



# Atelier OïD

Cartographier les risques climatiques  
d'un patrimoine immobilier

- 26/01/2018 -

## GUIDE OID & PwC SUR LES DEMARCHES ESG-CLIMAT DES ACTEURS IMMOBILIERS

- Ce guide a pour objectif de :
  - Apporter un éclairage pédagogique sur les exigences de l'article 173-VI au regard des spécificités du secteur immobilier
  - Partager les bonnes pratiques mises en œuvre par les acteurs immobiliers en matière de reporting ESG-Climat
- La cartographie des risques climatiques fait partie des bonnes pratiques identifiées.

## PARTIE 1

### Carbone 4

Intervention de Julie DAUNAY

## PARTIE 2

### PwC

Intervention de Nicolas BREMENT

## PARTIE 3

### Ecoact

Intervention d'Arnaud DORE

## PARTIE 4

### Trucost

Intervention de Jean-Florent HELFRE et de Gautier

DESME

## PARTIE 1

## Carbone 4

Intervention de Julie DAUNAY

## PARTIE 2

## PwC

Intervention de Nicolas BREMENT

## PARTIE 3

## Ecoact

Intervention d'Arnaud DORE

## PARTIE 4

## Trucost

Intervention de Jean-Florent HELFRE et de Gautier

DESME



carbone 4



# Analyse des risques physiques sur un patrimoine immobilier

*Intervention à l'Atelier Risques  
physiques de l'OID*

26 janvier 2018

Julie Daunay

[julie.daunay@carbone4.com](mailto:julie.daunay@carbone4.com)

# Carbone 4 : Qui sommes-nous ?

Cabinet de conseil spécialiste des enjeux énergie-climat

Carbone 4 est un cabinet de conseil indépendant, spécialisé sur la transition énergétique et l'adaptation au changement climatique

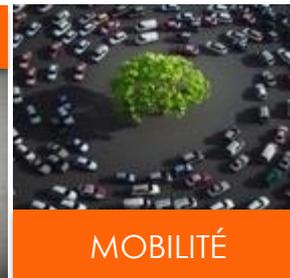
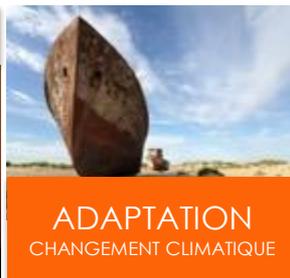
Nous accompagnons entreprises et gouvernements pour :

- **Mesurer et comprendre** leur dépendance par rapport à la contrainte énergie-climat
- **Saisir les opportunités et/ou réduire les risques** liés à ces enjeux

Nos atouts :

- Une expertise **pointue et innovante** au service d'acteurs publics et privés tous secteurs d'activités.
- Une capacité à anticiper puis transformer la contrainte du changement climatique en un **accélérateur d'innovation**, un **facteur de différenciation** commerciale et un élément de **motivation** pour les équipes.

## Nos domaines d'expertise



## Notre équipe



### Alain Grandjean

est économiste. En 2015 il co-préside une commission indépendante nommée par le Président de la République sur les financements innovants pour le Climat.



### Jean-Marc Jancovici

est président du think tank « The Shift Project » sur la transition écologique, créateur du Bilan Carbone® de l'Ademe et membre du comité stratégique de la Fondation Ellen Mac Arthur.

...et 30 collaborateurs

# La palette des services de Carbone 4

## OFFRES CARBONE 4

Comprendre

Anticiper

Agir

Valoriser

QUELQUES CLIENTS

Atténuation

Bilan carbone  
Article 173  
Formation

Prix du CO<sub>2</sub>

Trajectoire  
2°C et SBT

Feuille de  
route climat

Communiquer  
ma stratégie  
2°C



Adaptation

Screening des risques physiques  
du changement climatique

Plan d'action  
Insetting

Communiquer  
mes progrès



Risques et  
opportunités  
business

Benchmark  
Etude de  
marché

Mon activité  
dans un  
monde 2°C

Mes nouvelles  
positions  
stratégiques

Promouvoir  
mes solutions  
bas carbone



# Notre réseau (clients, partenaires...)

## Foncières



## Constructeurs



## Industries et filières



## Bailleurs sociaux



## Promoteurs immobiliers



## Investisseurs / assureurs



## Organismes



## Énergéticiens

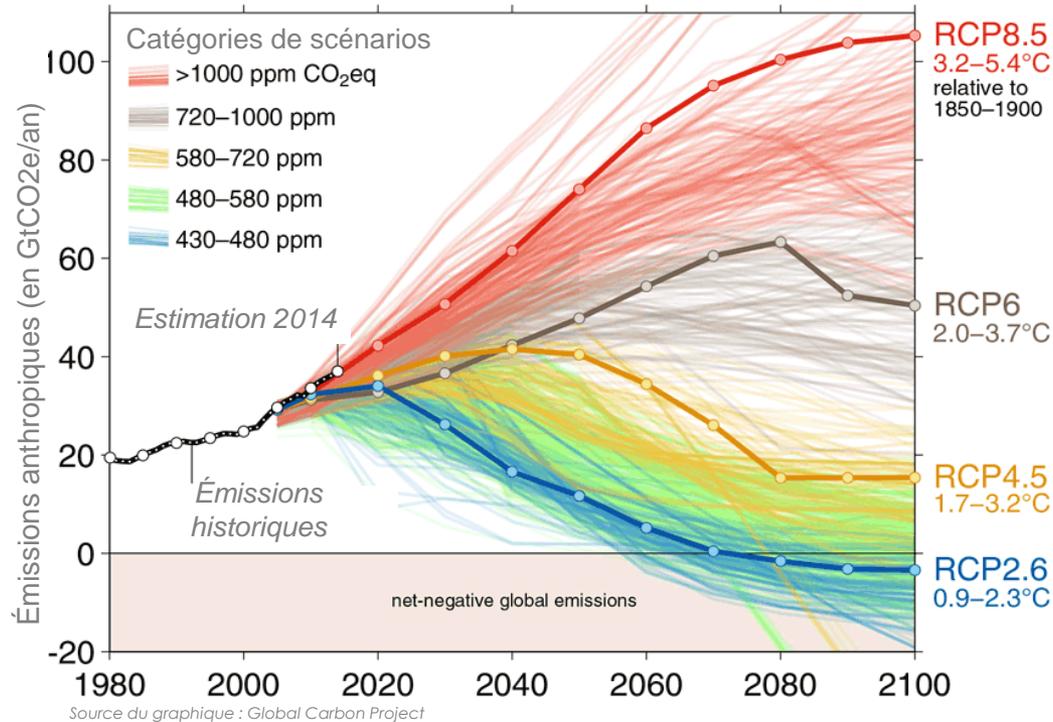


## Partenaires



# Le changement climatique apporte deux familles de risques pour les acteurs économiques

## Projections climatiques issues du dernier rapport du GIEC



### Risques physiques

Risques liés à l'exposition aux conséquences physiques du changement climatique (élévation du niveau de la mer, canicules, sécheresses, etc.)

