

# Risque climatique et investissement financier des assureurs : quels impacts du risque de transition ?



**David GRAIZ**

-----  
Actuaire certifié

Senior Partner  
chez Forsides

✉ [david.graiz@forsides.fr](mailto:david.graiz@forsides.fr)



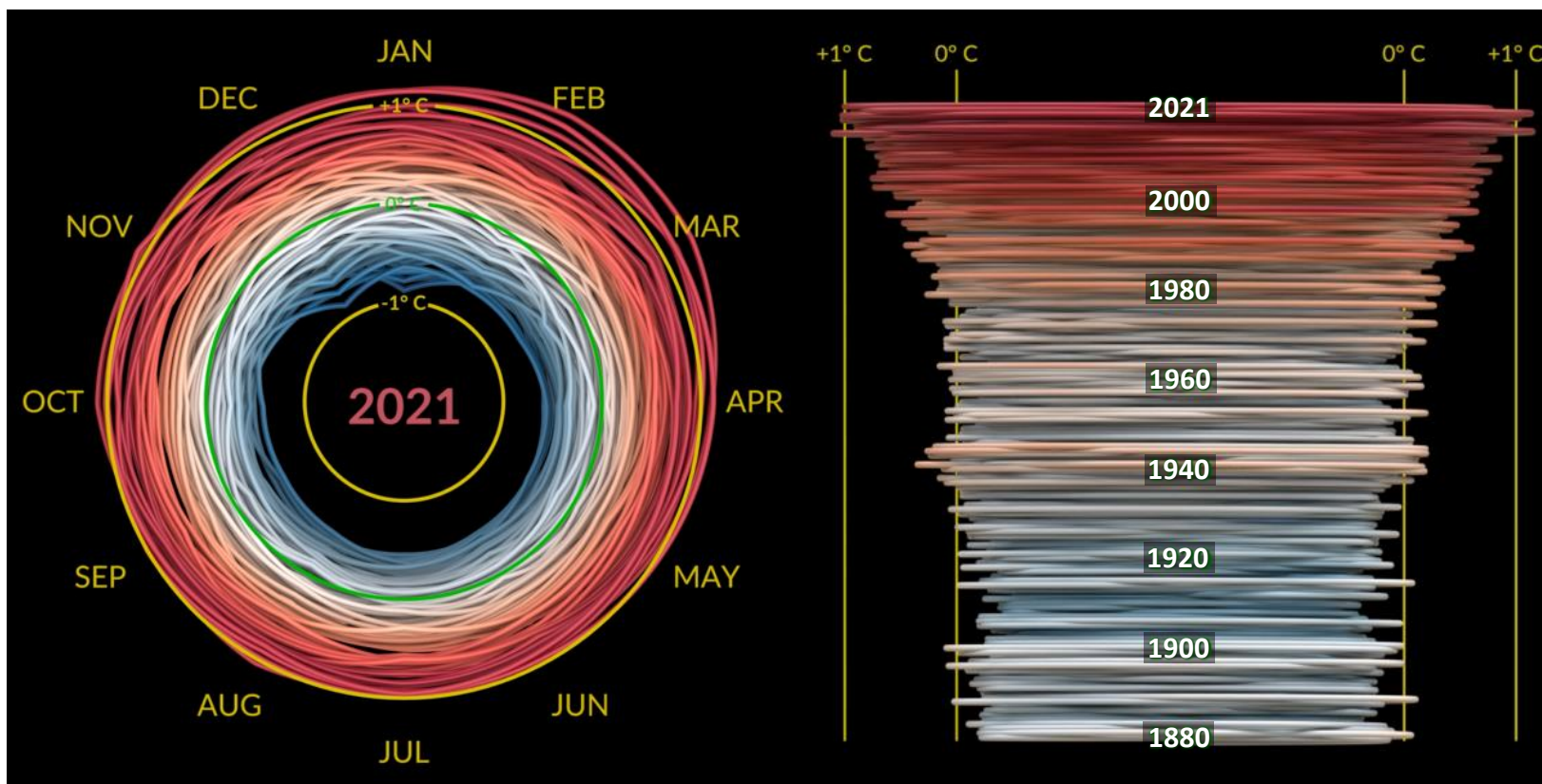
**Pierre PUYMEGES**

-----  
Actuaire certifié

Expert assurances et fonds  
de pension chez Ostrum  
Asset Management

✉ [pierre.puymeges@ostrum.com](mailto:pierre.puymeges@ostrum.com)

