

POINT DE VUE

Pour une mémoire des risques

Une meilleure gestion des risques liés aux événements extrêmes ne sera possible que si l'on prend en compte l'histoire passée de tels événements et la façon dont ils ont été gérés à l'époque.

Emmanuel GARNIER

« **U**n véritable raz de marée qui déferle sur les côtes atlantiques ! » C'est en ces termes apocalyptiques que le quotidien *Ouest-France* évoque la tempête qui submerge le littoral atlantique entre le Sud de la Bretagne et la frontière espagnole en mars 1937. Sur le site inhabité de la future commune de La Faute-sur-Mer, la digue est coupée en plusieurs endroits et des militaires interviennent pour épauler les habitants de l'Aiguillon. Pourtant, 70 ans plus tard, élus, ministres et médias n'auront de cesse d'affirmer que la tempête Xynthia du 26 février 2010 relevait « d'un phénomène jamais vu depuis des siècles ».

De telles affirmations sont assez systématiques au lendemain de tout désastre naturel, alors même que le rapport SREX du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) du 28 mars 2012 sur l'adaptation de la gestion des risques d'événements extrêmes au changement climatique déplore que la plupart des données « historiques » se rapportant à ces événements se limitent à une période récente. Malheureusement, ce dogme de « l'inédit » se révèle néfaste sur le long terme : bien que la proposition de loi adoptée au Sénat le 3 mai 2011 à la suite de Xynthia revendique une « préparation à la gestion de crise et à la culture du risque », ses modalités pratiques, parce qu'elles s'appuient sur le caractère inédit, et donc imprévisible, des événements extrêmes, occultent la vulnérabilité croissante de nos sociétés.

Dans cette perspective, cependant, les sciences sociales apportent une contribution

originale. Depuis six ans, plusieurs enquêtes sont conduites par des historiens français dans le cadre de programmes transdisciplinaires nationaux et internationaux (Union européenne, Royaume-Uni), visant à étudier, d'une part, l'évolution de la fréquence des événements extrêmes au cours des 500 dernières années et, d'autre part, la gestion des risques au fil de l'histoire. Les résultats obtenus à propos des tempêtes, des submersions ou des sécheresses montrent que ces événements sont récurrents, mais de fréquence aléatoire, sans recrudescence particulière au XXI^e siècle.

En Europe, le XVIII^e siècle fait figure de période à risques en raison de températures plutôt élevées, associées à des tempêtes et à des sécheresses récurrentes. Hormis le rude hiver 1709, les années 1705-1740

ces aléas depuis les années 1960, sans que ceux-ci soient plus forts pour autant.

L'histoire de la gestion du risque est aussi riche d'enseignements. Contre toute attente, le risque n'était pas vu jadis comme une fatalité, mais plutôt comme une attente : le souvenir d'une catastrophe passée créait une conscience collective d'une menace maritime permanente. Par peur que l'événement ne se reproduise, les populations percevaient le danger et se tenaient prêtes à agir. Pour maintenir cet état d'attente, la communauté veillait à entretenir le souvenir de ces événements sous des formes diverses et originales, par exemple les ex-voto marins pour les tempêtes ou les repères de crues pour les submersions.

À Toulouse, au XVIII^e siècle, les habitants des quartiers exposés aux inondations savaient qu'ils devaient atteindre la rue des Couteliers pour se mettre à l'abri. À Paris, des repères sur l'échelle du pont de la Tournelle indiquaient le degré de gravité des crues de la Seine. Au cours

de la grande inondation de 1784, en fonction du niveau constaté, le libraire Hardy surélevait ses meubles et s'installait au premier étage de sa maison située sur l'île de la Cité. Les enquêtes orales dans les Cyclades, en Grèce, ont mis en lumière un exemple d'adaptation agricole original à la sécheresse, puisque les habitants avaient sélectionné des légumes capables de pousser sans eau. Connues localement sous le nom de plantes « anhydro », leurs semences sont aujourd'hui en passe de disparaître, car moins productives que les cultures intensives sous serres, alors que la sécheresse augmente dans cette région.

