

2017,

UNE ANNÉE RECORD POUR LE CLIMAT

BILAN DES ÉVÉNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES DE L'ANNÉE

Luc Bachelet - luc.bachelet@carbone4.com

Hughes-Marie Aulanier - hughes-marie.aulanier@carbone4.com

Violaine Lepousez - violaine.lepousez@carbone4.com

Février 2018

Quel est le coût financier des événements extrêmes de l'année 2017 ?

Quelles régions du monde ont été les plus touchées ?

**Quels sont leurs impacts sur la société ?
les infrastructures de transport ?
l'économie ?
la production d'énergie ?
l'environnement ?**

Tempêtes, vagues de chaleur, sécheresse ou encore inondations se sont multipliées tout autour du globe en 2017. Leurs impacts économiques considérables (plus de 400 Mds de dollars !) forcent à la prise de conscience. Carbone 4 vous propose ici une synthèse des événements météorologiques qui ont marqué cette année. Une publication qui a pour objectif d'aider les acteurs à saisir la matérialité des impacts du changement climatique à travers des exemples pris dans le monde entier.

Carbone 4
54 rue de Clichy 75009 PARIS
contact@carbone4.com
+33 (0)1 76 21 10 00
www.carbone4.com

TABLE DES MATIÈRES

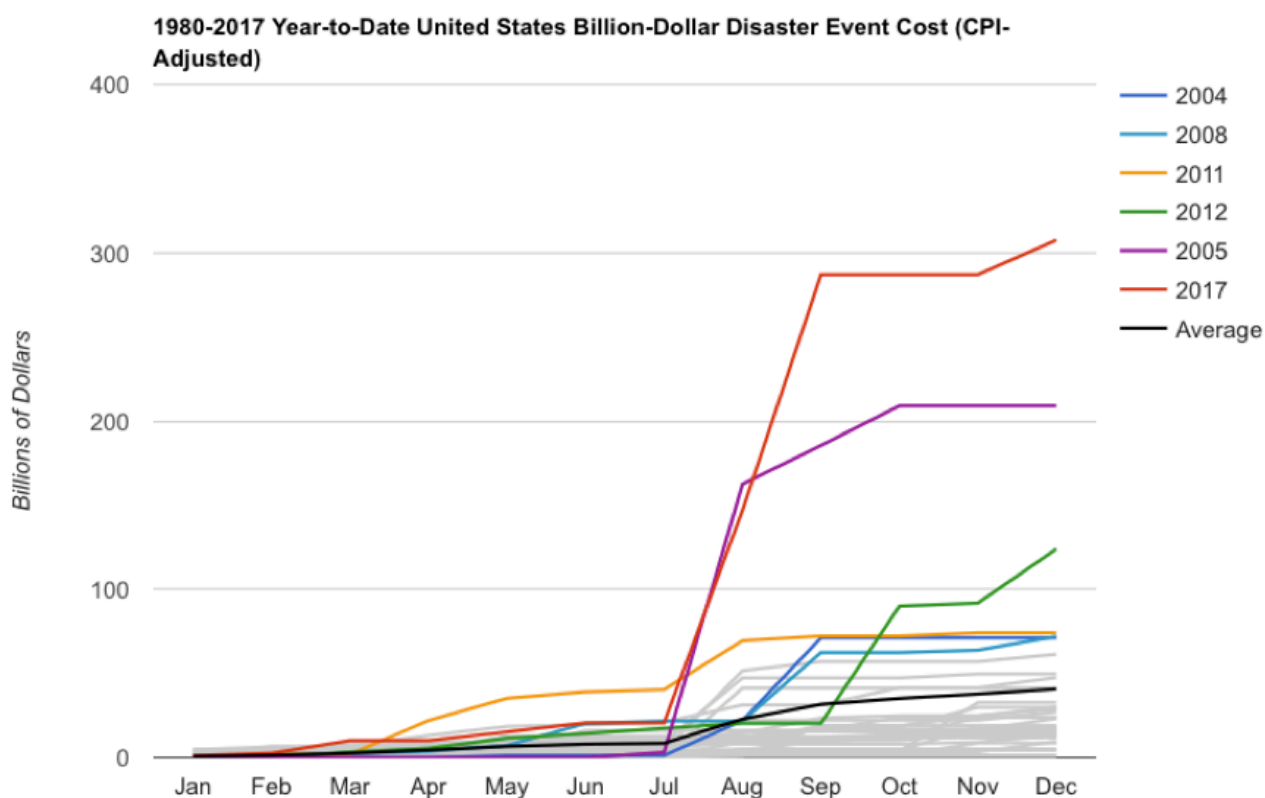
1	INTRODUCTION	3
	2017, année de tous les records !	
2	TOUTES LES RÉGIONS DU MONDE TOUCHÉES PAR DE NOMBREUX ÉVÉNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES	6
3	DES SECTEURS ÉCONOMIQUES PARTICULIÈREMENT IMPACTÉS EN 2017	8
	Les conséquences de la tempête Harvey sur l'industrie dans la périphérie de Houston (U.S)	
	La production hydroélectrique, exemple d'un secteur vulnérable aux sécheresses et inondations (France et Chine)	
4	QUELQUES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS	11