### Risques de transition

Risques induits par la transition vers une économie bas-carbone (évolutions réglementaires, politiques d'atténuation, marchés, etc.)

# Un contexte dynamique qui incite les entreprises à analyser les risques climatiques

Le risque climatique identifié comme un risque majeur par les acteurs financiers mondiaux

**BLACKROCK®**

« Over the long-term, ESG issues – ranging from climate change to diversity to board effectiveness – have real and quantifiable financial impacts. »

Larry Fink, CEO de BlackRock

WORLD ECONOMIC FORUM



« Failure of climate change mitigation and adaptation » identifié comme l'un des 3 principaux risques en termes de probabilité et d'impact

Forum Économique Mondial 2016



TCFD TASK FORCE ON CLIMATE-RELATED FINANCIAL DISCLOSURES

« Shifts in our climate bring potentially profound implications for insurers, financial stability and the economy »

Mark Carney, Gouverneur de la Banque d'Angleterre et chairman FSB

Sept 2015. Rapport TCFD en 2017

Une législation climat de plus en plus exigeante

LTECV 2015

Publication du décret d'application de l'article 173 qui vient modifier l'article 225 :

Obligation de publier les émissions significatives au niveau Groupe et de reporter les risques financiers liés au changement climatique

Des initiatives sectorielles de plus en plus nombreuses

Alliance HOE  
GBC FRANCE

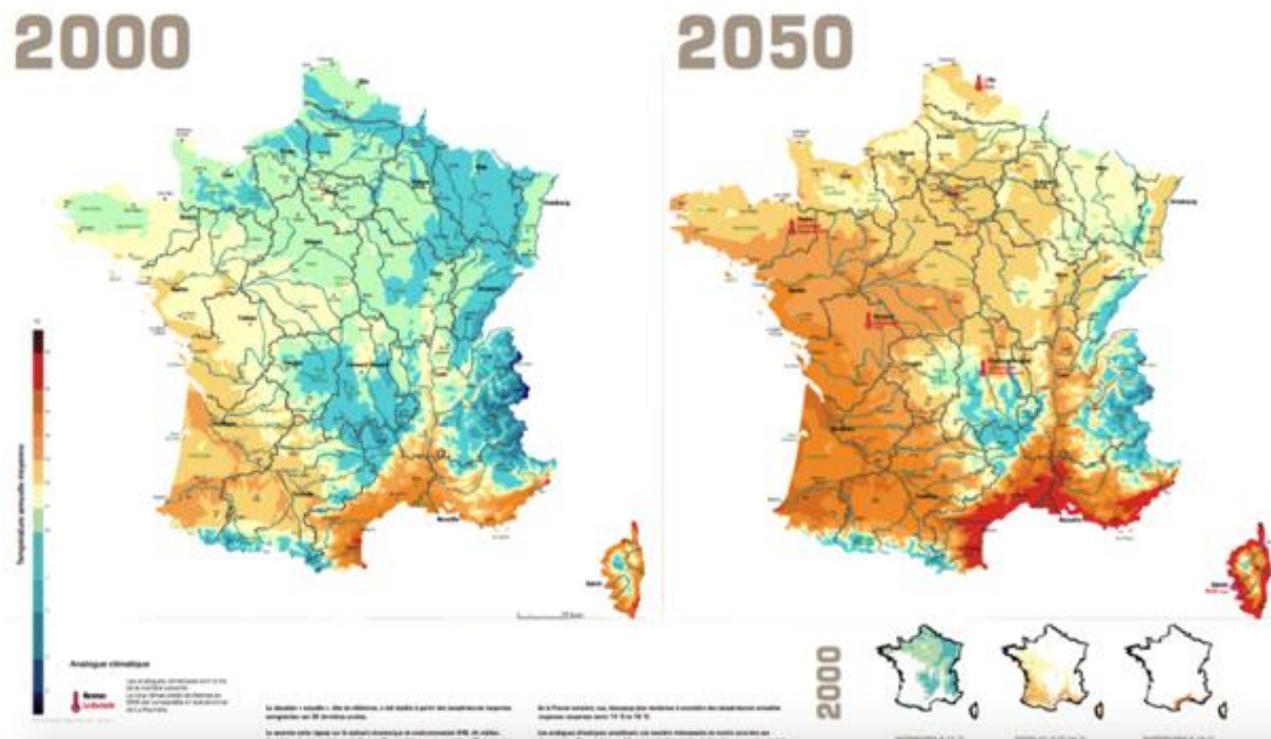
GT Résilience et Adaptation



Standard de l'US GBC pour valoriser les bâtiments résilients aux catastrophes naturelles

# Les impacts du changement climatique sont très locaux (1/2)

- Les modèles climatiques nous fournissent aujourd'hui pour la France des **projections climatiques à 8km selon plusieurs scénarios du GIEC** (de 1,5° C – Accord de Paris, jusqu'à 6° C)..
- Cette précision est importante pour prendre en compte les aspects locaux du changement climatique. E