LA GRANDE SUBMERSION ATLANTIQUE de 1937 n'avait provoqué aucun décès dans le secteur de La Faute-sur-Mer.

sont marquées par des étés très chauds à Paris, observés et mesurés à l'époque par les scientifiques de l'Académie des sciences. L'expérience historique donne donc tout son sens à la notion souvent négligée de variabilité, géographique ou historique. Ainsi, alors que les Français percevaient Xynthia comme inédite, les Britanniques, les Hollandais et les Allemands savaient que ce risque littoral demeurerait, eux qui avaient affronté de telles catastrophes en 1953 et en 1962. A *contrario*, l'approche historique consacrée aux cyclones dans l'océan Indien depuis le XVII^e siècle souligne une recrudescence de

Plus proche de nous encore, la grande submersion atlantique de 1937 n'avait provoqué aucun décès dans le secteur de La Faute-sur-Mer. La ville n'existait pas encore, à peine s'y trouvaient quelques cabanes de pêcheurs. Quant à L'Aiguillon-sur-Mer, elle se développait derrière la protection naturelle des deux cordons dunaires. Depuis, 3 000 maisons ont été construites sur d'anciennes zones marécageuses situées sous le niveau de la mer. En occultant les risques encourus, les aménageurs ont rendu ces secteurs plus vulnérables aux aléas marins. La multiplication des intérêts économiques et politiques depuis la création de la commune, en 1953, combinée à une perte de mémoire locale, expliquent le lourd bilan humain de Xynthia (53 décès).

Les groupes, observatoires ou comités dédiés à la prévention des risques se sont

multipliés depuis 2010, sous la pression des instances européennes notamment. Ils sont constitués majoritairement de représentants de l'État et d'ingénieurs. Leur composante scientifique est en général constituée de spécialistes tels que des climatologues, des météorologues ou des hydrologues. Dans ces conditions, les remèdes préconisés ne sont pas forcément adaptés aux attentes des populations. La modélisation livre des scénarios contradictoires et complexes sur le plan mathématique pour le citoyen, alors que les systèmes de défense (réservoirs, digues, barrages) onéreux envisagés depuis 2010 et leur entretien semblent hypothéqués par la crise économique. On voit donc mal comment l'objectif ministériel et sénatorial visant à promouvoir une « culture du risque » parmi nos concitoyens pourrait être atteint si l'histoire

des risques et du climat est occultée, alors même qu'elle constitue un outil privilégié de prévention. L'apport des sciences sociales n'a de sens que si elles produisent des résultats « appliqués » et si les instances scientifiques soutiennent cette recherche transdisciplinaire. Aujourd'hui, ce n'est pas le cas en France. ■

Emmanuel GARNIER est membre senior de l'IUF, professeur invité à l'Université de Cambridge et enseignant-chercheur rattaché au CRH0-Université de Caen (CNRS UMR 6583).

Salon Innovatives SHS, 16-17 mai 2013, Paris.

À écouter dans l'émission *La Marche des Sciences* sur France Culture le jeudi 4 juillet à 14h.



Réagissez en direct à cet article sur www.pourlascience.fr

DÉVELOPPEMENT DURABLE

Marché européen du carbone : une réforme est nécessaire

Le prix du carbone est aujourd'hui trop bas pour inciter les entreprises à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. Comment y remédier ?

Raphaël TROTIGNON

Plusieurs échéances balisent la réduction des émissions européennes de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone, méthane...). En 2020, ces émissions devront être inférieures de 20 pour cent à leur niveau de 1990, selon le « paquet énergie-climat » adopté en 2008. Les objectifs de réduction pour 2030 sont en cours de discussion. D'ici 2050, le Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) préconise une réduction d'au moins 80 pour cent, valeur adoptée dans une feuille de route européenne (non contraignante).

Le système européen des quotas de dioxyde de carbone (CO₂) est un instrument

majeur pour cette « décarbonation » progressive de l'économie. Il consiste à plafonner la quantité d'émissions autorisée (auparavant illimitée) en créant des quotas d'émission (des droits d'émettre une certaine quantité de gaz), dont une partie est distribuée gratuitement aux entreprises et le reste vendu aux enchères. Les entreprises qui dépassent la quantité gratuite reçue peuvent acheter des quotas supplémentaires, tandis que celles qui sont plus économes peuvent revendre les quotas qu'elles n'ont pas « consommés ». S'instaure ainsi un marché du carbone, avec un prix associé au droit d'émettre, supposé inciter les entreprises à réduire leurs émissions.

