

ÉNERGIE FOSSILE
EXPERTISE
ANALYSE



19 Octobre 2016

Webconf' APCC # 11



La résilience des entreprises face aux risques du changement climatique

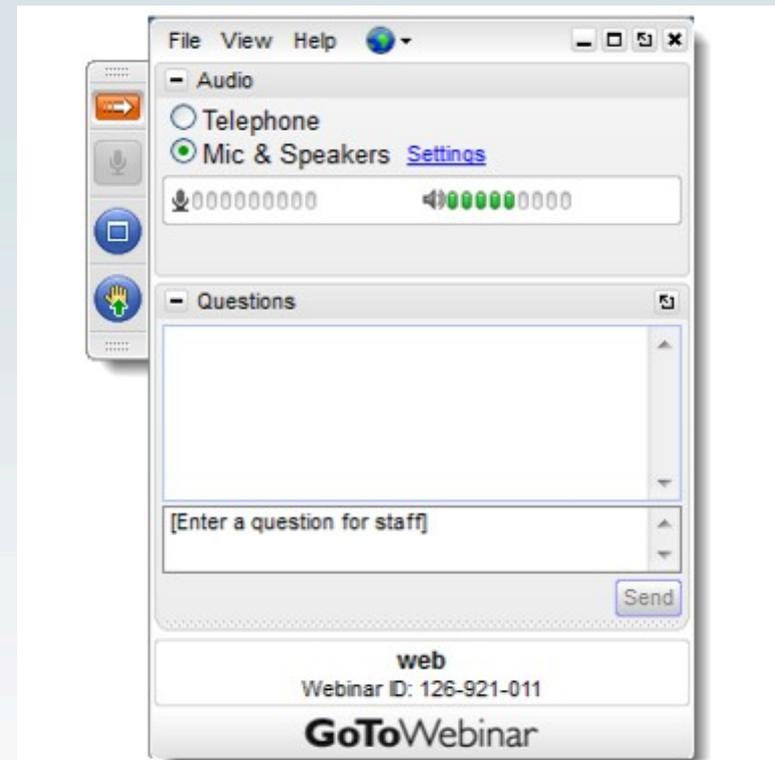


LSCE



Introduction

- Qu'est ce que l'APCC :
 - L'Association des Professionnels en Conseil Climat Energie et Environnement
- Votre panneau de contrôle ->
 - Tout au long de la Webconf' vous pourrez poser des questions, les questions seront traitées à la fin de chaque intervention.



Agenda

- Accueil – Introduction (5')
- **Modéliser pour comprendre et anticiper le changement climatique par Veronique Mariotti, PhD Consultante Senior EcoAct pour Ara Arakelian, Chercheur IPSL LSCE - (15')**
- Evaluation du risque climatique & Adaptation pour les entreprises par Arianna De Toni, PhD Manager EcoAct (15')
- Questions-Réponses (20')
- Conclusion (5')

Modéliser pour comprendre et anticiper le changement climatique

Veronique Mariotti, PhD pour Ara Arakelian



Institut
Pierre
Simon
Laplace



Panorama

L'IPSL (Institut Pierre-Simon Laplace) consortium de laboratoires :
CEREA – GEOPS – LATMOS – LISA – LMD – LOCEAN – **LSCE** –
METIS

Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement :
Archives & Traceurs– Cycles Biogéochimiques et Transferts dans
l'Environnement - **Climat et Cycles**

**Climat et Cycles - Modélisation de leurs variabilités et de leurs
interactions :**

CALCULS (Calcul Scientifique) - CLIM (Modélisation du climat) -
ESTIMR (Statistiques, Extrêmes & Régionalisation)
- MERMAID (Modélisation de l'impact anthropique)

ESTIMR :

Extrêmes : Statistiques, Impacts et Régionalisation

LSCE

50 ans de recherche :

climat et impacts environnementaux de l'activité humaine

UMR CEA-CNRS-UVSQ

320 personnes, 157 permanents et 65 étudiants

Environ 300 publications par an

Contributeurs au rapport du GIEC

ESTIMR: Directions & Projets

5 chercheurs permanents dont 4 Directeur de recherche, 5 thésards, 5 post-doctorats, 4 ingénieurs

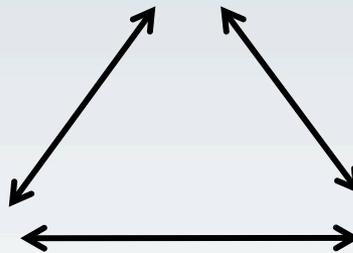
Environ 25 publications par an

- Extreme Events for Energy Producers (E3P)
- Open Access Catastrophe Model (OASIS)
- Scénarios climatiques extrêmes pour l'énergie nucléaire (SEEN)
- Detection/attribution of extreme events (EUCLEIA)
- Regional impacts of a 2°C climate change (IMPACT2C)

ESTIMR: Directions & Projets

Méthodologies

- **Statistiques des extrêmes** (TVE multivariées, records,...)
- Systèmes dynamiques
- Downscaling statistique (générateurs météorologiques)
- Circulation atmosphérique



Paléoclimat

- Modélisation globale et régionale
- Paléo-environnements
- **Données historiques**

Extrêmes climatiques

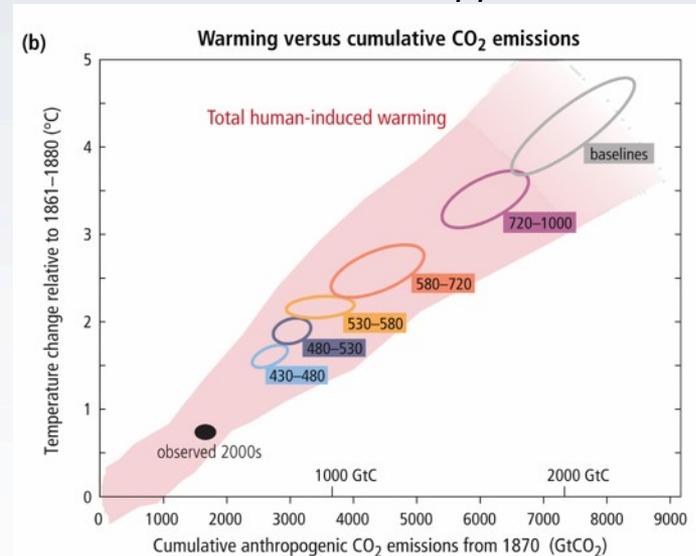
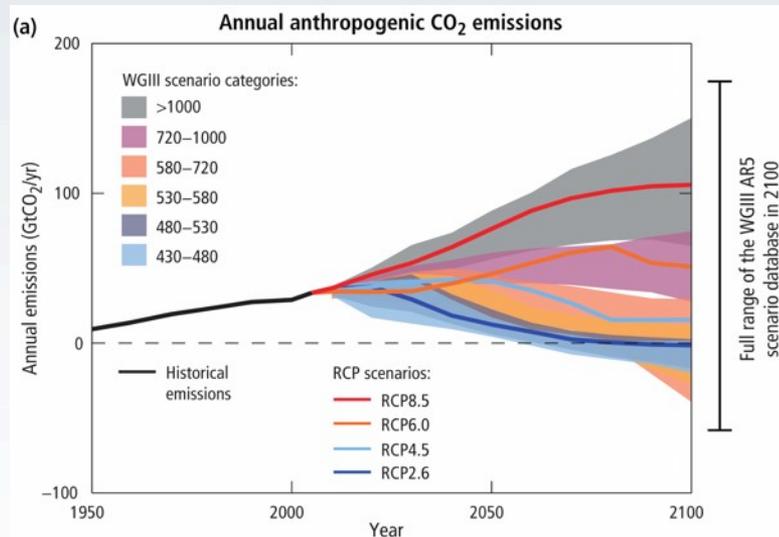
- Tempêtes extratropicales
- Vagues de chaleur et vagues de froid
- Précipitation intenses
- Applications : santé, énergie, assurance