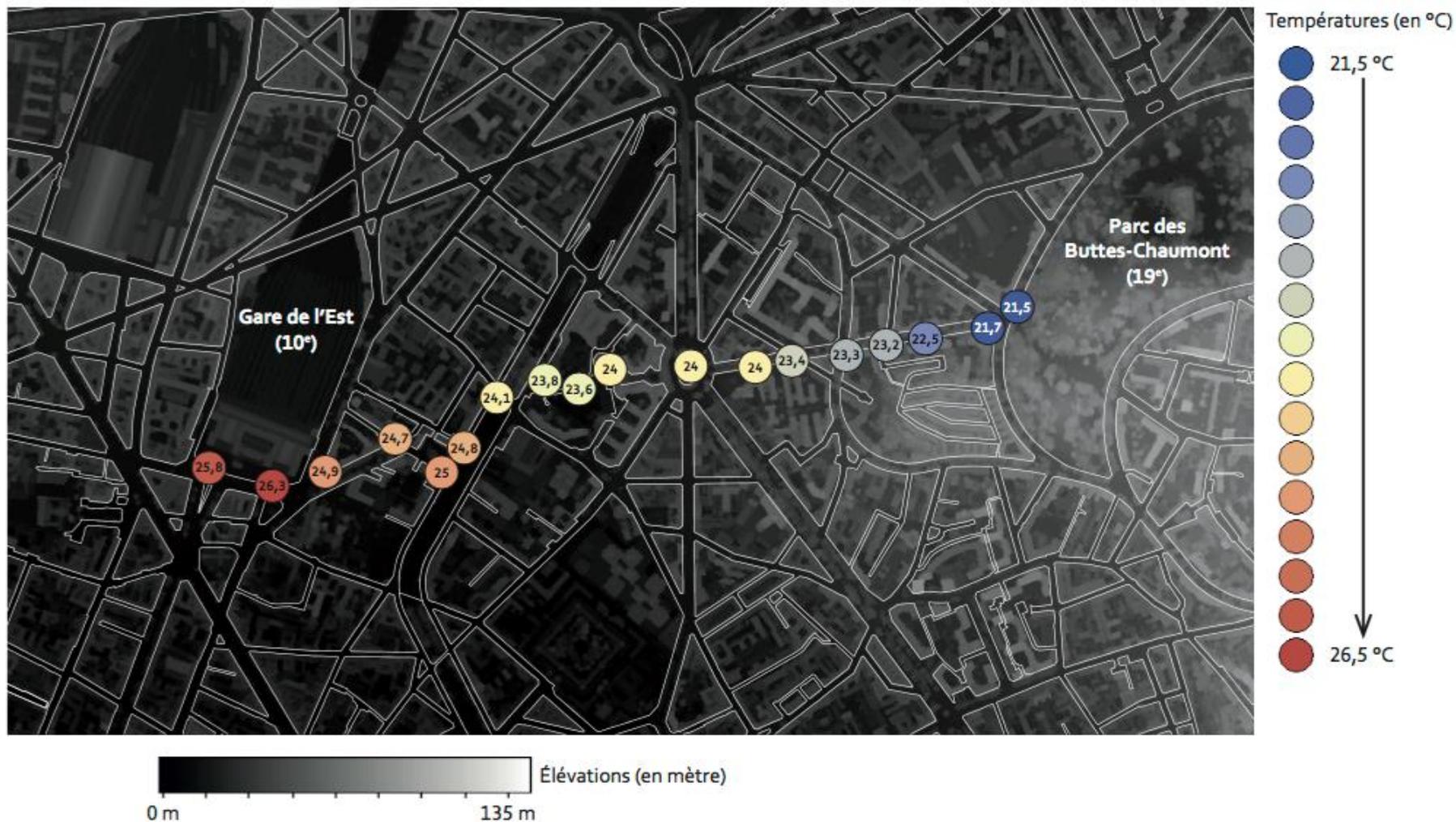


**Evolution des températures moyennes annuelles en France en 2000 et 2050**

(Source: DGEC, MEDDE)

## Ces impacts physiques sont très locaux (2/2)

Figure 15 – Mesures de températures de l'air relevées entre la gare de l'Est et le parc des Buttes-Chaumont le 1<sup>er</sup> août 2011 vers 22h (20h UTC)

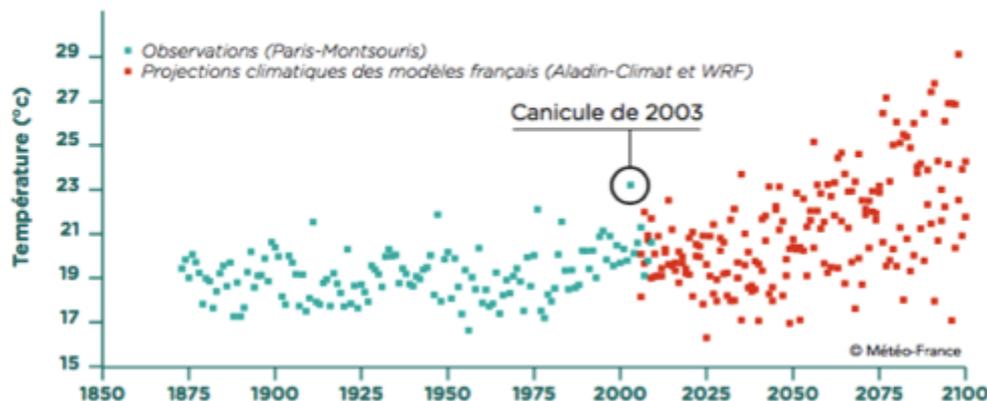


Source: Apur Atelier Parisien d'Urbanisme, « Les îlots de chaleurs urbains à Paris », 2012

# Il faut challenger la couverture des risques pour mieux se préparer et anticiper

- Le climat global se réchauffe et entraîne des changements dans les climats locaux : plus de canicule, augmentation de la température moyenne, intensité des tempêtes, etc.
- Il est nécessaire d'identifier les risques que ces impacts posent pour les biens immobiliers:
  - Quels sont les impacts potentiels aujourd'hui ?
  - Comment vont évoluer ces risques dans le futur ? Quelle probabilité d'occurrence ?
  - Quels sont les biens les plus à risque ? Et où sont-ils situés ?
  - Quelles solutions mettre en place ?

Température estivale moyenne  
à Paris (1873-2100)



Exemples d'impacts face au canicule: des températures intérieures trop chaudes, des fissures sur les murs, ...



