



# Prévention du risque de Catastrophes Naturelles

*Commission Dommages AMRAE*

**Maxime AMBOURG** – AXA XL Risk Consulting / Offre & Innovation

**Pierre ELIOT** – Saint-Gobain / Direction des Risques & Assurance

**Vincent FERAUD** – AXA GIO / Data Scientiste

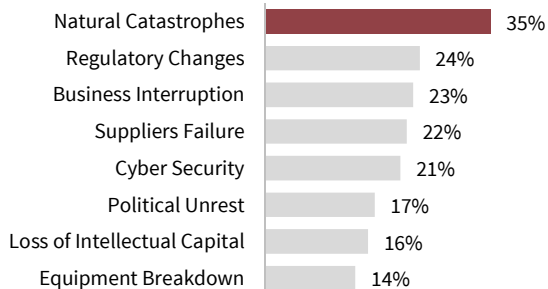
**Michel JOSSET** – Faurecia / Group Treasury / Insurance, Loss Control, Real Estate

# Les principaux risques des entreprises

Le risque d'être affecté par une catastrophe naturelle représente aujourd'hui l'une des principales préoccupations des entreprises de taille intermédiaire et grande.

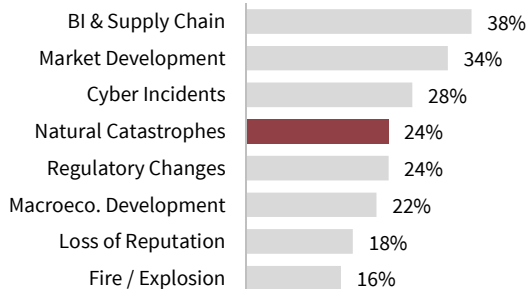
## Entreprises de Taille Intermédiaire

Pourcentage des répondants sur les risques les plus difficiles à gérer  
Source: WSJ en collaboration avec AIG et IPSOS



## Grandes Entreprises

Pourcentage des répondants sur leurs principaux risques rencontrés  
Source: Baromètre Risque Allianz 2016



## Probabilité d'Occurrence

5 premiers risques en terme de probabilité d'occurrence (analyse mondiale)  
Source: Ernst & Young (étude annuelle 2018)

2014	2015	2016	2017	2018
Income disparity	Interstate conflict	Involuntary migration	Extreme whether	Extreme whether
Extreme whether	Extreme whether	Extreme whether	Involuntary migration	Natural Disasters
Unemployment	National governance	Climate change	Natural disasters	Cyberattacks
Climate change	State collapse	Interstate conflict	Terrorist attacks	Data fraud / theft
Cyber attacks	Unemployment	Natural disasters	Data fraud / theft	Climate change

## Impact Financier

5 premiers risques en terme d'impact financier (analyse globale)  
Source: Ernst & Young (étude annuelle 2018)

2014	2015	2016	2017	2018
Fiscal crises	Water Crises	Climate Change	Mass destruction weapons	Mass destruction weapons
Climate Change	Infectious Diseases	Mass destruction weapons	Extreme whether	Extreme whether
Water Crises	Mass destruction weapons	Water Crises	Water Crises	Natural disasters
Unemployment	Interstate conflict	Involuntary migration	Natural disasters	Climate Change
Infrastructure Breakdown	Climate Change	Energy price shock	Climate Change	Water Crises