1

INTRODUCTION

2017, ANNÉE DE TOUS LES RECORDS !

2017 tient déjà un record : les coûts des désastres météorologiques n'ont jamais été aussi élevés. Ils ont atteint plus de 400 milliards de dollars, pour ceux ayant pu être estimés¹. Les assureurs en ont supporté une part significative, avec 135 milliards de dollars pris en charge, selon Munich Re², qui indique que la tendance n'est pas prête de s'inverser et que ce niveau d'impact est plutôt à considérer comme la nouvelle norme.



Event statistics are added according to the date on which they ended.

Figure 1 : Coût des événements naturels extrêmes aux États-Unis par année (NOAA)³

« les coûts des désastres météorologiques n'ont jamais été aussi élevés. Ils ont atteint plus de 400 milliards de dollars. »

INTRODUCTION

2017, ANNÉE DE TOUS LES RECORDS !

Second record : 2017 a été l'année la plus chaude hors effet El Niño.

2016, avec un phénomène El Niño très puissant, conserve le record toutes catégories, mais 2017 n'en est pas moins sur le podium des trois années les plus chaudes jamais mesurées, malgré l'absence du phénomène.

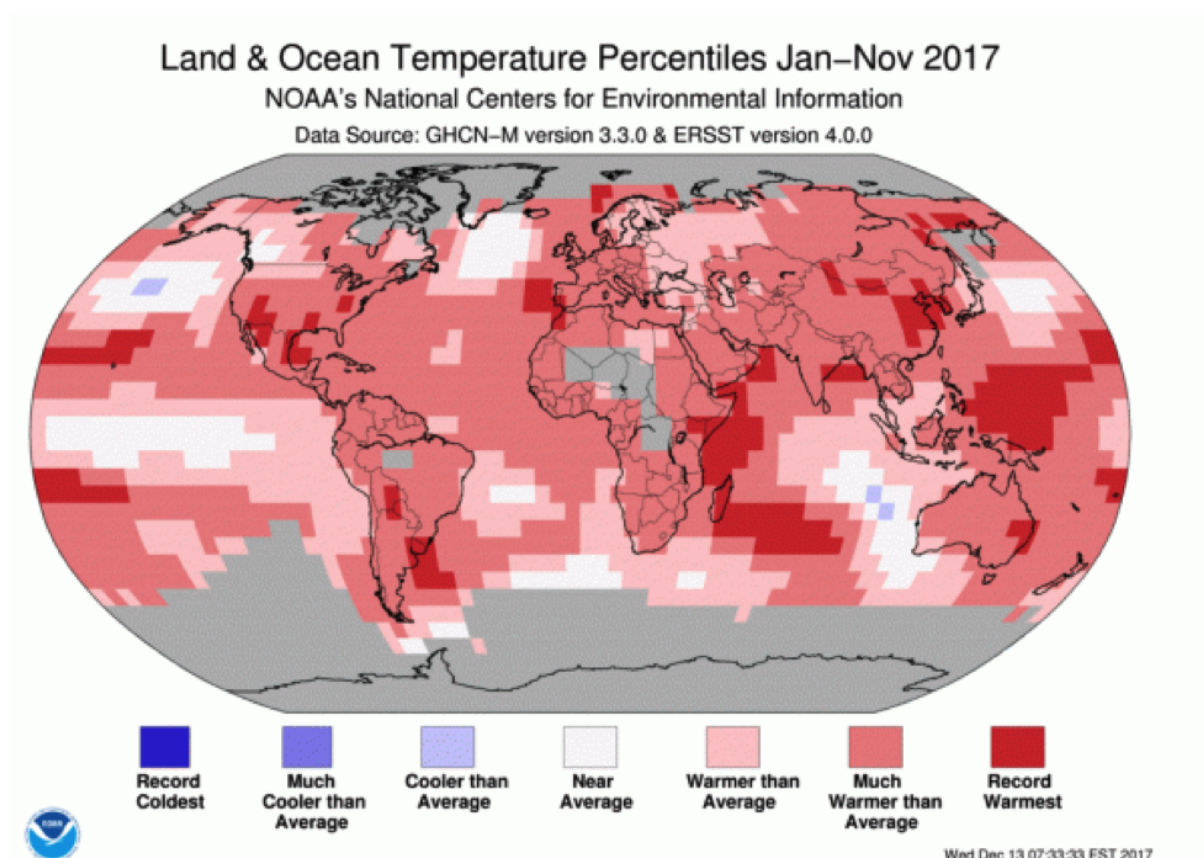


Figure 2 : Temperature Land and Ocean in 2017 (Jan – Nov) NOAA

INTRODUCTION

2017, ANNÉE DE TOUS LES RECORDS !

Les impacts du changement climatique figurent aux tout premiers rangs des risques futurs, selon le **Global Risks Report 2018**, présenté à Davos lors du **Forum Économique Mondial**. Des risques sociétaux majeurs, découlant souvent des impacts du changement climatique, sont également redoutés : crise hydrique, migration à large échelle, crise alimentaire ... Emmanuel Macron a ainsi placé le climat en tête des défis justifiant « un nouveau contrat mondial », dans son discours prononcé à Davos le 24 janvier.