Source : Le changement climatique à Paris, Agence Parisienne du Climat – Météo France ; Canicule 2003: un mur qui se fissure et un ventilateur dans un bureau

# Le secteur de l'immobilier est particulièrement vulnérable à plusieurs aléas climatiques

➤ Quelques exemples d'impacts forts :



Inondations



Plomberie & réseau d'assainissement

- Engorgement des systèmes
- Risque de contamination de l'eau, dépôt de boue
- Rupture d'approvisionnement



Inondations



Électricité et VDI

- Arrêt de la distribution électrique/ Court-circuit
- Impacts liés aux ruptures d'approvisionnement



Vague de chaleur



Mode de vie/Usage

- Augmentation progressive de la température intérieure
- Dégradation des conditions de confort hygrothermique



Tempêtes



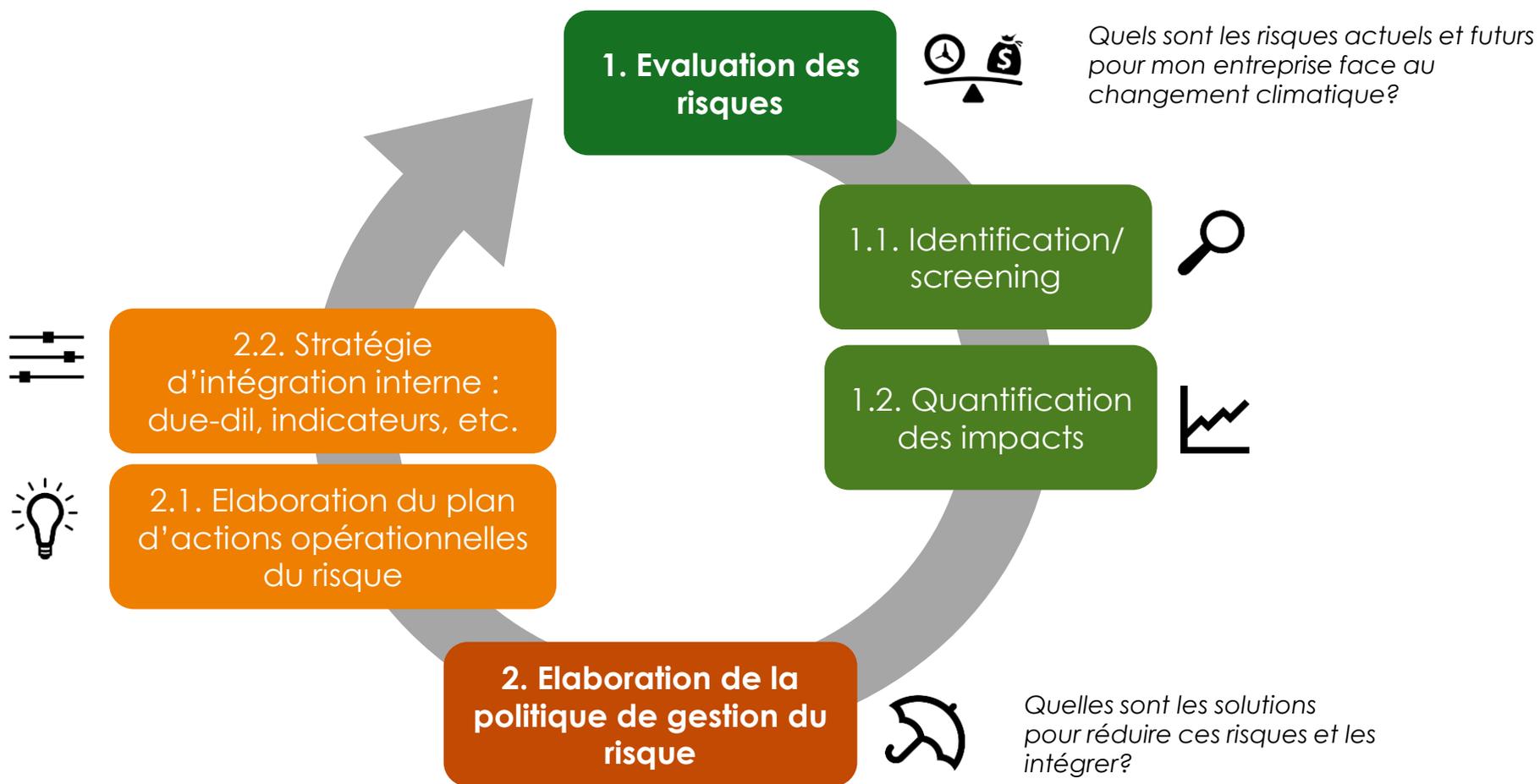
Toiture

- Arrachement des toitures légères, cassure des tuiles



# La démarche d'adaptation est une approche en plusieurs temps

Mettre en place une politique d'adaptation de votre entreprise au changement climatique demande une démarche progressive