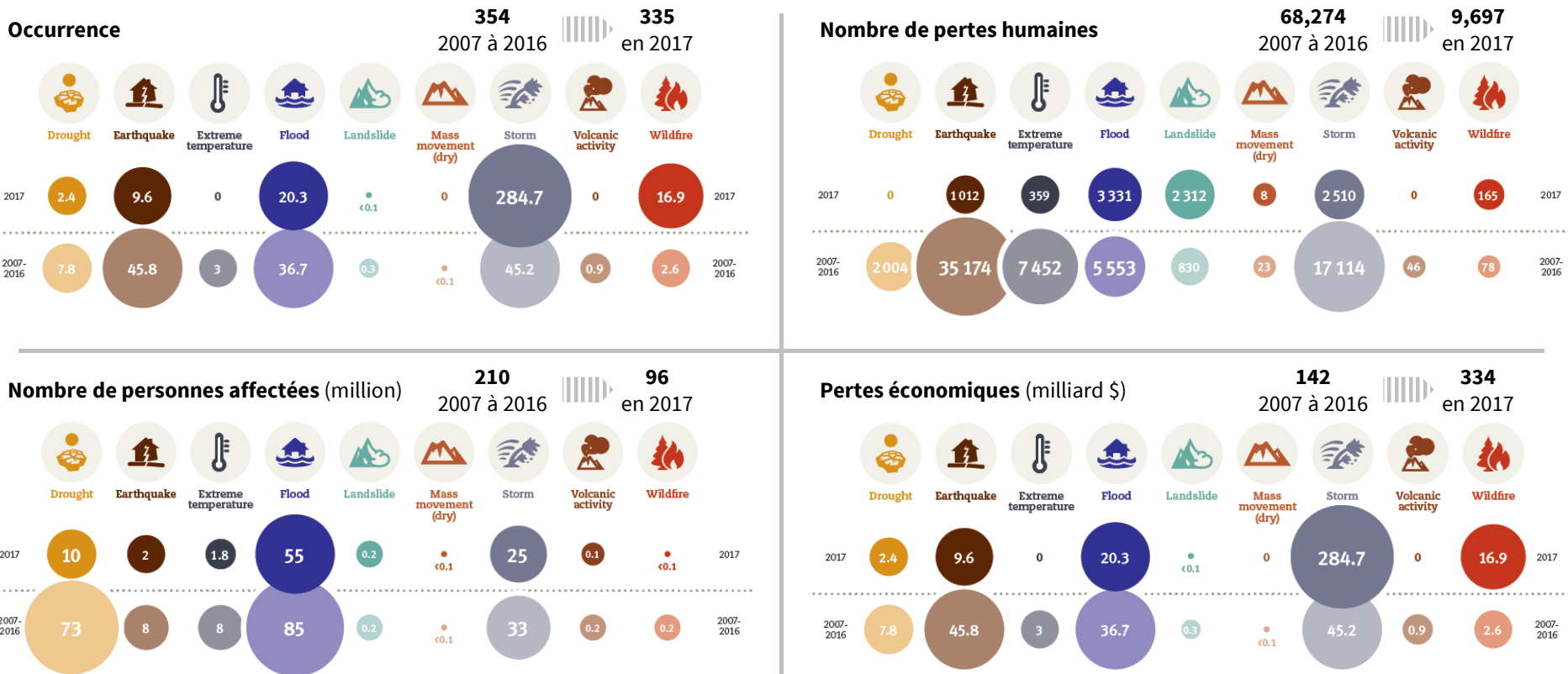
## Classification AXA Matrix

Classement AXA Matrix des risques de nos clients  
Source: compilation d'études de marché

- 1 Perte d'Exploitation & Rupture de la Supply Chain
- 2 Catastrophes Naturelles
- 3 Cyberattaques
- 4 Changements de la Réglementation
- 5 Risques Politiques, Terrorisme et Guerres
- 6 Perte de Réputation & Détérioration de la Marque
- 7 Incendie & Explosion

# Le risque de Catastrophes Naturelles

Les tempêtes, inondations, et tremblements de terre ont générés sur les 10 dernières années plus de 90% des pertes économiques engendrées par l'ensemble des catastrophes naturelles dans le monde.