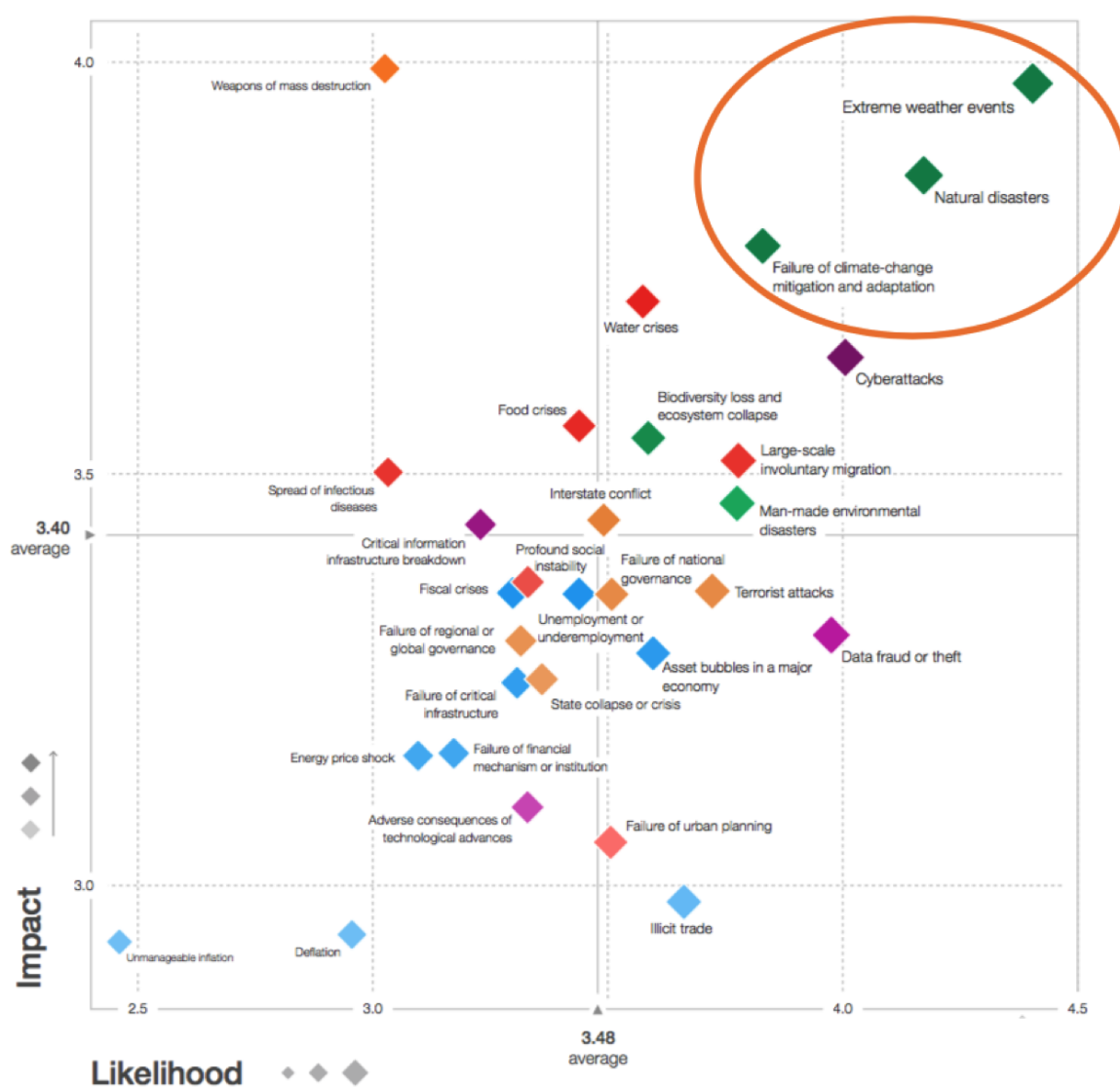


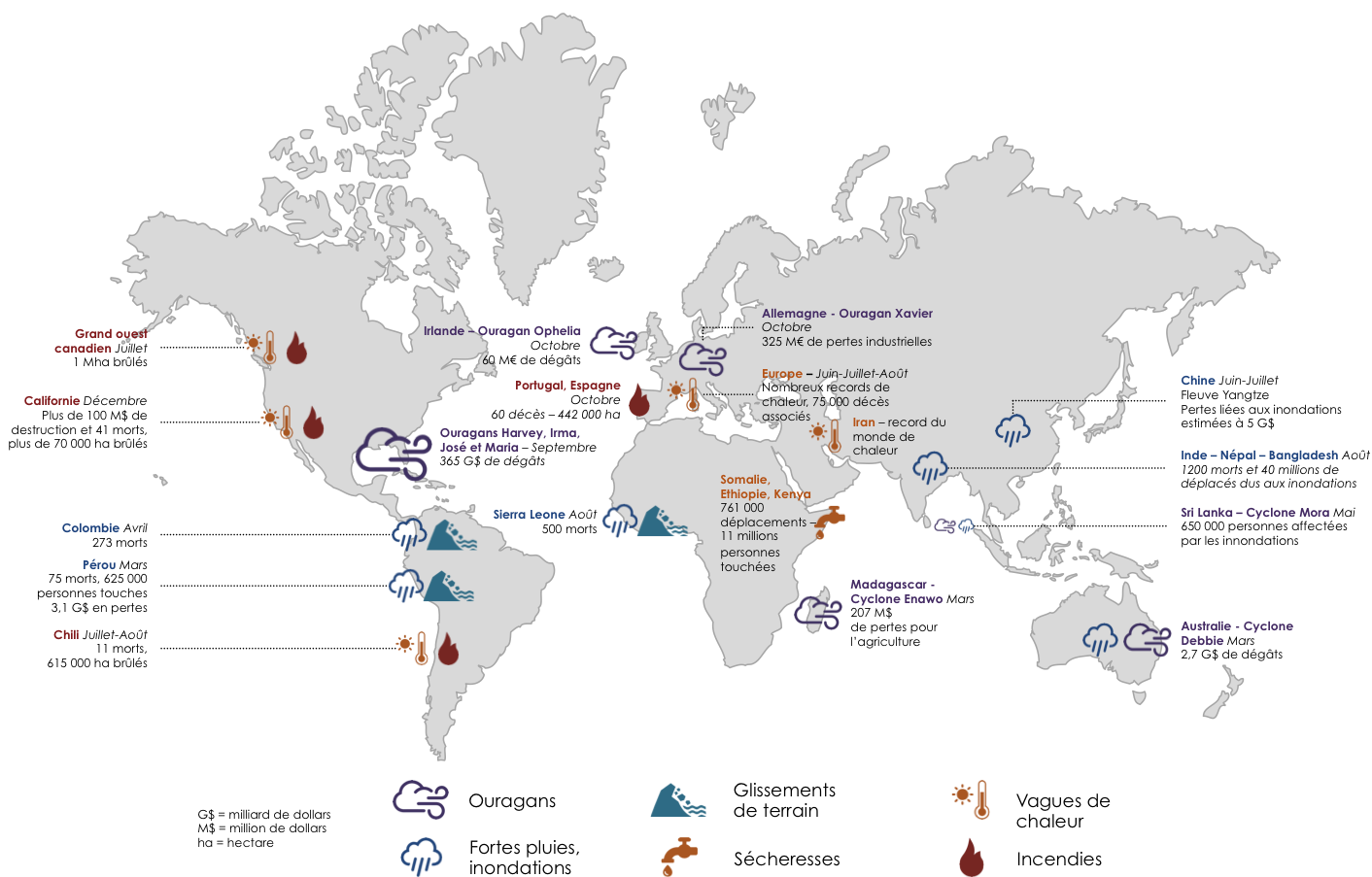
Figure 3 : World Economic Forum - Global Risk Landscape 2018⁴