Or en avril dernier, le prix du carbone s'est établi à son plus bas niveau historique, autour de trois euros la tonne de CO₂. Ce prix devrait être d'environ 30 euros pour qu'une centrale au gaz soit aussi rentable qu'une centrale au charbon (aux prix actuels du gaz, du charbon et de l'électricité), moins chère mais plus polluante. Cet exemple montre que le prix actuel du carbone est trop faible pour inciter au passage à des technologies « bas-carbone ». Les investissements risquent alors d'être retardés, jusqu'à ce qu'un réajustement brutal et coûteux soit nécessaire.

La faiblesse du prix actuel a trois causes principales. La première est la crise



→ www.pourlascience.fr/emplois

Connectez-vous au service
d'offres d'emplois scientifiques sur

■ POUR LA
SCIENCE

en partenariat avec
naturejobs



- Chaque semaine, plus de **8000 offres d'emploi** dans le secteur des sciences.
- En un clic la **sélection des postes à pourvoir en France** et dans les pays francophones ou voisins.
- Une équipe Naturejobs spécialisée, **au service des recruteurs francophones**.
Contact : Muriel Lestringuez
E-mail : m.lestringuez@nature.com
Tél. : +44 20 7843 4994

■ POUR LA
SCIENCE.fr

Le site de référence
de l'actualité scientifique

économique, qui entraîne une baisse d'activité industrielle perçue comme durable, d'où une moindre demande de quotas d'émission. Au début de la crise, en 2008, le prix du carbone a d'ailleurs été divisé par trois en quelques mois, passant de 35 à 10 euros par tonne.

La deuxième cause est une surabondance de crédits carbone attribués dans le cadre du système international du protocole de Kyoto : ces crédits sont des droits d'émettre, que les entreprises peuvent acheter en plus des quotas européens. Contrairement aux prévisions initiales, l'Europe est la seule à en acheter, d'où leur excès, qui tire le prix du carbone vers le bas.

Enfin, la troisième cause réside dans les interactions du système des quotas et des autres politiques sur l'énergie et le climat. En 2011, après l'annonce de discussions

européennes sur un plan visant à améliorer l'efficacité énergétique, le prix du quota d'émission a ainsi chuté presque instantanément de 17 à 12 euros la tonne, le marché anticipant un moindre besoin d'émissions.

Il est plutôt souhaitable que la crise économique fasse baisser le prix du carbone, afin de favoriser la reprise. En revanche, les autres causes sont structurelles et dommageables.

Comment optimiser le système des quotas ? La Commission européenne a proposé plusieurs réformes et les a soumises à une consultation publique. Elle suggère, par exemple, de renforcer les objectifs de réduction d'ici 2020 ou d'étendre le dispositif à des domaines non concernés aujourd'hui, tels les transports. À la Chaire Économie du climat, nous avons évalué l'effet de ces mesures sur le prix du carbone grâce à un modèle simulant l'offre et la demande.

L'une des propositions était de geler une partie des quotas de CO₂ (on parle de *backloading*) et de reporter leur mise aux enchères. Cette proposition a déjà été soumise au Parlement européen, qui l'a refusée en avril, afin de ne pas pénaliser les entreprises dans cette période de crise économique.

Nos simulations montrent de toute façon qu'une telle mesure n'aurait eu qu'un effet à court terme : le prix du carbone serait remonté à environ 16 euros la tonne en 2015, mais il

serait ensuite retombé plus bas qu'aujourd'hui (pour un plafond de quotas identique).

Les simulations montrent aussi que, parmi les réformes proposées, seules celles donnant de la visibilité à long terme sur le plafond de quotas conduisent à redresser durablement le marché. Ainsi, l'action la plus appropriée serait d'accélérer l'adoption d'un objectif ambitieux de réduction des émissions pour 2030.

Toutefois, aucune des mesures proposées ne permet de réguler les interactions avec les autres politiques sur l'énergie et le climat. Pour ce faire, nous proposons de créer une autorité indépendante du marché du carbone (AIMC), comme il en existe sur

LA GOUVERNANCE DU MARCHÉ doit être réformée pour réguler les interactions avec les autres politiques énergie-climat.

les marchés monétaires (régulés par les banques centrales).