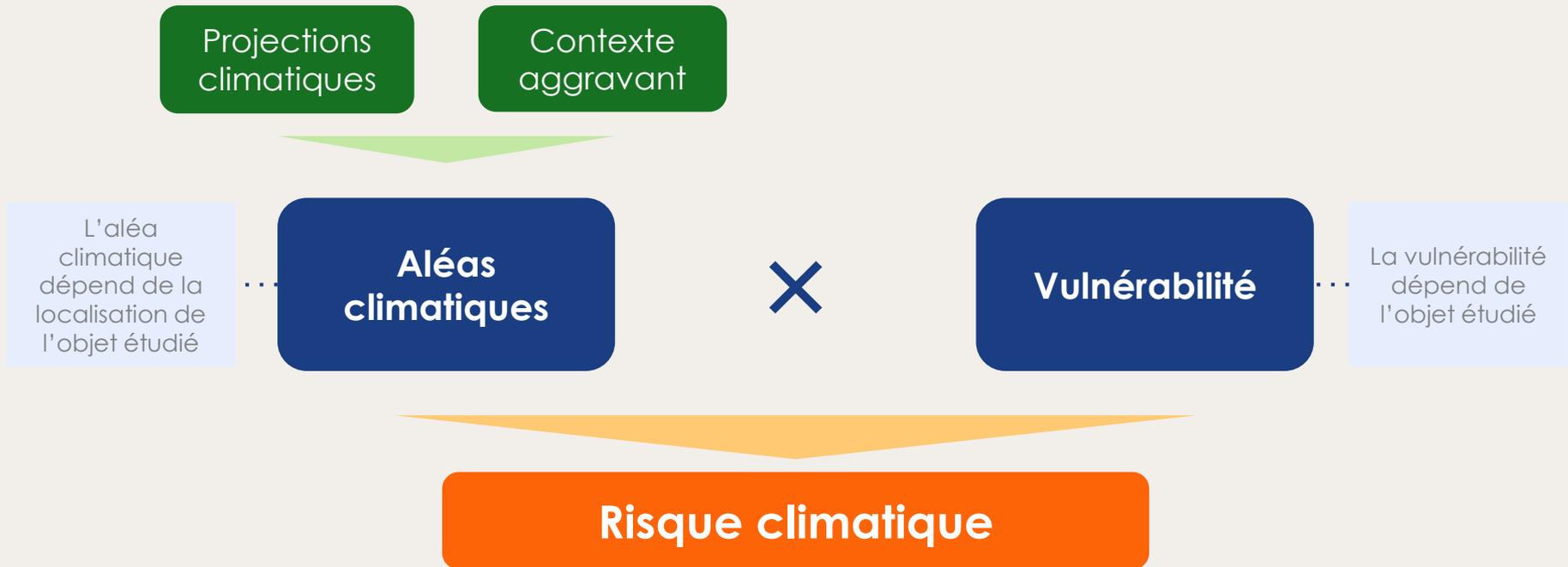


# La démarche d'adaptation est transversale au Groupe



# Méthodologie d'analyse des risques physiques

## Les facteurs composant l'indice de risque



# Méthodologie d'analyse des risques physiques

## Analyse de l'évolution des aléas climatiques

Projections climatiques

Contexte aggravant

L'aléa climatique dépend de la localisation de l'objet étudié

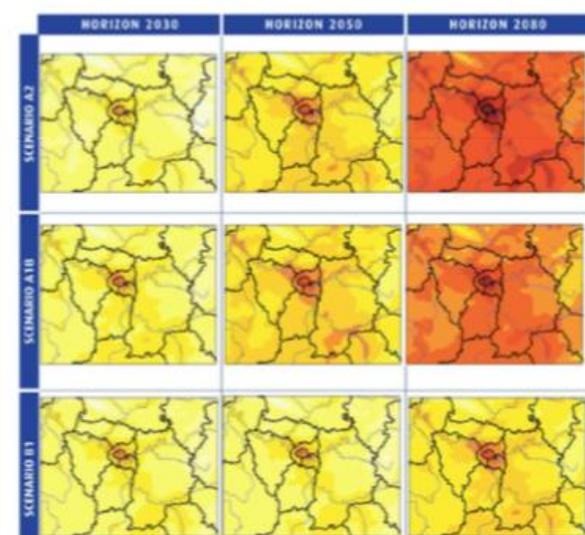
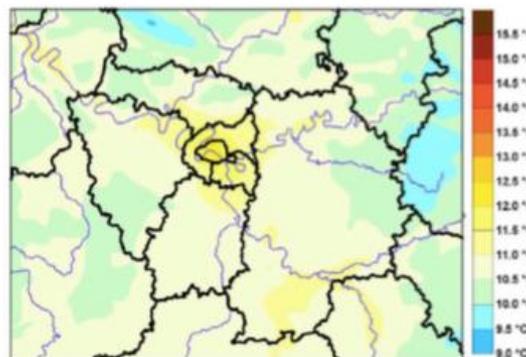
**Aléas climatiques**

Vagues de chaleur, hausse de la température maximale, précipitations intenses / inondations, tempêtes...



**Température moyenne annuelle en 2030, 2050, 2080 par rapport à la climatologie 1971-2000**

**Climatologie 1971-2000**



# Méthodologie d'analyse des risques physiques

Analyse du contexte environnant : prise en compte des facteurs aggravants

Projections  
climatiques

Contexte  
aggravant

L'aléa  
climatique  
dépend de la  
localisation de  
l'objet étudié

**Aléas  
climatiques**

ICU, zones inondables, zones de RGA,  
imperméabilisation des sols etc.



Paris – hauteurs d'eau en cas d'inondation  
Source Géorisques

# Méthodologie d'analyse des risques physiques & fonctionnels

## Analyse de la vulnérabilité des bâtiments

### Analyse par typologie de bâtiment



Ancien en pierre performant



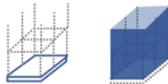
Moderne béton performant

### Analyse des impacts pour un aléa donné sur un lot donné

Usage



Structure (enveloppe...)



Les techniques (CVC...)



**Vulnérabilité**

La vulnérabilité dépend de l'objet étudié

### Matrices de vulnérabilité

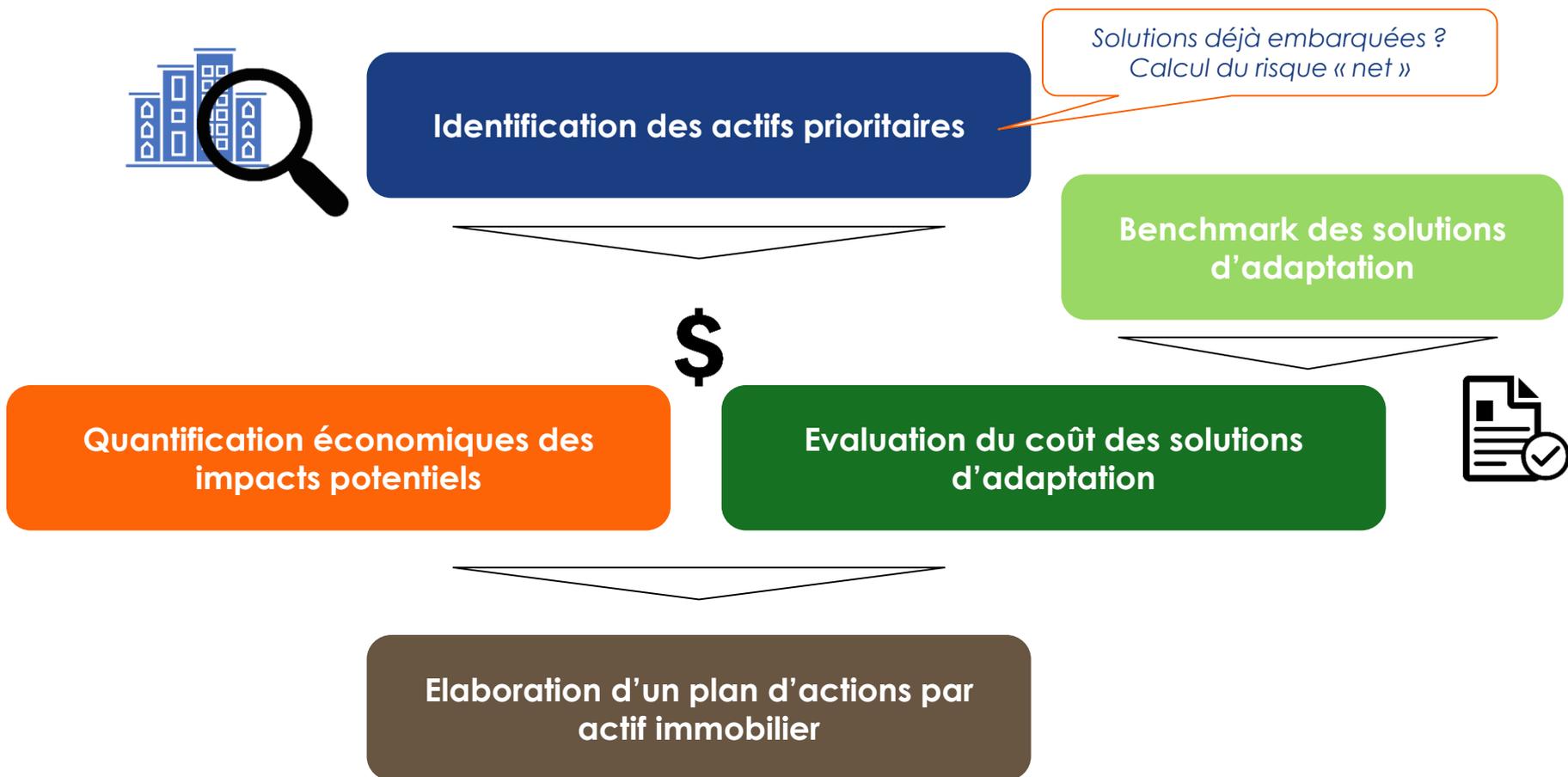
Aléas Paramètres climatiques	Indice de vulnérabilité pour les bureaux										
	Matérialité				Réseaux			Usages		Comportement	
	Tolérance	Infrastructure	Superstructure	Enveloppe	Plombage & réseau d'assèchement	Elasticité et VDI	CVC	Aménagement intérieur	Aménagement extérieur	Mode de vie / Usage	Santé
Aléa 1	33	33	33	0	33	66	66	0	33	66	66
Aléa 2	33	66	33	66	99	99	66	66	33	66	66
Aléa 3	33	33	33	0	99	66	66	0	33	66	66
Aléa 4	33	0	0	66	0	66	33	0	33	66	33
Aléa 5	33	33	33	66	0	33	33	0	0	66	66