« Événements météorologiques extrêmes, catastrophes naturelles, échec dans l'atténuation et l'adaptation... les impacts du changement climatique figurent aux tout premiers rangs des risques futurs, selon le Global Risks Report 2018, présenté à Davos lors du Forum Économique Mondial. »

2

TOUTES LES RÉGIONS DU MONDE TOUCHÉES PAR DE NOMBREUX ÉVÉNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES

Cartographie des principaux événements météorologiques extrêmes de l'année 2017



Source : Carbone 4, à partir de sources multiples (voir page suivante)



TOUTES LES RÉGIONS DU MONDE TOUCHÉES PAR DE NOMBREUX ÉVÉNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES

CYCLONES ET TEMPÊTES



En termes de cyclones et tempêtes, 2017 a frappé par la force et la proximité de plusieurs cyclones sur les **Caraïbes** et le Sud Est des **États-Unis** (Harvey, Irma, José) atteignant un coût record de 265 milliards de dollars. Debbie a frappé l'**Australie** causant environ 3 milliards de dollars de dégâts⁵ et Enawo a ravagé les récoltes et infrastructures **malgaches** pour 200 millions de dollars de destruction⁶. La tempête Xavier a provoqué 325 millions d'euros de dégâts en **Allemagne**⁷ et pour la première fois un cyclone extratropical, Ophélie, est remontée si haut vers le Nord avec une force de catégorie 3 pour toucher l'**Irlande**.

INONDATIONS ET GLISSEMENTS DE TERRAIN



Les inondations et de glissements de terrain n'ont pas été en reste. La capitale **péruvienne** a subi des dégâts atteignant 3 milliards de dollars⁸ suite à de fortes pluies tandis que les **provinces chinoises** industrielles du Sud, proches du fleuve Yangtze, ont subi des dégâts de l'ordre de 5 milliards de dollars suite à des inondations importantes⁴. Au **Sri Lanka** 650 000 personnes ont été affectées durablement par des dommages suite à des inondations intenses⁴. A Mocoa en **Colombie**⁴ et en **Sierra Leone**⁴ des glissements de terrain ont fait respectivement 272 et 500 victimes. En **Inde**, **Népal** et **Bangladesh** c'est 40 millions de personnes qui ont été déplacées⁴ lors d'un des plus grands épisodes d'inondations où le Bangladesh a été inondé à 35%⁹.

DES TEMPÉRATURES EXTRÊMES



Les températures extrêmes ont également été surprenantes par leur intensité. Plusieurs records de chaleurs ont été battus en 2017 (été le plus chaud en France depuis 1900¹⁰, températures record en **Espagne** et en **Italie**⁴, à **San Francisco**, **Shanghai** et **Hong Kong**⁴, au **Chili** et en **Argentine** également), notamment le record mondial le 29 Juin à Ahwaz en **Iran** (53,7°C mesuré), lorsque le **Moyen Orient** subissait des chaleurs extrêmes.

DES PÉRIODES DE SÉCHERESSE



Enfin, concernant les sécheresses et ses pendant, les famines et les incendies, 2017 fut la pire depuis 35 ans en **Somalie**, **Éthiopie**, **Kenya** et **Sud Soudan** (50% des cultures et du bétail perdus, 800 000 personnes au bord de la famine fin novembre, 760 000 déplacements internes)¹¹. En Italie une perte de 1 milliard d'euros a été constatée, due aux mauvais rendements des cultures d'olives et d'amandes en raison d'une période de sécheresse record⁴. De même aux **Balkans**, où il a été estimé que la **Bosnie** allait perdre jusqu'à 10% de son PIB¹². Des incendies record ont également marqué 2017 notamment au **Canada** (1 million d'hectares brûlés⁴), au **Chili** (615000 hectares⁴) et au **Portugal** (60 morts, surfaces brûlées 3 fois supérieures aux normales de saison⁴).

3

DES SECTEURS ÉCONOMIQUES PARTICULIÈREMENT IMPACTÉS EN 2017

LES CONSÉQUENCES DE LA TEMPÊTE HARVEY SUR L'INDUSTRIE DANS LA PÉRIPHÉRIE DE HOUSTON (U.S)

UN CONTEXTE EXCEPTIONNEL

Houston, quatrième ville des États-Unis, est connue pour ses grandes infrastructures portuaires (2ème des États-Unis), son parc industriel pétrochimique (plus grande zone de manufacture au monde, rassemble également cinq des six principales entreprises pétrolières), d'équipements pétroliers et métallurgiques.