Dans ce cadre, le Conseil et le Parlement européens fixeraient toujours les objectifs de réduction des émissions et définiraient les différents instruments pour y parvenir (marché du carbone, politique d'efficacité énergétique...). L'autorité indépendante du marché du carbone recevrait un mandat pour gérer la mise sur le marché des quotas, dans la limite d'un plafond initialement fixé. Elle pourrait ajuster ce plafond en cas de modification des autres politiques publiques, afin d'éviter les conséquences nuisibles de la superposition des différents instruments. Et elle devrait régulièrement rendre des comptes aux autorités publiques.

Lors des rendez-vous annuels sur le climat, l'Union européenne promouvra plus facilement son système de quotas si elle parvient à corriger ses dysfonctionnements. Elle resterait ainsi en pointe sur le marché du carbone – supposé l'aider à devenir pionnière dans les technologies vertes – face à ses concurrents : la Californie, la Chine et la Corée sont en train de déployer des outils du même type dans leur économie. ■

Raphaël TROTIGNON est chercheur
à la Chaire Économie du climat,
à l'Université Paris-Dauphine.



**PRESSES POLYTECHNIQUES
ET UNIVERSITAIRES ROMANDES**

Editeur scientifique de référence depuis 1980

PARUTIONS PRINTEMPS 2013



MARES ET ÉTANGS

Ecologie, conservation, gestion, valorisation

Beat Oertli, Pierre-André Frossard (hepia, Genève)

Une somme sans précédent dédiée aux mares et aux étangs, à leur composantes physiques, leur fonctionnement écologique, leur faune et leur flore. Une référence pour les praticiens les naturalistes, professionnels ou amateurs.

2013, 512 p., ISBN 978-2-88074-963-7

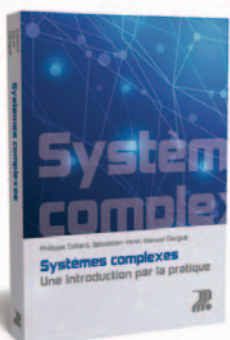
FOREL ET LE LÉMAN

Aux sources de la limnologie

François A. Forel

L'autobiographie inédite de François Alphonse Forel, fondateur de la limnologie, augmentée des commentaires de nombreux spécialistes actuels. Une clé de compréhension inédite de l'écosystème et des phénomènes naturels du lac Léman.

2013, 320 p., ISBN 978-2-88074-969-9



SYSTÈMES COMPLEXES

Une introduction par la pratique

Philippe Collard, Sébastien Verel, Manuel Clergue

(Université Nice Sophia Antipolis, Université des Antilles et de la Guyane)

Une introduction claire, synthétique et appliquée aux systèmes complexes, accessible à un large public.

2013, 320 p., ISBN 978-2-88074-991-0

PREUVE PAR L'ADN

La génétique au service de la justice

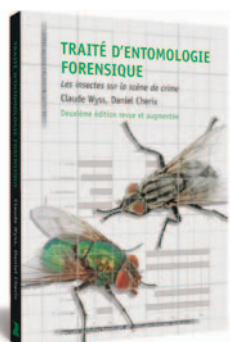
Raphaël Coquoz, Jennifer Comte, Diana Hall, Tacha Hicks, Franco Taroni

(Ecole des sciences criminelles, Lausanne)

Toutes les méthodes d'exploitation de la preuve par l'ADN, dans le cadre de l'analyse criminelle. Deux niveaux de lecture, une référence pour le spécialiste et le profane.

Troisième édition entièrement mise à jour et augmentée.

2013, 472 p., ISBN 978-2-88915-006-9



TRAITÉ D'ENTOMOLOGIE FORENSIQUE

Les insectes sur la scène de crime

Claude Wyss, Daniel Cherix (Ecole des sciences criminelles, Lausanne)

Au travers d'enquêtes judiciaires et d'expériences pratiques, les auteurs fournissent les clés indispensables à l'élaboration de la datation de la mort (intervalle post-mortem) à l'aide des insectes nécrophages. Seconde édition revue et augmentée.

2013, 336 p., ISBN 978-2-88915-028-1

NOUVEAUTÉS
ET OUVRAGES DE RÉFÉRENCE

www.ppur.org
www.epflpress.com

Ouvrages disponibles en librairie