suffira, mais cela serait trompeur. Il semble plus raisonnable d'organiser une baisse de la consommation à travers une hausse de l'épargne macroéconomique et une baisse des revenus des actionnaires, c'est-à-dire qu'il faut changer rien moins que l'organisation du capitalisme : c'est le pari que fait l'Europe à demi-mot, il est vraiment unique et risqué. Plus généralement, la reprise de la consommation de biens pendant la pandémie, avec

le désengagement discret qui aggrave les tensions induites par la démographie sur le marché du travail et la hausse des taux qui résulte de la rareté du capital exposé au risque entraînent une reprise durable de l'inflation : les chantres de la sobriété y voient un signe des temps, et à défaut d'une mobilisation intelligente, on peut craindre que la décadence ne soit irréversible.

Patrick Artus et Marie-Paule Virard proposent enfin un chemin pour « s'extirper du piège à croissance faible » : le décrochage de la France en matière scientifique est angoissant, mais on peut encore augmenter le taux d'emploi pour espérer redresser lentement la productivité du travail. À l'échelle de l'Union européenne, des quatre objectifs prioritaires que sont les investissements nécessaires à la transition énergétique, la réduction de l'endettement public, l'augmentation du taux d'emploi et la stabilité des prix, on peut sacrifier le dernier pour financer la transition dans une économie de guerre à taux réel négatif. Bref, les auteurs invitent à récrire le traité de Maastricht : pas pour opérer une distribution générale de pouvoir d'achat qui ne ferait que creuser les déficits et augmenter les dettes (y compris la dette carbone) sans avancer aucun des programmes d'investissement nécessaires. Ce qu'il nous faut, c'est orienter l'épargne européenne vers le financement des investissements de transition pour gagner un avantage compétitif au prix de sacrifices qui doivent être compensés par une redistribution ciblée et la promesse d'un avenir meilleur.

On peut objecter que ces prévisions sont hypothétiques : elles le sont. Ces analyses ne seront exactes que s'il ne se passe rien d'ici à 2050, de sorte que les trajectoires ébauchées se prolongent, et c'est peu probable. Le grand mérite des auteurs est cependant de formuler explicitement et complètement les conséquences des tendances en cours : cela suffit à comprendre pourquoi il est déplorable de repousser les investissements nécessaires. Il sera toujours temps, dans dix-huit ou vingt-quatre mois, de faire le point et d'ajuster la trajectoire à l'occasion d'un prochain livre... qu'on espère d'une lecture aussi stimulante !

**Pierre-Charles Pradier**



Guillaume Lachenal, Gaëtan Thomas  
Cartographe : Fabrice Le Goff

**Atlas historique  
des épidémies  
Éditions Autrement,  
collection Atlas Mémoires.  
Paris, mai 2023, 96 pages.**

**R**ichement illustré, avec plus d'une centaine de tableaux et graphiques (nous en avons décompté plus d'un par page), cet ouvrage n'est pas seulement une histoire mondiale des épidémies de toute antiquité, mais est aussi et surtout une analyse socio-politique de l'apparition d'une épidémie, de son extension puis de sa disparition, spontanée ou non. Car toutes les épidémies connues des historiens, y compris celles que nous vivons depuis plus d'un siècle (grippe dite « espagnole » de 1918 à 1920, suivie de nombreuses répliques sous d'autres noms, sida à partir des années 1980, Covid depuis 2020 et aujourd'hui, mpox en Afrique), n'ont pas pour origine un agent pathogène seul. Pour qu'une épidémie apparaisse, il faut certes des conditions naturelles, dont des facteurs climatiques ou géophysiques – des marécages dans le cas de la malaria et d'autres maladies parasitaires, des sécheresses, des gelées – bouleversant les équilibres alimentaires des populations animales, contraintes de changer d'hôtes aux dépens de l'être humain, mais il faut aussi des facteurs sociaux.

Dès le Néolithique, l'apparition de l'agriculture et de l'élevage ont fait cohabiter les hommes avec des animaux (bovins, ovins, porcs, etc.) porteurs de bactéries ou de virus pathogènes, comme ceux de la rougeole et de la variole. La proximité d'animaux sauvages chassés pour être consommés, a été, et reste aujourd'hui,

une origine potentielle d'épidémies. Surtout, le facteur social déterminant réside dans la concentration des populations dans des villes et dans des ports fluviaux ou maritimes ouverts sur d'autres populations. Les graphiques illustrant le rôle des concentrations et des migrations humaines sont éloquents. Toutes les migrations humaines, dont celles dues au commerce des esclaves entre l'Afrique et l'Amérique, ont favorisé l'extension des épidémies.