L'évolution économique induit le changement climatique

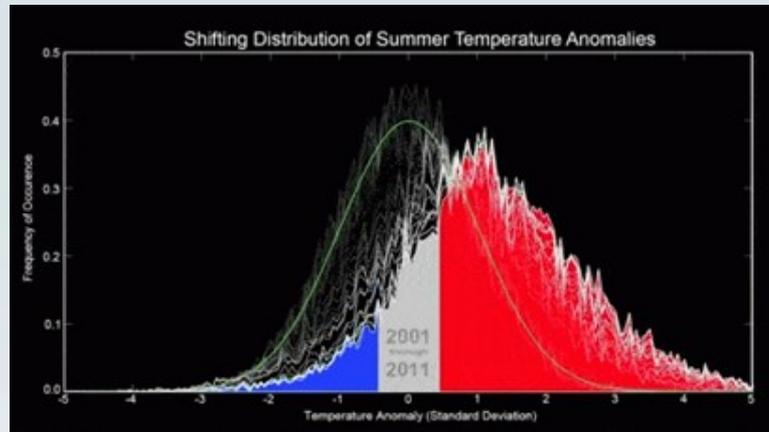
Les scénarios de changement climatique sont:

- Imposés par l'économie
- Convertis en émissions de gaz à effet de serre
- Traduit en terme de forçage (W/m^2)
- Finalement incorporés dans les modèles climatiques

5ème rapport du GIEC

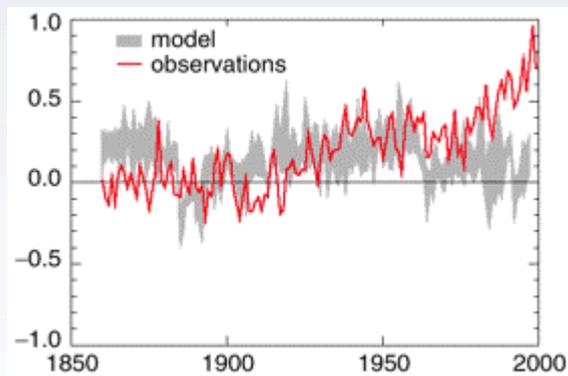


Le changement climatique est réel et est causé par l'activité humaine

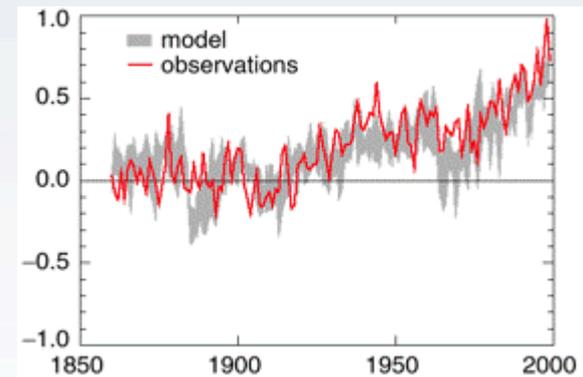


NASA

Anomalies de la température à la surface de la Terre **observées** et modélisées



Forçages **naturels**

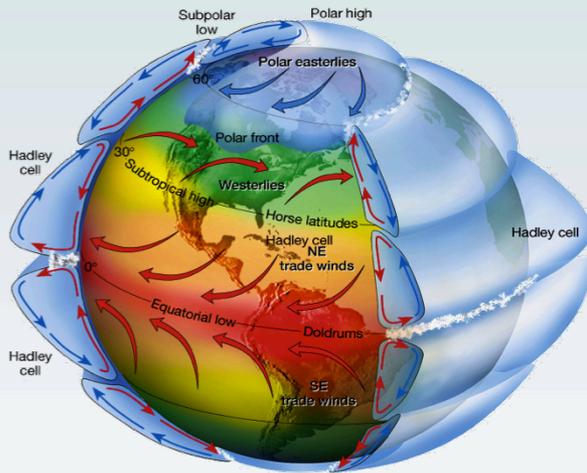


Forçages **naturels** et **anthropogéniques**

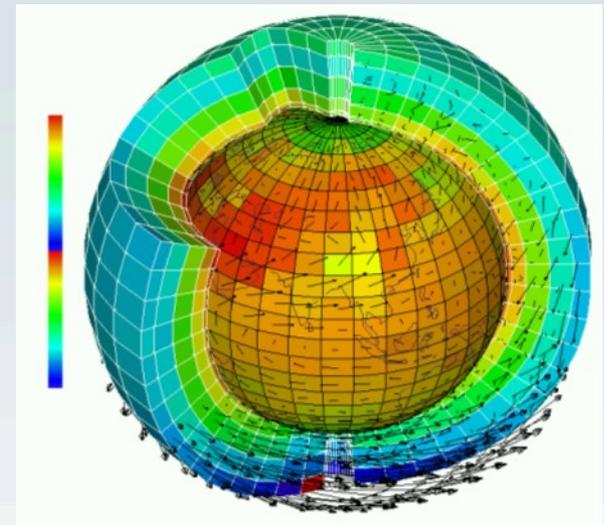
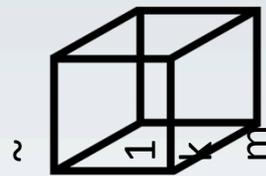
Des supercalculateurs nécessaires à la modélisation climatique

GCM : Modèle de circulation générale

Modèle mathématique de circulation de l'atmosphère (comprenant une partie dynamique et physique)



Discretisation



Dynamique sous maille : paramétrisations

Des supercalculateurs nécessaires à la modélisation

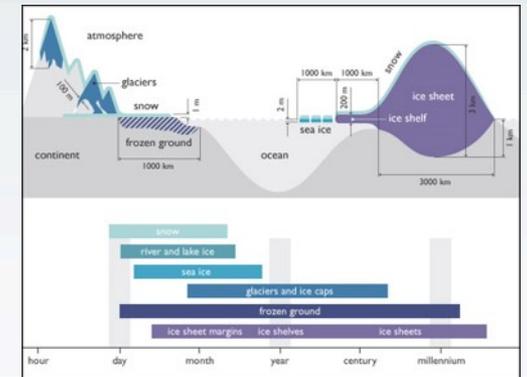
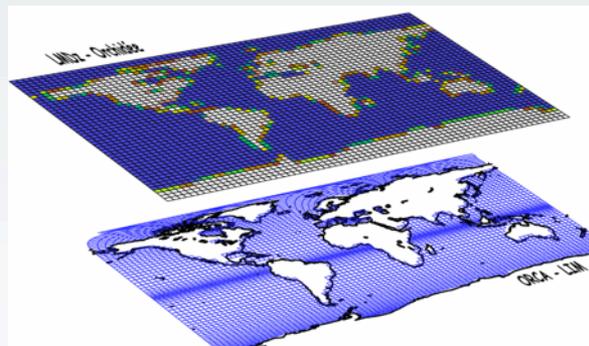
- Plusieurs gigaflops (1 gigaflop = 1 milliard de calculs par seconde)
- Des dizaines d'heures pour générer 50 ans de données

Des supercalculateurs nécessaires pour traiter les données

- 1000 Go pour 100 ans d'une seule variable sur la Terre
- Plus d'une douzaine de variables d'intérêt