# Méthodologie d'analyse des risques physiques

En résumé...



# Mettre en place un plan d'actions opérationnel pour améliorer la résilience d'un parc immobilier



# Des questions ?



## PARTIE 1

### Carbone 4

Intervention de Julie DAUNAY

## PARTIE 2

### PwC

Intervention de Nicolas BREMENT

## PARTIE 3

### Ecoact

Intervention d'Arnaud DORE

## PARTIE 4

### Trucost

Intervention de Jean-Florent HELFRE et de Gautier

DESME

## PARTIE 1

### Carbone 4

Intervention de Julie DAUNAY

## PARTIE 2

### PwC

Intervention de Nicolas BREMENT

## PARTIE 3

### Ecoact

Intervention d'Arnaud DORE

## PARTIE 4

### Trucost

Intervention de Jean-Florent HELFRE et de Gautier

DESME



## Cartographie des risques climatiques de vos actifs immobiliers

26 Janvier 2018

**Arnaud DORE** – Technical Director



En partenariat avec :



## ✓ Qui sommes-nous ?

- Créé en 2005
- Présence dans 7 pays / 3 continents – 110 collaborateurs :
  - ✓ **Paris, France** : 40 consultants
  - ✓ **Londres, UK** : 35 consultants
  - ✓ **New-York, USA** : 5 consultants
  - ✓ **Embu, Kenya** : 30 experts de terrain
  - ✓ **Darfour, Soudan** : 12 experts de terrain
  - ✓ Bureaux à **Istanbul (TK)** et **Barcelone (ES)**

## ✓ Notre valeur ajoutée :

- Leader Français en nombre de Bilans Carbone réalisés
- **Leader européen en matière de stratégie climat-carbone**
- **Leader européen de la compensation carbone volontaire**
- **+ 1000 missions réalisés dans 35 pays**
- **10 ans d'expérience** en études **des risques physiques**
- Un département R&D performant / Agrément CIR-CII

## ✓ Finance :

- Chiffre d'affaires : 9 Millions € en 2016
- Croissance annuelle de 25%

## ✓ Nos partenaires et récompenses :



### Worldwide Triple Winner

Best Advisory / Consultancy  
Best Project Developer overall  
Best project Developer - Energy Efficiency



### Gold Level

CSR Rating 2015

## Construire avec vous une stratégie climat performante

### Évaluer son impact

#### Diagnostic

(Bilan Carbone® GHG Protocol, Empreinte carbone portefeuilles, ACV, ACV social, reporting Art. 173, reporting CDP, audit stratégie climat-carbone ou RSE...)

### Réduire son empreinte

#### Stratégie

(Objectifs de réduction, Science Based Targets et Trajectoire 2, plan d'actions de réduction, Prix carbone Interne, stratégie de transition, alignement ODD)

### Atteindre la neutralité carbone

#### Compensation carbone

(stratégie, sélection des projets, gestion des registres, développement de projet, structuration fonds carbone, communication et valorisation de la démarche)



### Évaluer son risque climat

#### Étude de vulnérabilité

(Entreprises, filières, secteurs, projets...  
Cartographie des risques & scorecards,  
stratégie d'adaptation...)