Source: EM-DAT (The International Disaster Database) – Etude 2017

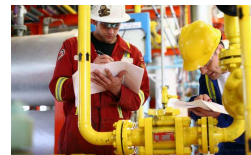
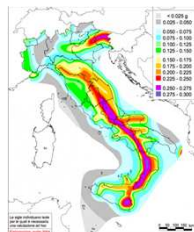
\* Cyclones Harvey, Irma, et Maria aux USA: USD 245.4b

# L'expertise d'AXA sur le risque de Catastrophes Naturelles

Fort de nos ingénieurs spécialisés, de nos données assurantielles de sinistralité, et des ressources actuarielles du Groupe AXA, AXA XL Risk Consulting a une expertise unique dans la gestion du risque de catastrophes naturelles.

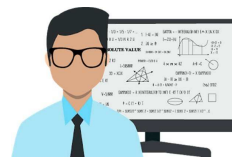
**€1b**  
Sinistres payés

**1,8m**  
Sites sinistrés CAT  
en France  
1999-2018



**> 10**  
Partenariats

**30**  
Présence d'AXA  
dans 30 pays



**~ 50**  
Ingénieurs  
spécialisés



**> 70**  
Cartes de péril



**~ 10**  
Actuaires &  
Data Scientists



**> 600**  
Bases d'informations  
de fragilité



FEMA

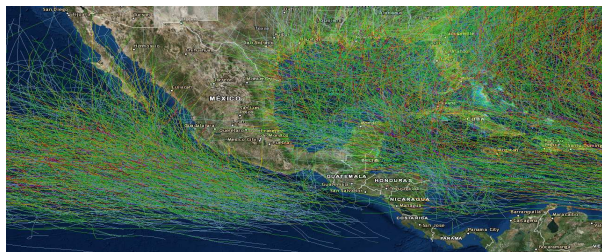
# L'évaluation du risque de Catastrophes Naturelles chez AXA

Le cadre général d'évaluation du risque de Catastrophes Naturelles est composé de 3 modules qui nécessitent des ressources avec des domaines d'expertise variés et qui travaillent conjointement chez AXA.

## ALÉA (A)

Définition de la **fréquence et de la sévérité du péril sur une zone géographique spécifique** sur la base des données historiques (incluant les données de sinistralité du Groupe AXA) et de modèles prédictifs (géographie, géophysique, hydrologie, géologie, climat)

Géophysiciens, sismologues, météorologues, actuaires, data scientists, scientifiques

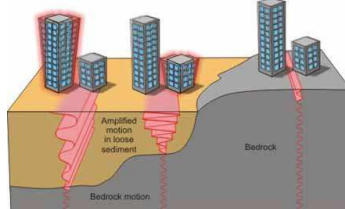
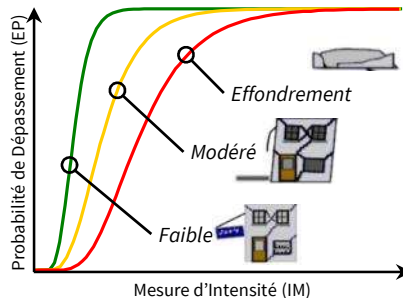


## VULNÉRABILITÉ (V)

Évaluation du niveau de dommage causé par l'aléa en fonction des caractéristiques des **bâtiments**

Qualité des structures, contenu, hauteurs, utilisation, type d'architecture, codes de construction

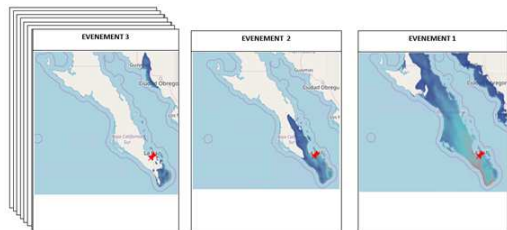
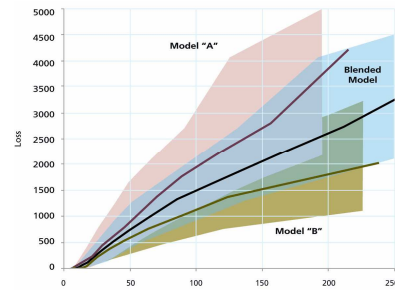
Ingénieurs géotechniques, structures, spécialisés en risque sismique, inondation...