Les modèles globaux incluent de nombreuses composantes

Usage des sols - Océan - Cryosphère – Chimie atmosphérique

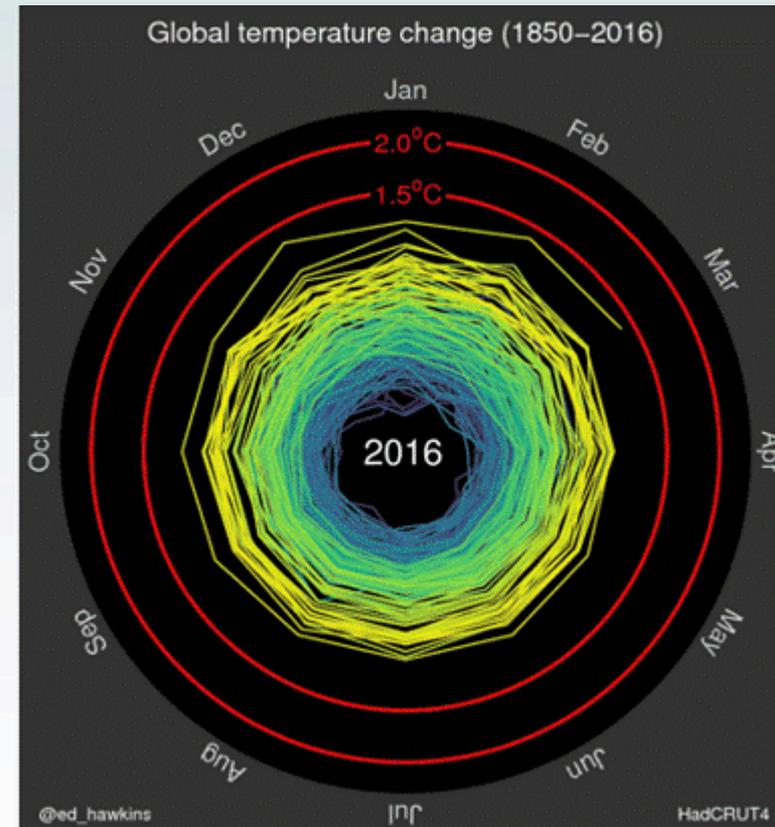
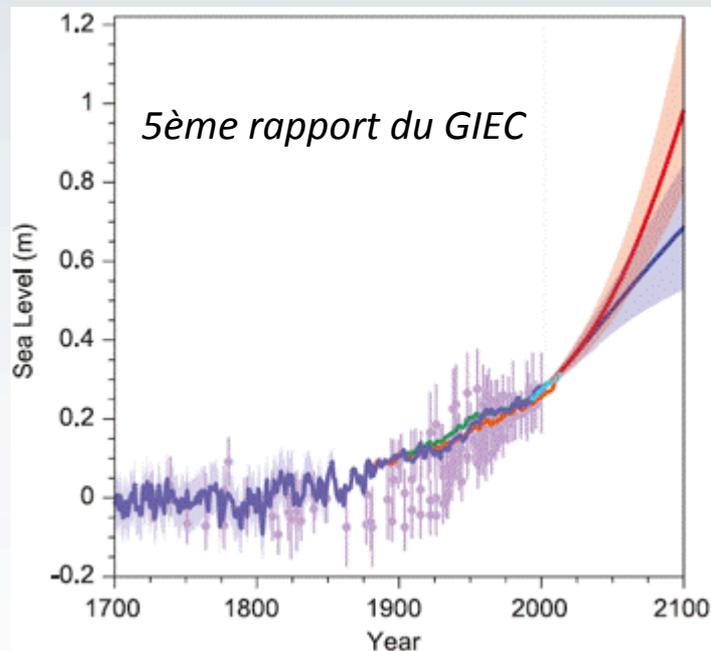


Un modèle climatique combine toutes ces composantes pour représenter toute la complexité du Système Terre, on parle alors de **Modèle Climatique Global**

Principaux impacts avérés liés au changement climatique

Les modèles indiquent :

- Retrait des glaces et élévation du niveau de la mer
- Réchauffement de la surface
- Précipitations: résultats hétérogènes



Du global au régional : une valeur ajoutée considérable

Modèle de circulation générale GCM ~ 200 km

Modèle climatique régional RCM ~ 10 km

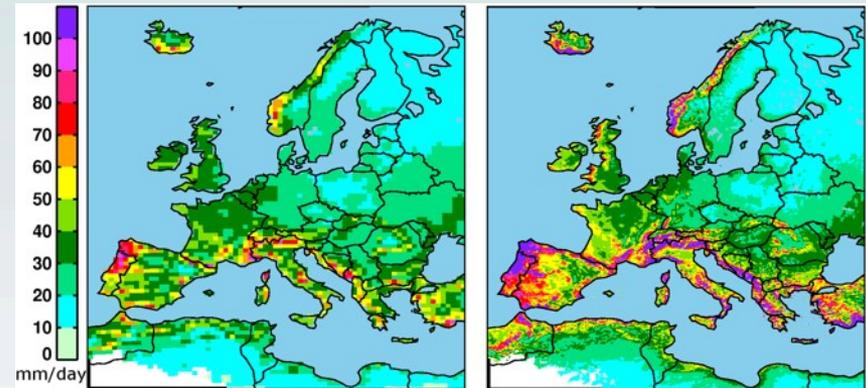
Améliore la représentation des :

- phénomènes locaux
- événements extrêmes
- changements futures

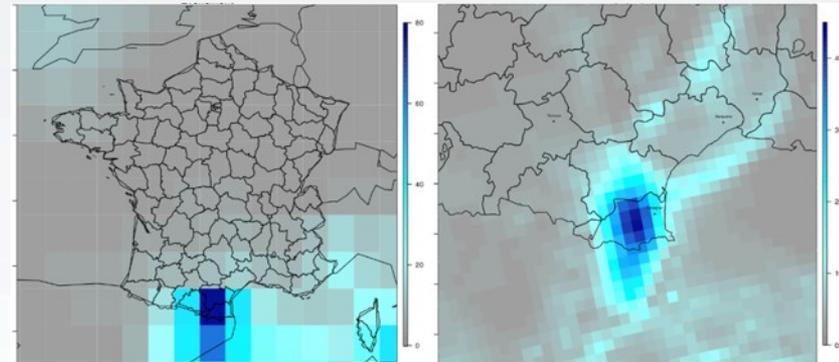
CORDEX : **C**Oordinated
Regional climate
Downscaling
EXperiment

GCM

RCM

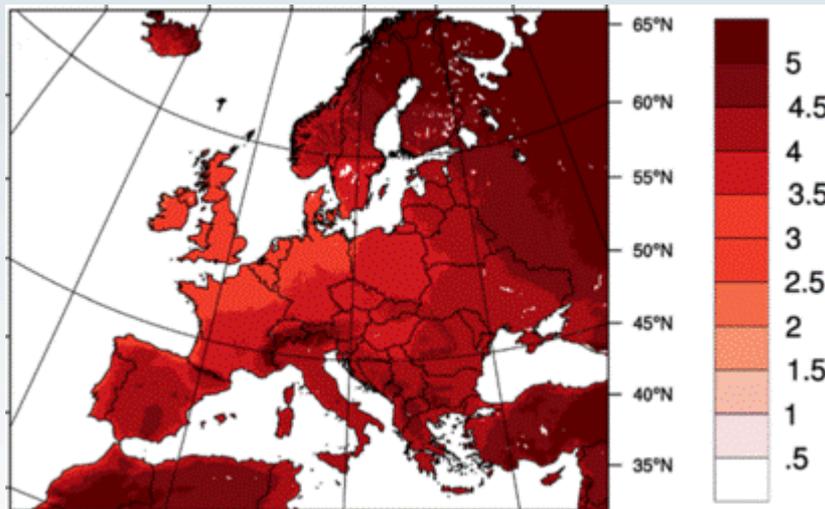


un événement

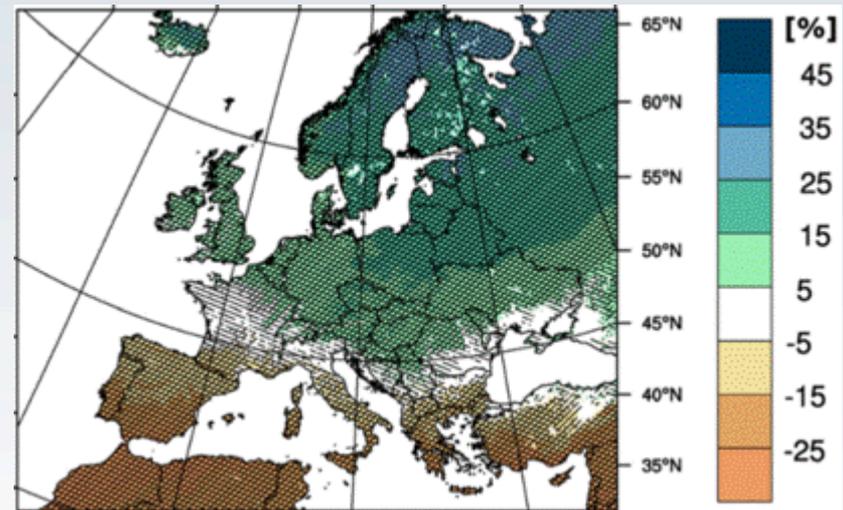


Les changements climatiques régionaux et globaux diffèrent

- Il existe une hétérogénéité spatiale significative
- Chaque région a **besoin d'une étude dédiée** pour comprendre les effets du climat présent et futur