### Piloter sa démarche

#### Pôle outils

(Développement sur mesure d'outils de reporting et de simulations environnementales : empreinte carbone, ACV, DD-RSE...  
Ecodev / LCA Box)

### Valoriser sa démarche

#### Pôle communication

(Interne / Externe / Institutionnelle)



# Ils nous font confiance

ecoact

**gecina**  
Bien plus que des mètres carrés

**Allianz**   
Real Estate

**MERCIALYS**

 **AEW** EUROPE

**CNP**  
L'assureur de toute une vie

**Atos**

 **TOTAL**

 **legrand**<sup>®</sup>

  
**BNP PARIBAS**

**CA**

**BOUYGUES**

**ENGIE**

  
**LA POSTE**  
 **dpdgroup**

**L'ORÉAL**

**GE**



**MAIRIE DE PARIS**

  
**PARIS2015**  
ON CLIMATE CHANGE CONFERENCE  
COP21-CMP11

  
**WWF**

  
**EUROPEAN PARLIAMENT**



... et beaucoup d'autres

- Les experts les plus reconnus internationalement travaillent en partenariat avec EcoAct :
  - **Partenariat officiel avec Météo France** : accès aux modélisations climatiques les plus poussées
  - **Partenariat officiel** avec le LSCE/IPSL, laboratoire présidé par Hervé le Treut, membre français du GIEC
  - ✓ **Un accès exclusif** aux modélisations climatiques les plus avancées, en France et dans le Monde
  - ✓ **Une vérification approfondie** de chaque livrable scientifique, avec une orientation business forte
  - ✓ **La garantie** d'une analyse minutieuse et approfondie
  - ✓ **Une validation** scientifique indépendante, par les experts les plus en pointe sur les problématiques liées au changement climatique et au risque climat



---

*Laboratoire des Sciences du Climat  
& de l'Environnement*

## #1

EVALUATION DES  
RISQUES  
CLIMATIQUES

**Evaluation des risques physiques**

**Evaluation des risques de transition** (risques de marché, risques liés à l'évolution des réglementations, risques de réputation)

## #2

ELABORATION  
DE LA POLITIQUE  
DE GESTION DES  
RISQUES

**Identification des solutions pour réduire ces risques et les intégrer à la gestion de vos actifs immobiliers**

## #3

PLAN D' ACTIONS  
OPERATIONNELLES

**Elaboration de votre feuille de route opérationnelle relative à votre stratégie d'adaptation au changement climatique**



*Une méthodologie unique, en partenariat  
avec Météo France et le LSCE*



En partenariat avec :





**Cadrer**  
la démarche

1



**Caractériser**  
les aléas et identifier les impacts du changement climatique

2



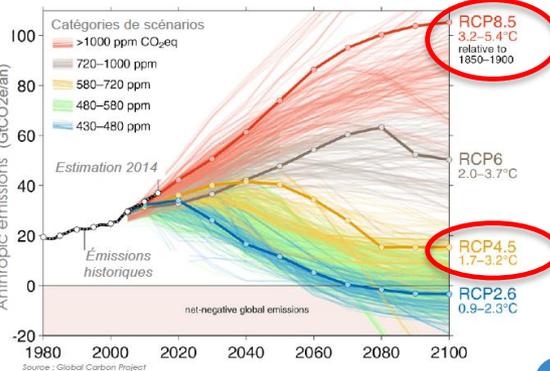
**Evaluer**  
le risque climatique de vos actifs (physiques et de transition)

3



**Identifier**  
vos leviers d'action pour atténuer les risques

4



Scénarios climatiques du GIEC

1 - Identification des sites à intégrer au périmètre d'étude

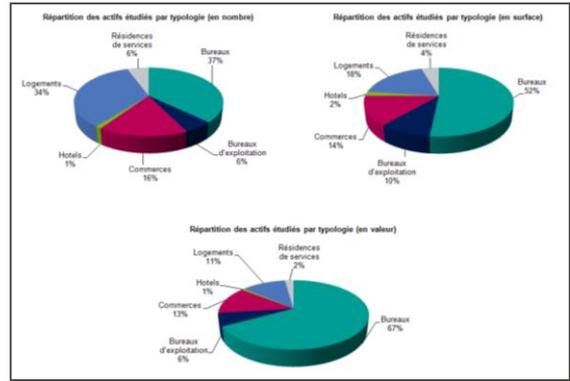
4 - Définition des scénarios climatiques

2 - Définition de l'horizon temporel d'étude

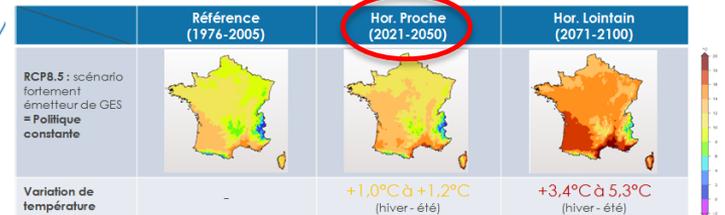
3 - Validation des aléas climatiques à étudier

Type d'aléa	Aléas climatiques	
Tendanciel	Température moyenne	
	Niveau de la mer	
Extrême	Vagues de chaleur	
	Sécheresses	
	Pluies abondantes	
	Vents violents	

Liste des principaux aléas climatiques



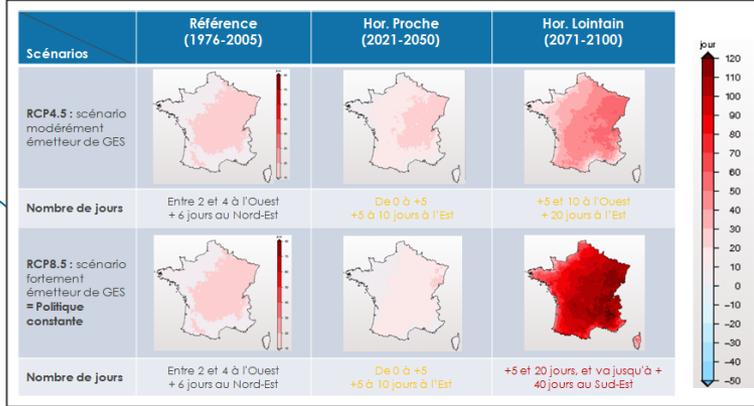
Présentation du périmètre étudié



Evolution de la température moyenne en fonction de l'horizon temporel choisi

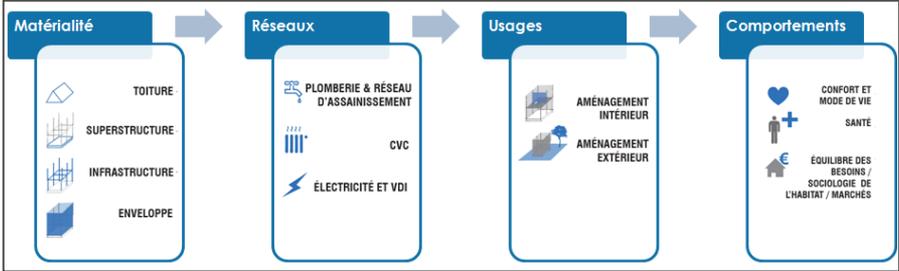
Aléas climatiques	Description de l'indicateur climatique
Vagues de chaleur	TX90p : nombre de jours annuels où la température maximale est supérieure au 90ème percentile calculé sur la période de référence 1971-2000)
Pluies abondantes	R95p : contribution annuelle (en mm) des jours les plus pluvieux (cumul de pluie des jours qui dépassent le 95ème percentile par rapport à la période de référence 1971-2000)

# 1 - Caractériser les aléas climatiques



# 2 - Déterminer les indicateurs climatiques à évaluer

# 3 - Déterminer les risques potentiels principaux



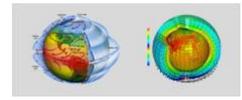


**TOP 20 des actifs à plus haut risque**  
Hiérarchisation des risques en fonction de la valeur de l'immeuble, par asset manager, par région...