Harvey a atteint les côtes texanes le 25 août au matin. Dès le 26 août le cyclone perd en puissance et stagne sur la région de Houston provoquant l'accumulation de quantités très importantes d'eau de pluie. En effet en peu de temps le cyclone est estimé avoir déversé pas loin de **127 milliards de tonnes d'eau** sur le Texas. Les inondations conséquentes se généralisent rapidement dans la région, l'eau pouvant atteindre jusqu'à deux mètres de hauteur¹³.

Photo source ²⁸



LA RÉGION INDUSTRIELLE TOUCHÉE DUREMENT – LE MANQUE À GAGNER SE MATÉRIALISE



Le raffinage - Une semaine avant l'arrivée du cyclone, de nombreuses raffineries texanes sont stoppées représentant un arrêt de 25%¹⁴ de la capacité pétrolière américaine et se traduisant par une chute de 21% de la production pétrolière¹². Les perturbations importantes des infrastructures portuaires par le cyclone ont provoqué une augmentation du prix du pétrole et du gaz de 10% en deux jours¹⁵. Les dommages causés à une raffinerie par une inondation sont assez longs à réparer, de l'ordre de plusieurs semaines. Ceci a entravé un retour rapide à la normale lorsque l'épisode cyclonique s'est achevé¹⁴.



La production américaine d'éthylène, la molécule à la base de la pétrochimie et des plastiques, est concentrée à 75% au Texas¹⁶. Elle a été réduite de 54% lors du passage du cyclone. De plus l'impact de cette réduction est d'autant plus important que les États-Unis sont l'un des plus grands producteurs d'éthylène au monde¹⁷ et que le retour de la production à des niveaux pré-Harvey prendra des semaines suite aux dégâts d'inondations causés aux infrastructures industrielles¹⁴.



Les infrastructures de transport ont été également perturbées. Globalement, tous les moyens de transport de marchandise ont été handicapés à la suite du passage d'Harvey. Transports fluviaux et maritimes, ferrés et routiers ont tous subi des retards avec des prévisions de retour à la normale pouvant prendre plusieurs mois pour certains modes de transport¹⁴.



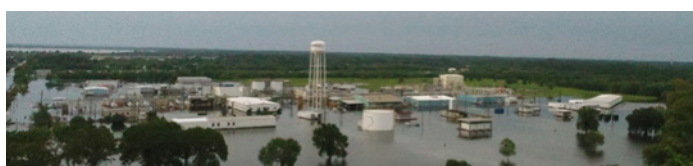
10% des employés de la région délogés – Ceci a entraîné pour les entreprises des délais et des périodes de sous-effectifs et pose la question de l'aide aux employés via des compensations ou des logements temporaires par exemple¹⁴.

DES SECTEURS ÉCONOMIQUES PARTICULIÈREMENT IMPACTÉS EN 2017

ARKEMA, UN INDUSTRIEL CHIMIQUE FRANÇAIS DANS L'ŒIL DU CYCLONE.



Arkema, industriel français spécialisé dans la chimie, possède une usine importante au Texas à Crosby, non loin de Houston. Les prévisions du passage du cyclone Harvey ont poussé les gestionnaires du site à le fermer dès le 25 août¹⁸ lors de l'arrivée du cyclone. Des inondations de deux mètres d'eau¹² ont submergé le site, provoquant le **dysfonctionnement des systèmes de réfrigération et de l'alimentation en électricité du site.**



Source photo²⁴

Plusieurs stockages de peroxyde organique sont devenus instables suite à l'arrêt de la réfrigération et se sont enflammés²⁰ 6 jours après l'arrivée de Harvey, produisant une **fumée nocive pour la santé humaine et l'environnement**²¹.

Plusieurs stockages de peroxyde organique sont devenus instables suite à l'arrêt de la réfrigération et se sont enflammés²⁰ 6 jours après l'arrivée de Harvey, produisant une **fumée nocive pour la santé humaine et l'environnement**²¹.

Des fuites liquides des stockages dans les eaux ont forcé les autorités à mettre feu aux stockages restants afin d'éviter toute contamination. Les autorités de la région ont également mis en place une **évacuation des environs** afin de protéger la population.