Température de surface



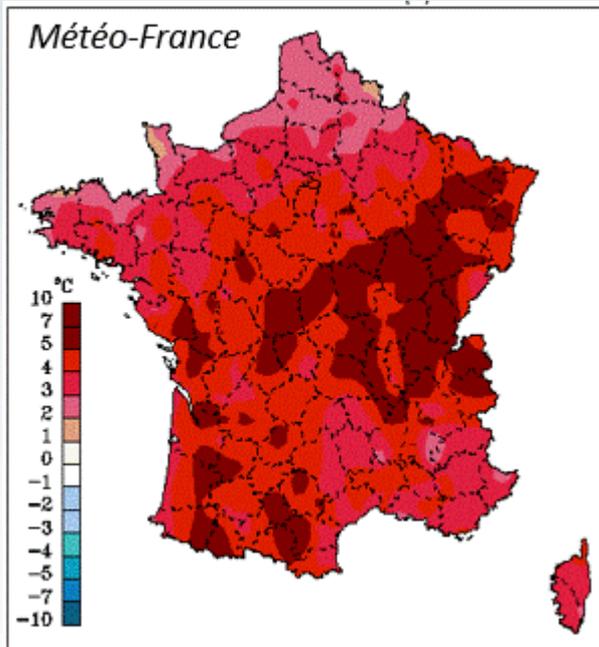
Précipitations annuelles cumulées

Différence entre les périodes
2071-2100 et 1971-2010 du scénario RCP8.5

Jacob et al., Reg. Env. Change, 2014

Evènements extrêmes : les impacts les plus importants

Les événements extrêmes sont les démonstrations les plus **exceptionnelles** de la variabilité climatique. Ils ont les **impacts socio-économiques et environnementales** les plus importants.



Vague de chaleur, été 2003,
coût: 3,5 milliards €



Tempêtes Xynthia, Février 2010, Coût : 1,5 milliard €

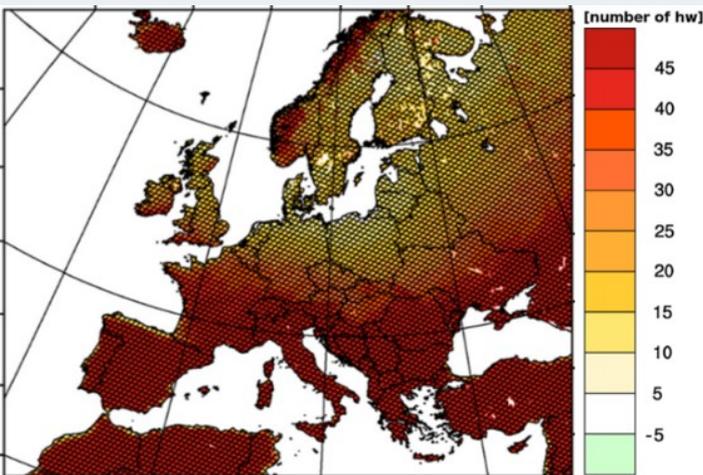
Évolutions et impacts des événements extrêmes présents et futurs

Évaluer les tendances des événements extrêmes nécessitent :

- des simulations de très longue durée
- des analyses statistiques

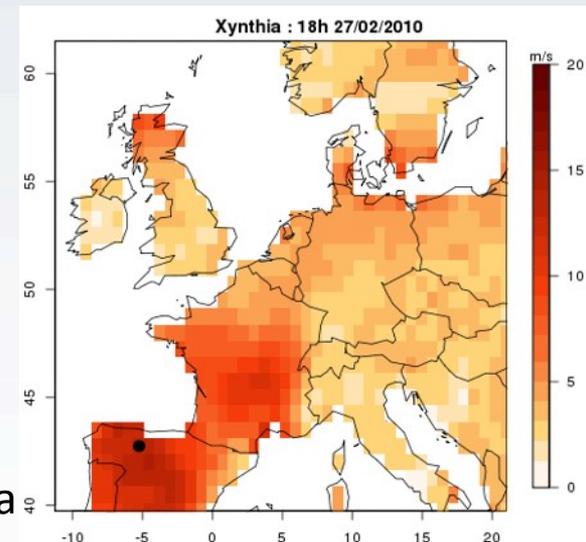
Les évolutions futures des événements extrêmes indiquent :

- un risque accru associé aux vagues de chaleur
- une augmentation du nombre de jour de sécheresse
- une augmentation de la fréquence des pluies intenses



*Évolution du nombre
de jour de vague
de chaleur entre la période
2071-2100
et 1971-2010 (scénario RCP8.5)*

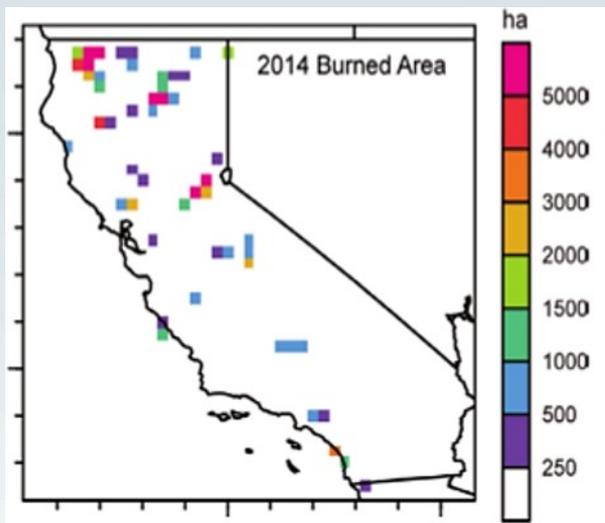
Tempêtes similaires à Xynthia



Le climat présent ne ressemble plus au climat passé

Extreme Fire Season in California : A Glimpse into the future?