## EXPOSITION (E)

Estimation des pertes financières probables **prenant en compte les valeurs assurées** (bâtiments / sites, machines & équipement, marchandises stockées, perte d'exploitation) **et les conditions d'assurance** (limites et franchises)

Directeur des risques, directeur financier, actuaires



# La grille d'analyse du risque de Catastrophes Naturelles

	Evaluation macro du risque	Evaluation globale des pertes financières probables	Analyses spécifiques au niveau d'un site	
			Modélisation physique avancée d'un site	Risk engineering d'un site
<b>OBJECTIFS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluation globale des risques d'un portefeuille</li> <li>• Identification et segmentation des risques d'un portefeuille pour la priorisation des analyses CAT</li> <li>• Temps et coût d'analyse limités</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition de la stratégie de couverture assurantielle adéquate</li> <li>• Estimation des risques extrêmes et de l'exposition brute</li> <li>• Pertes maximum probables du portefeuille selon différents temps de retour</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapport de risque détaillé d'un site</li> <li>• Prise en compte de caractéristiques avancées du site (configuration spatiale, vulnérabilité,...etc)</li> <li>• Simulations temporelles pour mise en place de prévention</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implémentation de mesures de prévention aux dommages CATNAT</li> <li>• Réduction de la vulnérabilité et transfert de risque</li> </ul>
<b>METHODE</b> <i>A : Aléa</i> <i>V : Vulnérabilité</i> <i>E : Exposition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A : Bibliothèque de cartes de risque / Scores de risques</li> <li>• V : facteurs d'impact macro des caractéristiques bâtiments</li> <li>• E : Description financière des sites du portefeuille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A : Catalogue d'événements stochastiques</li> <li>• V : Catalogue de courbes de vulnérabilité par taxonomie bâtiments</li> <li>• E : Description financière des sites et programmes assurantiels pour un portefeuille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A : Modélisation hydraulique 2D</li> <li>• V : spécifique aux données bâtiment et site</li> <li>• E : Modélisation spatiale du site et des caractéristiques bâtiment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A : Eléments finis / résolution EDP</li> <li>• V : modélisation des éléments structuraux et non-structuraux</li> <li>• E : modèle 3D du bâtiment/site</li> </ul>
<b>LIVRABLES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AXA NAT CAT - visualisation</li> <li>• Evaluation globale des scores de risque portefeuille</li> <li>• Support souscription</li> <li>• NatCat index /Pricing CAT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EML : Courbe d'impacts financiers des événements extrêmes sur un portefeuille</li> <li>• Distribution complète de pertes probables par site</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propagation et durée de l'événement CAT</li> <li>• Identification des vulnérabilités dans la configuration site</li> <li>• Mise en place de plans de prévention</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expertise risk engineering / ingénieur spécialisés</li> <li>• Recommandations et programmes d'ingénierie de prévention de risque</li> </ul>

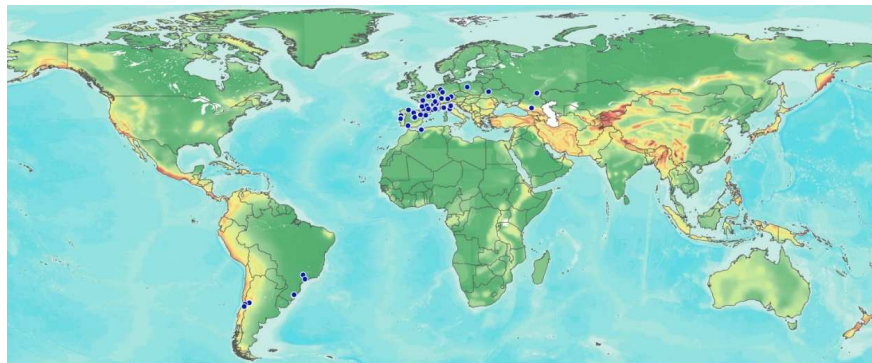
# L'offre de prévention d'AXA XL Risk Consulting