À ce jour, les dégâts causés par Harvey ne sont pas encore quantifiés²². Les populations locales ont débuté **des poursuites**²³ **à l'encontre du chimiste français** pour mise en danger et **manque de sécurité du site face à des inondations extrêmes.**

Source photo²⁵



DES SECTEURS ÉCONOMIQUES PARTICULIÈREMENT IMPACTÉS EN 2017

LA PRODUCTION HYDROÉLECTRIQUE, EXEMPLE D'UN SECTEUR VULNÉRABLE AUX SÉCHERESSES ET INONDATIONS

LE RHÔNE, UN FLEUVE IMPORTANT AU SECTEUR HYDROÉLECTRIQUE, EN PROIE À LA SÉCHERESSE²⁶



La sécheresse qui a sévi en 2017 sur le bassin versant du Rhône a provoqué une forte réduction du débit du fleuve. Il subissait fin Novembre son **13ème mois consécutif de sécheresse**. Dès janvier 2017, son débit tombe à 300 m³/s (contre 1100 m³/s normalement) et ainsi montre les plus faibles valeurs jamais mesurées (premiers relevés en 1920).

Or le Rhône est jalonné de **19 barrages** qui représentent environ 3% de la production française en électricité.

Ces débits historiquement faibles ont provoqué **une réduction d'environ 30% de la production hydroélectrique** par rapport à la moyenne des dix dernières années.

Les conséquences économiques pour la Compagnie Nationale du Rhône, l'exploitant des barrages, sont probables, mais d'autres désagréments ont surgi, tels des baisses de tension relevées chez certains industriels de la région.

LE PLUS GRAND BARRAGE DU MONDE EN CHINE RÉDUIT, LE CHARBON RÉCOMPENSÉ !²⁷



Début juillet 2017, le bassin versant chinois du fleuve Yangtze (plus long fleuve d'Asie) a connu de fortes pluies provoquant des inondations importantes. Cette région pluvieuse, avec de fortes capacités de production hydroélectrique, possède **deux barrages majeurs, dont le barrage des 3 Gorges**, le plus puissant au monde avec une capacité de 22,5 GW. Ces derniers ont eu leur production réduite afin de limiter les arrivées d'eau vers les régions inondées et ainsi relâcher un peu la pression sur la région sinistrée. **Cette réduction volontaire de production de 66% est sans précédent.**

L'hydroélectricité étant la deuxième source d'électricité après celle générée à partir du charbon, **cette réduction a eu comme conséquence l'activation d'une douzaine de grandes centrales thermiques au charbon** afin de compenser et répondre à la demande en électricité.

La demande chinoise en charbon ainsi que son prix ont bondi et les exportations australiennes ont atteint leur maximum de l'année.

4

QUELQUES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Les trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre actuelles nous entraînent déjà vers des futurs à +3 ou +4°C où les vagues de chaleurs seront plus nombreuses en Europe, les épisodes de sécheresses plus puissants en Méditerranée, les tempêtes tropicales plus violentes en Océan Indien Sud, les précipitations intenses plus fréquentes en Asie, ... Bref, une aggravation des perturbations climatiques que nous expérimentons déjà aujourd'hui. Pour pouvoir y faire face, ou en tout cas s'y préparer au maximum, il faut pouvoir les anticiper. Pour les anticiper il faut pouvoir les identifier et les évaluer.

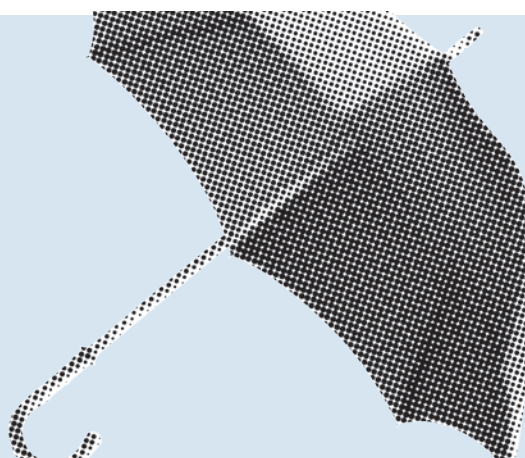
Carbone 4 a développé une méthode innovante d'évaluation des risques qui permet de comprendre quels sont les aléas les plus critiques, applicable pour tous les pays et tous les secteurs d'activités.

Carbone 4 décline cette méthode pour les portefeuilles financiers d'actifs corporate, infrastructure et souverain ([méthode « CRIS »](#)) et travaille également directement avec les entreprises (industriels, foncières, gestionnaires d'infrastructures) qui souhaitent comprendre leurs vulnérabilités principales ainsi que les solutions à mettre en place pour renforcer la résilience de leurs activités au changement climatique.