Yoon et al., *Bulletin of the American Meteorological Society*, 2014

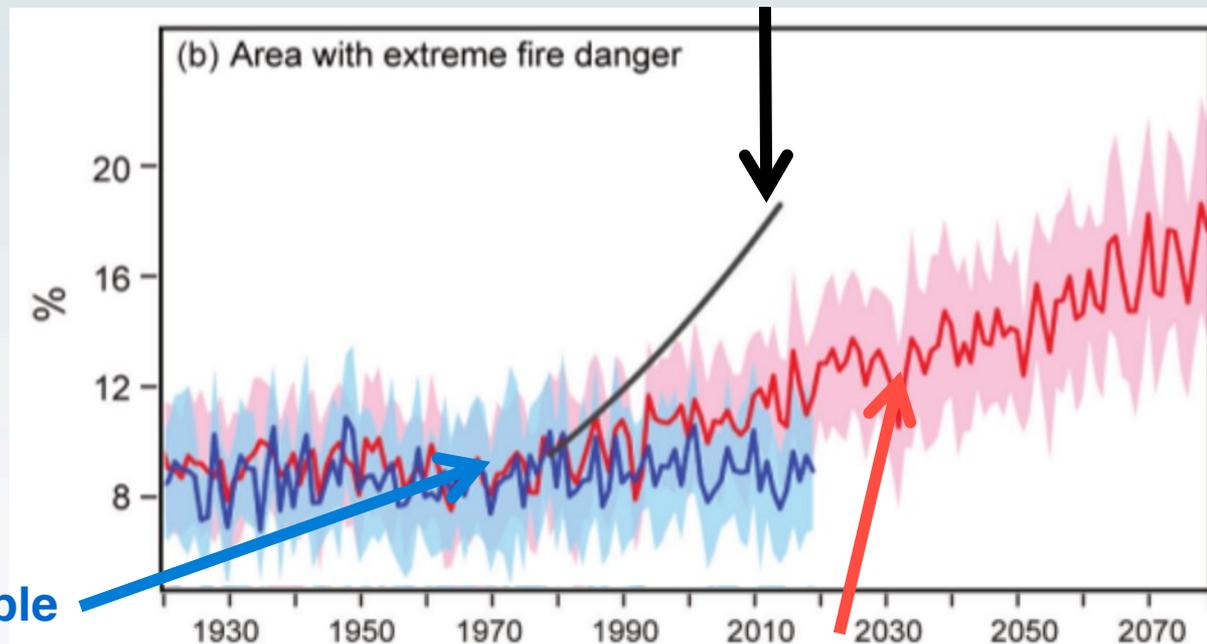


Superficie incendiée en 2014
(en hectares)

Entre 1990 et 2000:

Le monde à venir est semblable
à celui des 30 années précédentes

Les observations correspondent
aux valeurs extrêmes prévues
par les modèles



Aujourd'hui nous ne pouvons plus
anticiper le futur en se basant sur le passé

Agenda

- Accueil – Introduction (5')
- Modéliser pour comprendre et anticiper le changement climatique par Veronique Mariotti, PhD Consultante Senior EcoAct pour Ara Arakelian, Chercheur IPSL LSCE - (15')
- **Evaluation du risque climatique & Adaptation pour les entreprises par Arianna De Toni, PhD Manager EcoAct (15')**
- Questions-Réponses (20')
- Conclusion (5')

Evaluation du risque climatique & Adaptation pour les entreprises

Arianna De Toni, PhD



Vue d'ensemble de la présentation

1 Le changement climatique

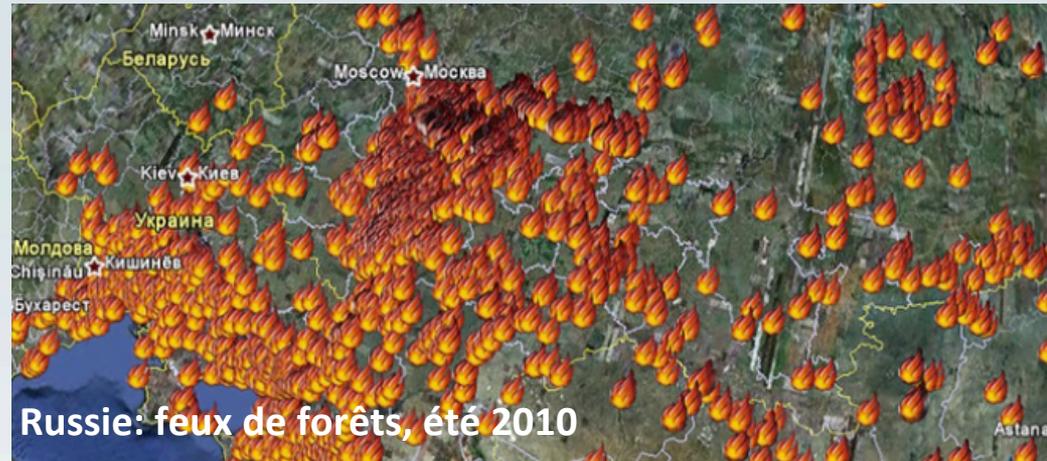
2 Impacts sur les ressources, l'environnement et les hommes

3 Le risque climatique a un impact sur les entreprises

4 L'importance de l'adaptation

5 Conclusions

Le changement climatique



Impacts sur les ressources, l'environnement et les hommes

Les indicateurs météorologiques

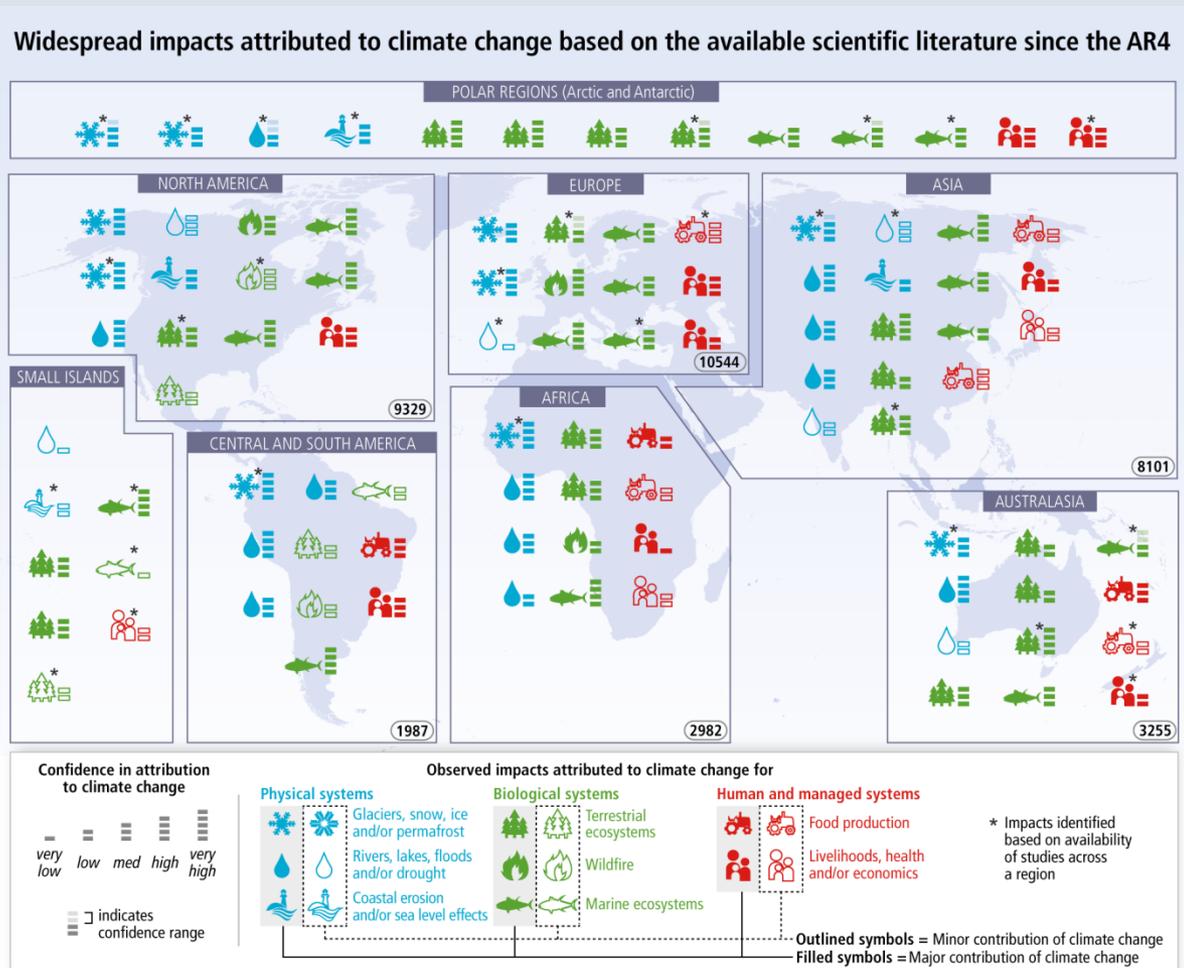
-  Température
-  Sécheresse
-  Orages
-  Pluie
-  Inondations
-  Submersion marine