**4 – Analyse des résultats**

**1 - Calcul de la probabilité d'occurrence des aléas climatiques**

$$\text{Probabilité d'occurrence} = \text{Exposition à l'aléa climatique} \times \text{Evolution temporelle de l'indicateur climatique}$$



**2 – Détermination de la sensibilité**

Aléas climatiques	Impacts	Sévérité de l'impact par typologie d'actif estimée par AEW Europe				
		Commerces	Bureaux	Logements	Hôtel	Résidences de services
Augmentation de la température moyenne	Augmentation annuelle des coûts de climatisation	Elevée	Moyenne	Nulle	Elevée	Elevée
	Appareils mal adaptés à l'élévation graduelle de la température : risque d'usure prématurée	Elevée	Moyenne	Nulle	Elevée	Elevée

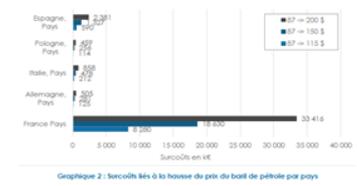
**3 – Etablissement du score de risque**

$$\text{Score de risque} = \text{Probabilité d'occurrence} \times \text{Sensibilité au risque}$$



- ❑ La matrice de sensibilité de vos bâtiments s'appuie essentiellement sur des **données descriptives spécifiques à vos bâtiments** (et équipements) ainsi que des données scientifiques de type publications.
- ❑ Le **niveau de granulométrie** proposé **dépendra du nombre d'actifs, de la disponibilité des données, de l'objectif final recherché, du budget...**
- ❑ Exemple de caractéristiques prises en compte :
  - Usage du bâtiment (commerces, logements, résidences personnes âgées, entrepôts, bureaux...)
  - Type de structure du bâtiment / % de façade vitrée
  - Type de couverture et/ou étanchéité
  - Année de livraison du bâtiment
  - Réglementation thermique associée et éventuels labels (BEPOS, HQE, LEED, BREEAM, BBKA...)
  - Présence d'un système de rafraîchissement et/ou système de climatisation
  - Localisation
  - Actions d'adaptation mises en place à l'échelle du bâtiment (batardeau, mise en sécurité des équipements en cas d'inondations...)
  - ...

# 1 - Risques de marché / liées au prix de l'énergie



Pays	Risque lié à l'évolution du prix de l'énergie
Allemagne	75
Pologne	70
Roumanie	60
Portugal	50
France	45
Espagne	30
---	30



Légende:  
Risque élevé  
Risque moyen  
Risque faible

Exemple: Cartographie des risque lié à l'évolution du prix de l'énergie



# 2 - Risques réglementaires

# 3 - Risques de réputation

Type de réglementation	Risque lié à l'évolution de réglementation
Performance énergétique	Risque élevé
Taxe Carbone sur l'immobilier	Risque moyen
Règlementation sur les matériaux utilisés	Risque faible
Règlementation sur la rénovation du parc de bâtiments	Risque moyen

Typologie d'acteurs influents	Risque de réputation
Investisseurs	Risque élevé
Société civile	Risque moyen
Locataires	Risque faible
Partie prenantes internes	Risque moyen
ONGs	Risque élevé
Compétiteurs	Risque élevé



Figure 1 : Cartographie des taxes carbone dans le monde  
Source : IACE « Global Panorama of Carbon Pricing in 2017 »

**Classification des facteurs de risques principaux & Priorisation des facteurs d'influence** à aborder dans le cadre de votre stratégie

-  Financiers
-  Opérationnels
-  Réputationnels
-  Réglementaires

1 - Détermination des facteurs d'influence clés



2 - Détermination des leviers d'action prioritaires

**Exemples de leviers d'actions :**

**Améliorer la diffusion de la connaissance autour des risques physiques**

**Prendre en compte le risque climatique dans les futures décisions d'investissements**

**Mettre en place des mesures d'adaptation concrètes**

...

#1

- Une équipe expérimentée
- Forte expertise sur les risques physiques

#2

- Bonne compréhension de vos attentes et bonne connaissance de votre secteur d'activité

#3

- Une gouvernance impliquée
- L'implication de vos parties prenantes internes, voire externes

#4

- Excellente gestion du temps et des échéances
- Disponibilité et réactivité de l'équipe projet



Succès  
du projet



## **Arnaud DORE**

Technical Director

+ 33 1 83 64 08 79

+ 33 6 60 31 91 54

[arnaud.dore@eco-act.com](mailto:arnaud.dore@eco-act.com)

## EcoAct France

35 Rue de Miromesnil – 75008 Paris, France

+ 33 (0) 1 83 64 08 70 – Fax : + 33 (0) 1 46 84 62 71

## EcoAct USA

85 Delancey Street

New York, NY 10002

## EcoAct Kenya – Climate Pal

P.O. Box 2697-60100

Embu-Kenya, Gakwegori

[contact@eco-act.com](mailto:contact@eco-act.com) – [www.eco-act.com](http://www.eco-act.com)

## PARTIE 1

### Carbone 4

Intervention de Julie DAUNAY

## PARTIE 2

### PwC

Intervention de Nicolas BREMENT

## PARTIE 3

### Ecoact

Intervention d'Arnaud DORE

## PARTIE 4

### Trucost

Intervention de Jean-Florent HELFRE et de  
Gautier DESME

# FIN DE LA PRÉSENTATION

[www.o-immobilierdurable.fr](http://www.o-immobilierdurable.fr)



+33 (0)7 69 78 01 10



[contact@o-immobilierdurable.fr](mailto:contact@o-immobilierdurable.fr)



@OID\_officiel



Observatoire de l'immobilier durable



oid\_officiel