Plus d'informations : Violaine Lepousez, Manager à Carbone 4, violaine.lepousez@carbone4.com.



Fondé en 2007 par Alain Grandjean et Jean-Marc Jancovici, Carbone 4 est un cabinet de conseil indépendant, leader de la stratégie climat, de la transition énergétique et de l'adaptation au changement climatique. Notre équipe accompagne les entreprises dans la transition vers une économie bas carbone et résiliente au changement climatique.



SOURCES

- 1 (NOAA, Ball State University Center for Business and Economic Research, Reuters, CoreLogic)
- 2 <https://fr.reuters.com/article/businessNews/idFRKBN1ET17K-OFRBS>
- 3 <https://www.ncdc.noaa.gov/billions/>
- 4 Page 3 - http://www3.weforum.org/docs/WEF_GRR18_Report.pdf
- 5 <http://www.artemis.bm/blog/2017/07/18/munich-re-puts-cyclone-debbie-insured-loss-at-1-4-billion/>
- 6 WMO Statement on the State of the Global Climate in 2017 Provisional Release 06.11.2017
- 7 <https://www.perils.org/losses>
- 8 <https://www.munichre.com/topics-online/en/2017/07/natcat-first-half-2017>
- 9 <http://www.thedailystar.net/country/bangladesh-flooded-situation-marooned-affected-summary-1450630>
- 10 <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/bilans-climatiques/bilan-2017/bilan-climatique-de-l-ete-2017>
- 11 <http://www.leparisien.fr/environnement/aleas-climatiques-2017-l-annee-des-extremes-28-12-2017-7474101.php>
- 12 <https://www.theguardian.com/world/2017/aug/04/extreme-heat-warnings-issued-europe-temperatures-pass-40c>
- 13 <https://cen.acs.org/articles/95/i36/Houstons-chemical-industry-rebounds-Harvey.html>
- 14 <https://worldview.stratfor.com/article/us-hurricane-harvey-s-toll-texas-energy>
- 15 http://www.lemonde.fr/ameriques/article/2017/08/28/la-tempete-harvey-pese-sur-l-activite-petroliere-americaine_5177727_3222.html
- 16 http://www.lemonde.fr/economie/article/2017/09/01/arkema-un-cygne-noir-dans-le-ciel-du-texas_5179551_3234.html
- 17 <https://www.statista.com/statistics/267498/largest-producers-of-ethylene-worldwide/>
- 18 <https://www.arkema.com/fr/media/actualites/detail-actualite/Point-de-situation-sur-le-site-Arkema-Crosby-Texas-USA/>
- 19 http://www.lemonde.fr/economie/article/2017/09/01/arkema-un-cygne-noir-dans-le-ciel-du-texas_5179551_3234.html
- 20 <https://www.arkema.com/fr/media/actualites/crosby-texas-usa/> et <https://www.courthousenews.com/texas-sues-arkema-explosions-hurricane-harvey/>
- 21 https://www.lesechos.fr/31/08/2017/lesechos.fr/010204109898_harvey---explosions-dans-une-usine-chimique-d-arkema-au-texas.htm et <https://www.courthousenews.com/texas-sues-arkema-explosions-hurricane-harvey/>
- 22 <https://www.arkema.com/fr/media/actualites/detail-actualite/Une-semaine-apres-le-retour-des-riverains-a-leur-domicile-Arkema-revient-sur-les-evenements-de-Crosby/>
- 23 http://www.lemonde.fr/tempete-harvey/article/2017/09/07/premiere-plainte-contre-arkema-apres-l-incendie-dans-son-usine-du-texas_5182535_5177961.html et <https://www.courthousenews.com/texas-sues-arkema-explosions-hurricane-harvey/>
- 24 Photo : Usine inondée de Crosby, Texas – Arkema (<https://www.arkema.com/fr/media/actualites/crosby-texas-usa/>)
- 25 Photo : Usine Arkema de Crosby en feu à la suite du passage de l'ouragan Harvey – SIPA
- 26 <https://www.la-croix.com/Journal/Le-faible-debit-Rhone-pese-production-electrique-2017-11-21-1100893448>
- 27 <https://www.reuters.com/article/us-china-weather-power/in-drastic-move-chinas-top-hydropower-plants-slash-capacity-idUSKBN19P0D6>
- 28 Reuters/Adrees Latif <https://www.reuters.com/article/us-global-oil/u-s-gasoline-in-first-slide-since-harvey-oil-under-pressure-idUSKCN1BC3EQ>