Les impacts du changement climatique

-  Environnement
-  Santé
-  Ressources

Impacts sur les ressources, l'environnement et les hommes

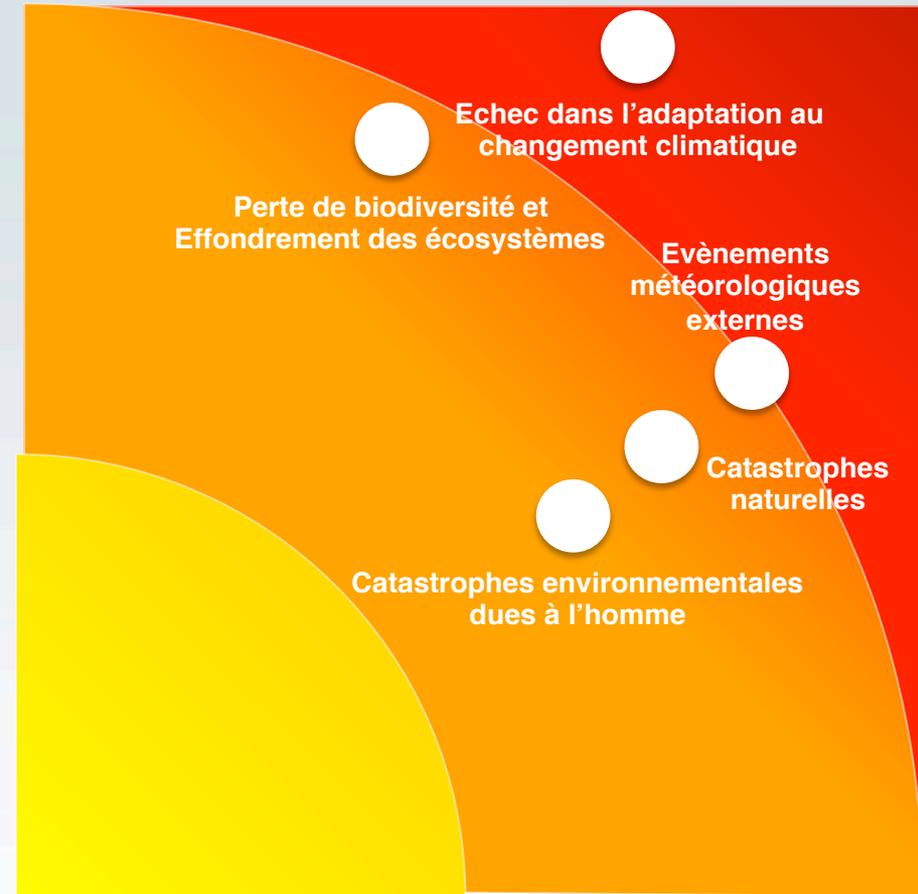


Le risque climatique a un impact sur les entreprises

“**Le risque climatique est une priorité pour les entreprises,**”

World Economic Forum

Intensité de l'impact



Probabilité

Le risque climatique a un impact sur les entreprises - TRANSPORT

Evènement climatique

Risque pour les entreprises

Vagues de chaleur

Orniérage, dommages thermiques (ponts), stocks de surchauffe (défaillance), besoins augmentés pour le refroidissement et le carburant

Sécheresses extrêmes

Défaillance des équipements, retards, fréquence des accidents, restriction de transports (port)

Vents et orages

Fréquence des accidents, restriction de transports (aéroport), problèmes de caténaires, perturbation des opérations



Autres risques potentiels : problèmes d'assurance, transferts d'entreprises, maintenance de la construction, changements de la demande, etc.

Le risque climatique a un impact sur les entreprises – AGROALIMENTAIRE & COSMETIQUES

Evènement climatique

Risque pour les entreprises

Sévérité des sécheresses /
Augmentation des T

Réduction de la productivité des cultures, fréquence des attaques de ravageurs, augmentation des feux sauvages

Modèles de précipitations et de
niveaux modifiés

Réduction de la productivité des cultures, importantes pertes de rendement, fréquence des attaques de ravageurs, conditions de stockage non optimal

Augmentation du niveau de la mer

Salinisation du sol, perte des terres agricoles

➤ **Autres risques potentiels:** problèmes de santé pour les travailleurs, déplacements des producteurs, conflits avec les communautés locales sur l'utilisation de l'eau et des terres, etc.

Le risque climatique a un impact sur les entreprises – BANQUES & ASSURANCES

Evènements climatiques

Risque pour les entreprises

Sécheresse sévère

Affaissement des bâtiments (sols riches en argiles), carburant et consommation d'énergie pour le refroidissement

Tous les évènements

Risque de réputation lié à des projets hautement émetteurs, prise en compte des risques du changement climatique sur les investissements (physique et **compliance**), risque de défaut de paiement des clients hautement exposés, diminution de la valeur des actifs sensibles au climat, liens structurels avec tous les secteurs.

Autres risques potentiels: incertitude sur l'assurance et l'évaluation des biens, pression croissante des clients et de la société civile sur les investissements et les politiques de remboursement, manque de compétences pour évaluer les risques des investissements, etc.

Le risque climatique a un impact sur les entreprises – TOURISME & LOISIRS

Evènements climatiques

Risque pour les entreprises

Inondations, ouragans, tempêtes

Dégâts/destruction des infrastructures, notamment sur les côtes

Augmentation des T

Accessibilité/utilisation des installations de sports d'hiver, risque sanitaire augmenté

Augmentation des précipitations

Vulnérabilité des sites naturels/archéologiques

➤ **Autres risques potentiels** : problèmes d'assurance, risques pour les tours opérateurs et les groupes, changements de la demande, etc.

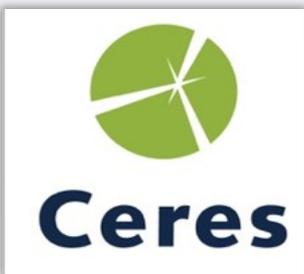
Le risque climatique a un impact sur les entreprises – exemples de coûts



*“ Nestlé a signalé que des perturbations de la chaîne d’approvisionnement, en particulier concernant les produits de base de l’agriculture comme le café ou les légumes, pourraient coûter **100 millions de dollars** à l’entreprise. ”*



*“ La chaîne de supermarché Asda a constaté que seulement 5% de son approvisionnement en produits frais ne sont actuellement pas affectés par le changement climatique et que **390 millions de dollars** de la valeur de l’entreprise sont considérés comme à risque. ”*



*“ L’entreprise d’alimentaire et d’agroalimentaire Bunge a signalé une perte trimestrielle de **56 millions de dollars** dans les secteurs des bioénergies et du sucre, due principalement à la sécheresse de 2010 qui a touché ses principales zones de culture. ”*

Le risque climatique a un impact sur les entreprises – exemples de coûts



RENAULT

*“Le principal risque lié aux tempêtes de grêles est d’endommager les voitures neuves se trouvant sur les parkings non protégés. Le coût de ce risque est estimé à environ **20 millions d’€ par an** pour le groupe Renault à travers le monde.”*



VEOLIA
EAU

*“Des sécheresses extrêmes ou encore des précipitations extrêmes peuvent impacter la capacité à produire de l’eau douce ou le traitement des eaux usées. Si cela se produit, Veolia devra payer dans certains cas des pénalités contractuelles et des coûts d’assurance : la moyenne des coûts liés aux réclamations suite aux événements naturels est évaluée à **2,5 milliards € par an pendant 5 ans.**”*



*“Les dommages des infrastructures dus au climat pourraient se traduire par des coûts plus élevés d’assurance pour le groupe Vinci, un besoin plus élevé en provisions pour faire face aux événements météorologiques extrêmes ainsi que la nécessité de donner une formation spécialisée à la sécurité. Ceci pourrait augmenter le coût des dépenses annuelles : au 31 décembre 2014, il s’élevait à **22 millions d’€** ”*