Services "Analytiques AXA Cat. Nat."		Tremblement de Terre	Inondation	Tempête / Cyclone	Grêle	Autres (sécheresse, feux de forêt, éruption volcanique...)
NIVEAU 1 Analyse bureau	1a. Score Risque Macro	<b>Évaluation &amp; Analyse Macro du Risque Cat. Nat.</b> Évaluation globale du risque d'un portefeuille entier de sites d'un client au moyen de 3 critères: localisation, valeurs assurées, année de construction <i>Approche à coût et temps limité permettant de prioriser les risques et d'identifier ceux méritant une analyse approfondie</i>				
	1b. Portail Client	<b>Plateforme Web / Digitale</b> Visualisation des risques du client sur nos cartes AXA via l'accès direct à notre plateforme AXA-NATCAT <i>Outil de visualisation des sites / expositions du client, évaluation et suivi des cumuls, bénéficiant des développements progressifs</i>				
NIVEAU 2 Analyse bureau	2a. Pertes Probables (données empiriques)	<b>Estimation des Pertes Financières</b> Définition de courbes EML ( <i>Estimated Maximum Loss</i> ) pour tout le portefeuille et/ou certains pays et péril par péril: probabilité que la perte dépasse un certain montant dans l'année (avec périodes de retour) sur la base des modèles stochastiques développés par AXA <i>Support pour la définition des limites assurées par péril et par événement</i>			Non disponible	Non disponible
	2b. Pertes Probables (données spécifiques)	<b>FRAME@RISK™</b> <b>Impact &amp; Analyse</b> Modélisation du risque sismique pour un site / portefeuille, scénarios de perte & analyse d'impact	<b>Flood Modeller Pro</b> <b>Impact &amp; Analyse</b> Modélisation du risque d'inondation pour un site / portefeuille, scénarios de perte & analyse d'impact	En cours de développement	Développement planifié	Non disponible
NIVEAU 3 Analyse terrain	3. Visites de Risque	<b>Visite de risque</b> Évaluation détaillée des risques, rapport, mesures de prévention, investissements, plan d'actions & suivi	<b>Visite de risque</b> Évaluation détaillée des risques, rapport, mesures de prévention, investissements, plan d'actions & suivi	En cours de développement	Développement planifié	Non disponible
Autres Services	Communications techniques	<b>Sensibilisation &amp; Formation</b> Retours d'expérience, notes techniques, conseils de prévention, modules de formation, actions de communication				



# Offre 1a: Évaluation macro du risque de Catastrophes Naturelles

*Illustration: visualisation des sites d'un client sur les cartes tremblement de terre AXA et répartition des sites et des valeurs assurées correspondantes par zone sismique et pays*



Zone Sismique	Sites		2018 PDBI *	
	Nb. Sites	%	Milliers €	%
<b>Très Faible</b>	45	47.9%	2 031 312	34.4%
<b>Faible</b>	19	20.2%	1 894 327	32.1%
<b>Modérée</b>	23	24.5%	1 554 162	26.3%
<b>Forte</b>	7	7.4%	430 085	7.3%
<b>Extrême</b>	0	0.0%	0	0.0%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100.0%</b>	<b>5 909 887</b>	<b>100.0%</b>

Pays	2018 PDBI *				
	Très Faible	Faible	Modérée	Forte	Extrême
<b>Algeria</b>	0	0	82 900	0	0
<b>Germany</b>	333 658	763 202	0	0	0
<b>Argentina</b>	0	0	0	223 892	0
<b>Brazil</b>	360 546	0	0	0	0
<b>Chili</b>	0	0	0	97 404	0
<b>Spain</b>	468 903	0	224 306	0	0
<b>France</b>	650 408	1 131 125	1 402	0	0
<b>Italy</b>	0	0	1 090 070	0	0
<b>Poland</b>	22 996	0	0	0	0
<b>Portugal</b>	0	0	155 484	0	0
<b>Russia</b>	120 092	0	0	108 789	0
<b>Ukraine</b>	74 709	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2 031 312</b>	<b>1 894 327</b>	<b>1 554 162</b>	<b>430 085</b>	<b>0</b>