Le livre analyse longuement et de façon détaillée toutes les mesures de surveillance ainsi que les stratégies de luttes contre les épidémies mises en place au cours de l'histoire. Elles ont été pour la plupart dérisoires avant l'apparition de la médecine moderne. La vaccination contre la variole intervient dès le XVIII<sup>e</sup> siècle en Europe, puis les nombreuses vaccinations (diphthérie, tétanos, rougeole, poliomyélite, Covid, etc.), au XX<sup>e</sup> et au XXI<sup>e</sup> siècles, sont souvent rendues obligatoires dès le plus jeune âge. Enfin, les antibiotiques, s'ils n'évitent pas les épidémies, soignent au moins les victimes. Parmi ces mesures de lutte, le confinement a été la disposition la plus utilisée depuis l'Antiquité, sous de multiples formes : quarantaines, lazarets, léproseries, sanatoriums. Chose surprenante, on le trouve sous une forme imaginaire analysée dans le livre : les maisons de plaisirs spécialisées planifiées par l'architecte Claude-Nicolas Ledoux. Le désormais célèbre confinement à domicile lors de l'épidémie de Covid-19 n'est évidemment qu'un exemple d'une pratique connue depuis toujours, sauf que son ampleur et sa durée n'ont aucun équivalent historique. Il a mis en évidence tous les aspects politiques et sociaux de la gestion publique d'une épidémie. La responsabilité des pouvoirs publics et la nécessité d'une centralisation de la gestion d'une épidémie sont apparus évidents, en dépit d'oppositions variées, voire irrationnelles, parfois d'origine religieuse, ou même de déni pur et simple. À cet égard, le livre apporte plusieurs éclairages sur l'interaction entre la vaccination et les politiques publiques. Il montre que la propagation d'une épidémie est d'autant plus probable que la population concernée est dans un état sanitaire précaire, faute d'accès aux soins ou tout simplement d'accès à l'eau potable ou à des réseaux d'égouts adaptés. La corrélation entre le niveau de vie et le risque de tomber malade n'est qu'une corrélation, et pas

une causalité. Deux rois de France, au niveau de vie très supérieur à celui de leurs sujets, sont morts des suites d'une maladie contagieuse. Louis XIII décède à 42 ans de la tuberculose tandis que Louis XV est emporté à 64 ans par la variole. De même, la fameuse « grippe espagnole » de 1918-1920, tout comme le Covid-19 en 2020, ont frappé des populations qui ne vivaient pas toutes, loin de là, dans un environnement social pathogène. Mais l'apport le plus original du livre réside dans la mise en évidence de liens entre la colonisation et la mise au point de traitements ou de vaccins contre certaines maladies tropicales comme la malaria. Pendant longtemps, l'Afrique est restée un continent inexploré à cause des maladies tropicales qui frappaient les explorateurs et les colons non immunisés contre ce type de maladie. D'où un commerce limité aux ports entre les Européens et les populations locales.

Le traitement d'une maladie a donc des conséquences sociales et politiques qui vont au-delà de l'aspect strictement médical. La vaccination contre la variole, a également une contrepartie sociale. Elle a été, elle aussi, liée au commerce des esclaves, et jugée infamante, ce qui explique pourquoi une partie importante des populations antillaises a été réticente à se faire vacciner contre le Covid-19. En effet, les marchands européens d'esclaves, soucieux de la rentabilité de leur commerce, vaccinaient systématiquement leurs esclaves avant la traversée de l'Atlantique. Vacciner aujourd'hui, surtout de façon autoritaire, rappelle trop un passé de servitude. Ce sentiment d'injustice peut sembler irrationnel aux Européens, ex-colonisateurs, mais doit être pris en compte dans toute politique publique de vaccination.

Ce livre est à recommander à tous les décideurs publics ou privés concernés par l'état de santé des populations. Il montre la nécessité de l'action publique, qui doit mobiliser au plus vite les médecins, les hôpitaux et les laboratoires de recherche pour mettre au point vaccins et traitements. Il montre également que cette action publique, plus ou moins bien acceptée, voire seulement tolérée, a des conséquences profondes sur la vie sociale des populations victimes d'épidémies.

**Daniel Zajdenweber**

---

Créée en 1990 avec le soutien de la Fédération Française de l'Assurance, la revue Risques apporte des éléments d'analyse et de réflexion sur les grands débats de société et constitue une référence sur les questions de risque et d'assurance. Lieu de débat et de réflexion, cette revue à caractère scientifique réunit un comité composé d'universitaires de toutes les disciplines du risque et de praticiens de l'assurance.

Pour les numéros parus depuis 2000 (numéro 41 et suivants), sur le site <http://www.revue-risques.fr> vous pouvez consulter :

- les éditoriaux du directeur de la rédaction ;
- les chapitres introductifs des responsables de rubrique ;
- un résumé de chaque article ;
- de nombreux articles et entretiens dans leur intégralité.





# risques

n°139  
Septembre  
2024

ISBN : 978-2-35588-110-7  
EAN : 9782355881107  
48€