Le risque climatique a un impact sur les entreprises – exemples de coûts



*“Dans l’Union européenne, les coûts des dommages annuels liés aux inondations s’élèvent en moyenne à **6,4 milliards d’€ par an**. En 2050, le coût des inondations pourrait atteindre les **23,5 milliards d’€ par an**.”*

L'ORÉAL

*“Les implications financières pourraient résulter de cession d’activités dans une usine, comme par exemple à cause des inondations, et avoir pour résultat une perte de temps de production et des ventes moins importantes (les impacts pourront dépasser les **150,000€ par site**).”*

Foncière
des Régions

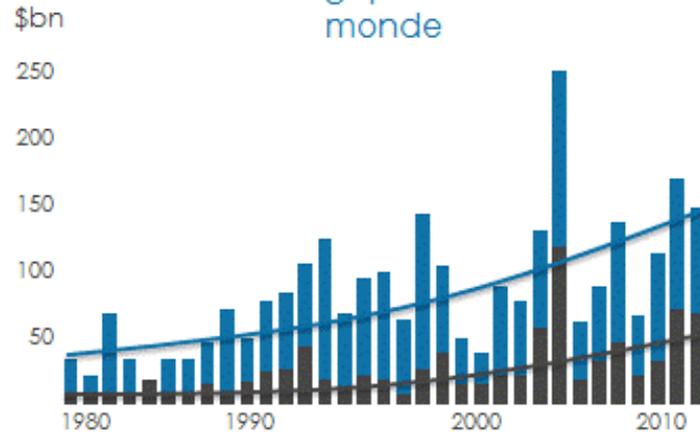
*“L’augmentation de température causée par le réchauffement global aura un impact sur le coût opérationnel d’occupation des bâtiments, car il nécessitera des dépenses d’énergie accrues de la part de nos locataires. Cela pourrait entraîner une diminution de la compétitivité sur le marché et une baisse de notre taux d’occupation : 1% d’occupation représente **2,38 milliards d’€ HT par an**”*

L'importance de l'adaptation – Rapport Stern

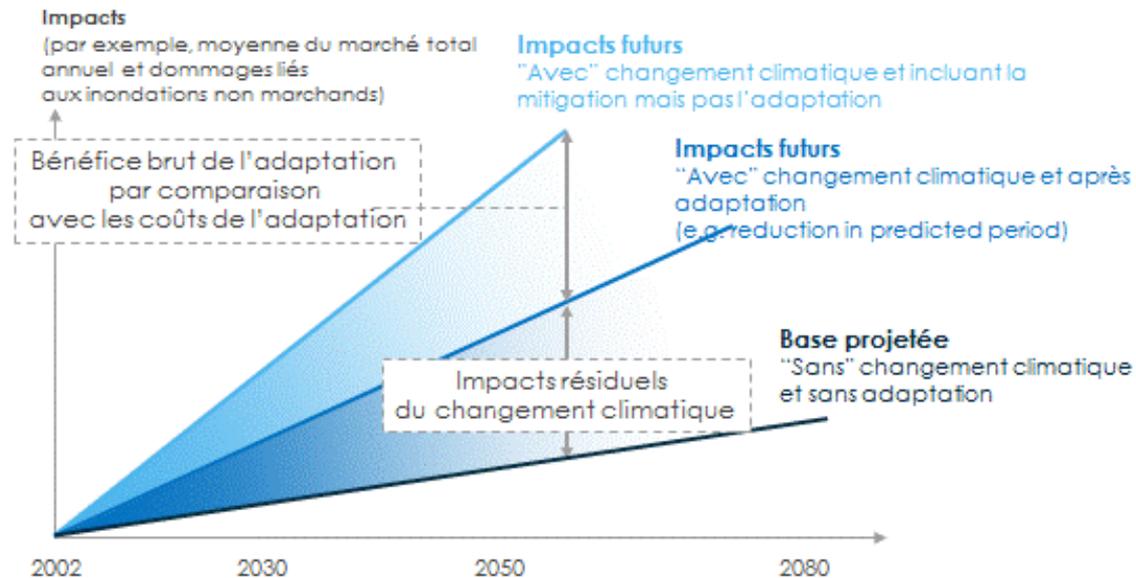
- **L'adaptation est la seule réponse** valable pour les impacts qui se produiraient dans les prochaines décennies avant que la mitigation des mesures puissent avoir un effet
- Les schémas d'assurance fournissent des signaux forts à propos de l'importance des risques climatiques et encouragent donc une bonne gestion des risques.
- Il est très clair que **les risques économiques d'inaction** face au changement climatique sont très sévères.

L'importance de l'adaptation – coût de l'inaction

Les pertes globales et présumées
liées aux catastrophes
météorologiques à travers le
monde



Source: Munich Reinsurance Company,
Geo Risks Research,
NatCatSERVICE

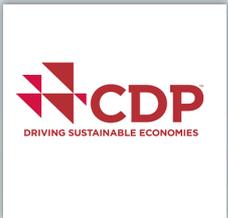


Source: EEA 2007

■ Pertes certaines

■ Global

L'importance de l'adaptation (exemples)



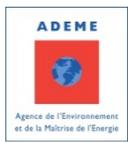
Sections 5 & 6 (b-c) dédiées directement ou indirectement aux risques du changements climatiques et aux opportunités



Loi Transition Énergétique (France): Art.173 extension de l'article 224 de la loi Grenelle requiert de la part des investisseurs une analyse profonde des problèmes liés aux risques du changement climatique (incluant les risques physiques) et les mesures de gestion des risques associés sans imposer de méthodologie.



The Climate Change Act 2008 donne au gouvernement la possibilité de demander à certaines organisations de produire des rapports sur les impacts probables actuels et futurs du changement climatique dans leur organisation et leurs propositions pour s'adapter à celui-ci. Ceci s'applique aux organisations qui sont responsables pour l'essentiel des services et des infrastructures, comme les entreprises de transport ou d'énergie, rapport connu sous le nom d'**Adaptation Reporting Power**.



LES WEBCONF' DE L'APCC

Qui est engagé ?



des entreprises interrogées déclarent que faire face au changement climatique leur ouvre des opportunités

(Adapting for a Green Economy, UNEP 2011)

86%

L'importance de l'adaptation – secteur minier



 **Nom de l'entreprise :** Anglo American

 **Localisation:** Afrique du Sud

 **Action:** Mise en place de l'usine de récupération d'eau à Emalaheni pour traiter l'eau lors des opérations locales.

 **Résultats:** L'usine traite actuellement 30 millions de litres par jour, produisant de l'eau potable pour l'usage de la municipalité locale et une seconde phase est attendue pour augmenter la capacité de traitement à 50 millions de litres par jour.

 **Coûts et bénéfices:** Cette alimentation en eau fournit la communauté de Emalaheni avec la capacité de faire face à des risques d'adaptation climatique à long terme provenant de la modification des précipitations.