\* 2018 PDBI : Sommes des valeurs assurées en 2018 in milliers d'euros (Bâtiment, Machines & Equipement, Stocks, Perte d'Exploitation)



# Offre 1b: Démonstration d'AXA-CATNAT

# Offre 2a: Estimation des pertes financières probables

*Définition de courbes EML (Estimated Maximum Loss) pour tout le portefeuille et/ou certains pays et péril par péril: probabilité que la perte dépasse un certain montant dans l'année (avec périodes de retour) sur la base des modèles stochastiques développés par AXA*

## ■ Étendu des modèles CAT :

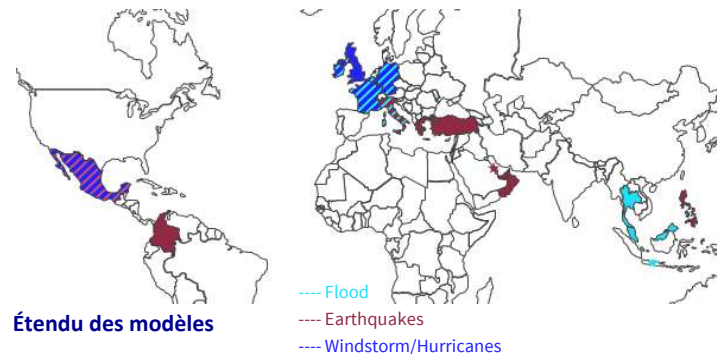
- *Inondations*: France, Allemagne, Belgique, Italie, Irlande, République Tchèque, Slovaquie, Pologne, Malaisie, Indonésie
- *Tempêtes* : France, UK, Allemagne, Belgique, Irlande & Mexico Hurricane
- *Tremblements de terre* : Turquie, Italie, Golfe, Colombie, Mexique, Philippines, Grèce

- **Les modèles CAT**, à l'inverse des cartes, sont la **confrontation du catalogue de centaines de milliers d'évènements avec un portefeuille**. Grâce à une puissance de calcul importante, c'est l'estimation probabiliste la plus fine du risque d'un portefeuille

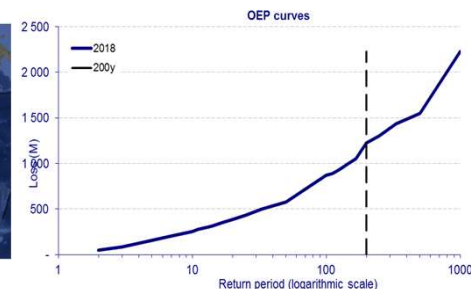
- Les modèles CAT, qui combinent les 3 modules (A-V-E), permettent d'estimer la **courbe d'impacts financiers des événements extrêmes sur un portefeuille**, ie. la perte maximum probable du portefeuille selon les différents temps de retour

## ■ L'importance des modèles CAT pour les grandes entreprises :

- Estimation des risques extrêmes et évaluation de l'exposition brute
- Définition de la stratégie de couverture assurantielle adéquate selon le prix du marché, les capacités disponibles, l'appétit au risque



EML : coût des événements extrêmes



## Développement en cours

- **Live CAT** : Automatisation des alertes événements naturels
  - Mise en évidence des sites impactés par une catastrophe naturelle, en construction ou venant d'avoir lieu
  - Estimation de la perte brute et assurantielle pour l'ensemble des sites concernés
- **Sophistication des modèles CAT existants**
- **Périmètre de cartes et modèles en cours de complétion**
- **Réanalyses historiques** : reprojection d'un portefeuille actuel sur des événements historiques marquants (Odile, Mexico Hurricane; Inondations Rhône 2003,...)
- **Mobile app** : mise à disposition des insights CAT sur mobile