L'importance de l'adaptation – secteur des assurances



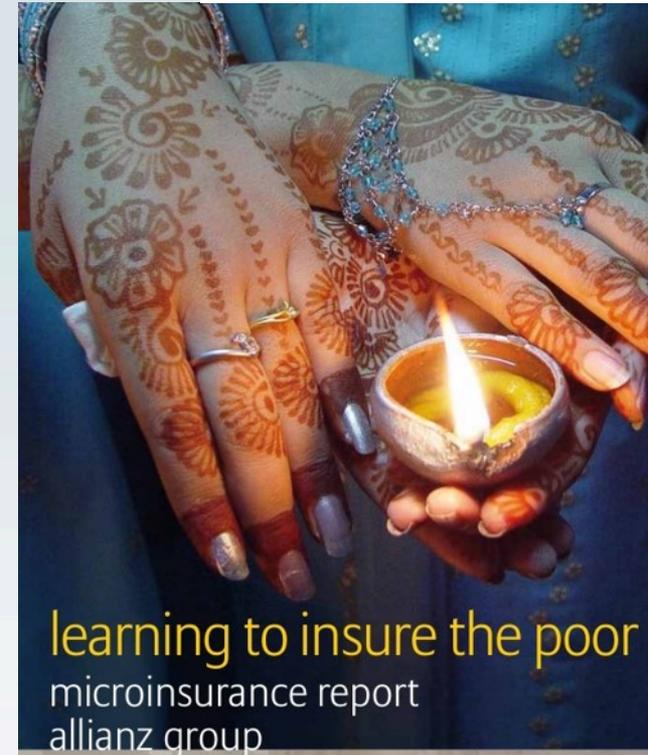
 **Nom de l'entreprise :** Allianz

 **Localisation:** Toutes régions

 **Action:** Allianz offre des produits de micro-assurance. Le partenariat se focalise à fournir des packages sur mesure spécifiquement aux personnes qui vivent près des côtes et travaillent dans les domaines de la pêche, l'agriculture et les plantations.

 **Résultats:** En Inde, Bajaj Allianz a lancé son premier produit de microfinance en 2003 et a continué à couvrir plus de 100,000 clients.

 **Coûts et bénéfiques:** La fourniture d'Allianz dans les micro-assurance pour les populations vulnérables les plus susceptibles d'être affectées par le changement climatique a donné lieu à l'acquisition de milliers de nouveaux clients .



L'importance de l'adaptation – secteur du tourisme

Club Med



Nom de l'entreprise : Plusieurs entreprises du secteur



Localisation: Région caribéenne et golfe du Mexique



Action: séjour de remplacement de la même durée et de la même valeur en cas d'ouragan



Résultats: les taux d'occupation en été deviennent équivalents à ceux en l'hiver



Coûts et bénéfiques : augmentation du nombre de clients dans des destinations vulnérables



L'importance de l'adaptation – secteur des transports



Nom de l'entreprise : Egis



Localisation: France



Action: La méthode RIMAROCC est désignée pour être générale et pour répondre aux besoins communs des propriétaires et des administrateurs de routes en Europe



Résultats: rapport présentant plusieurs exemples de solutions efficaces et concrètes disponibles pour les propriétaires et opérateurs de routes, des approches institutionnelles en amont à la gestion des risques en temps réel



Coûts et bénéfices: L'incorporation d'Egis dans les principes de l'adaptation dans les projets de construction et de design des routes améliore leur rentabilité à long terme et crée de la valeur ajoutée pour ses clients



Conclusions

- **Le changement climatique est un problème** pour tous les secteurs d'activité, impliquant des risques opérationnels, financiers et de réputation.
- **Les risques du changement climatique peuvent être modélisés** et anticipés au niveau régional, tout comme les coûts des impacts.
- **Une approche au cas par cas et adaptée est nécessaire** pour les entreprises
- **L'adaptation est une solution efficace et économique** dans la plupart des cas
- **Une stratégie d'adaptation peut être intégrée** dans la stratégie de gestion globale des risques d'une entreprise

Agenda

- Accueil – Introduction (5')
- Modéliser pour comprendre et anticiper le changement climatique par Veronique Mariotti, PhD Consultante Senior EcoAct pour Ara Arakelian, Chercheur IPSL LSCE - (15')
- Evaluation du risque climatique & Adaptation pour les entreprises par Arianna De Toni, PhD Manager EcoAct (15')
- **Questions-Réponses (20')**
- Conclusion (5')

Questions / Réponses



contact : arianna.detoni@eco-act.com

Arianna De Toni
PhD, Manager
EcoAct



Véronique Mariotti
PhD, Consultante
Senior EcoAct
Pour



Ara Arakelian,
Chercheur IPSL LSCE

Agenda

- Accueil – Introduction (5')
- Modéliser pour comprendre et anticiper le changement climatique par Veronique Mariotti, PhD Consultante Senior EcoAct pour Ara Arakelian, Chercheur IPSL LSCE - (15')
- Evaluation du risque climatique & Adaptation pour les entreprises par Arianna De Toni, PhD Manager EcoAct (15')
- Questions-Réponses (20')
- **Conclusion (5')**

LES WEBCONF' DE L'APCC



Des conférences en ligne d'1h pour apporter de l'information et des réponses concrètes aux questions sur la thématique carbone.

PROGRAMME – INSCRIPTIONS & REPLAY

ANNUAIRE & CARTE DES MEMBRES APCC 2015

A la recherche d'un prestataire ou d'un collègue ?



Classement par domaines de compétences & spécialités sectorielles ou regardez sur la carte qui est proche de chez vous.

CONSULTER

A Venir !

- Les enjeux de l'adaptation aux changements climatiques des territoires -> 4 Novembre
- Reporting et Climat -> Décembre
- Bilan Carbone - Evolutions et perspectives -> Janvier
- ...

A Revoir !

- Mise à jour BILAN GES réglementaire 2015
- Politique biodiversité et climat en entreprises
- Les gains carbone de l'économie circulaire
- COP21
- Critères environnementaux et carbone dans les marchés publics.
- Spécial décryptages et résultats de la COP21
- Du Bilan Carbone vers la Transition Energétique à l'échelle du site et du bâtiment
- Investissement et carbone, article 173 de la LTE
- Méthode ADEME de quantification de l'impact GES d'une action 1&2

Votre organisation réalise des actions en lien avec le Climat, l'Énergie et l'Environnement ? Adhérez !



Pour augmenter votre **VISIBILITÉ** prospects

- **Annuaire** des Membres de l'APCC
- Intervenez sur les **événements APCC**
- **Agenda** collaboratif pour vos événements

Pour **rencontrer, échanger, collaborer** et **faire des synergies** avec vos pairs

Pour promouvoir la **QUALITÉ** des prestations et diffuser les **bonnes pratiques**. Pour montrer vos engagements en signant la **charte déontologique**

Pour avoir des **TARIFS PRÉFÉRENTIELS** et des **OFFRES PRIVILÉGIÉES** (Licence Bilan Carbone®, Formation IFC, AEF, Salon Produrable, ...)

Pour être **REPRÉSENTÉ**, pour **soutenir** les actions de **lobbyings, suivre et/ou participer** aux **évolutions législatives et techniques** (MEDDE, ADEME, ABC, Groupes de Travail, Groupes Miroirs ...)

Pour **se former, se mettre à jour, monter en compétences**

Pour recevoir les **infos de l'APCC**, de nos partenaires, des **appels d'offres**, la **newsletter** de l'APCC, les nouveaux **partenariats et services en constante évolution**, les **opportunités** à ne pas manquer, le tout régulièrement dans votre boîte mail



L'APCC recherche ses futurs partenaires et sponsors

- *Portées par l'APCC en partenariat avec l'ADEME, les Webconf' et les Journées Régionales ou Nationales sont des initiatives ouvertes et positives.*
- *L'objectif consiste à rassembler entreprises, collectivités, scientifiques et citoyens lors de webinaires thématiques ou de conférences, à **promouvoir les bonnes pratiques et partager les connaissances** autour de solutions concrètes et innovantes.*



*Acteurs de la **Transition Énergétique**, après le succès de la **COP21**, **Rendez-vous visibles** et **contribuez avec nous au développement** de la prise en compte des problématiques **climatique, énergétique et environnementale** dans les stratégies et politiques des organisations. **Diffusons les bonnes pratiques** et les **solutions concrètes, collectives et innovantes !***

Restons en contact :

www.apc-climat.fr

contact@apc-climat.fr



@APCClimat

Votre avis est important pour nous -> merci de répondre à notre petit sondage en fin de session



ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie

ENERGIE FOSSILE
EXPERTISE
ANALYSE



19 Octobre 2016



Merci pour votre attention!



LSCE