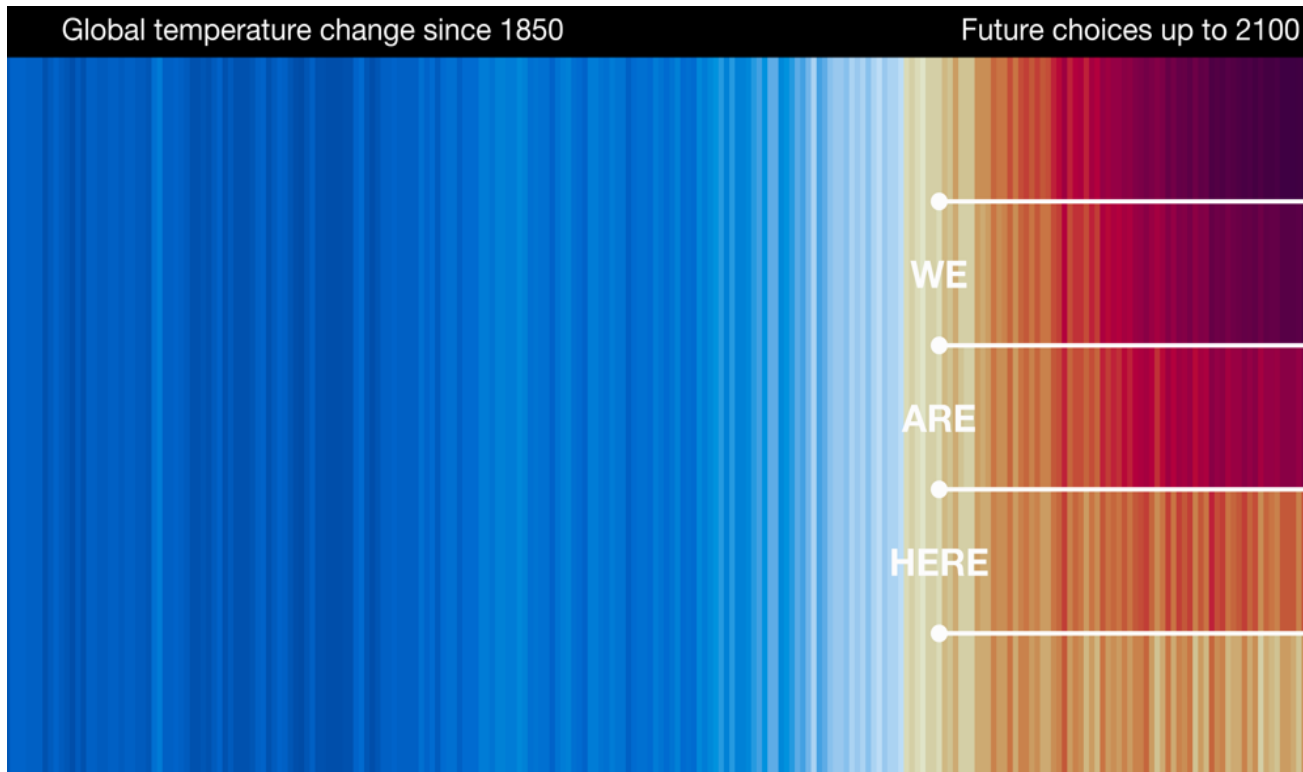
### UNE AUGMENTATION DES TEMPÉRATURES



Spirale des anomalies climatiques à la surface de la Terre (1880-2021)

Source : [NASA Scientific Visualization Studio](https://svs.gsfc.nasa.gov/)

### LE FUTUR N'EST PAS ENCORE ECRIT, MAIS...

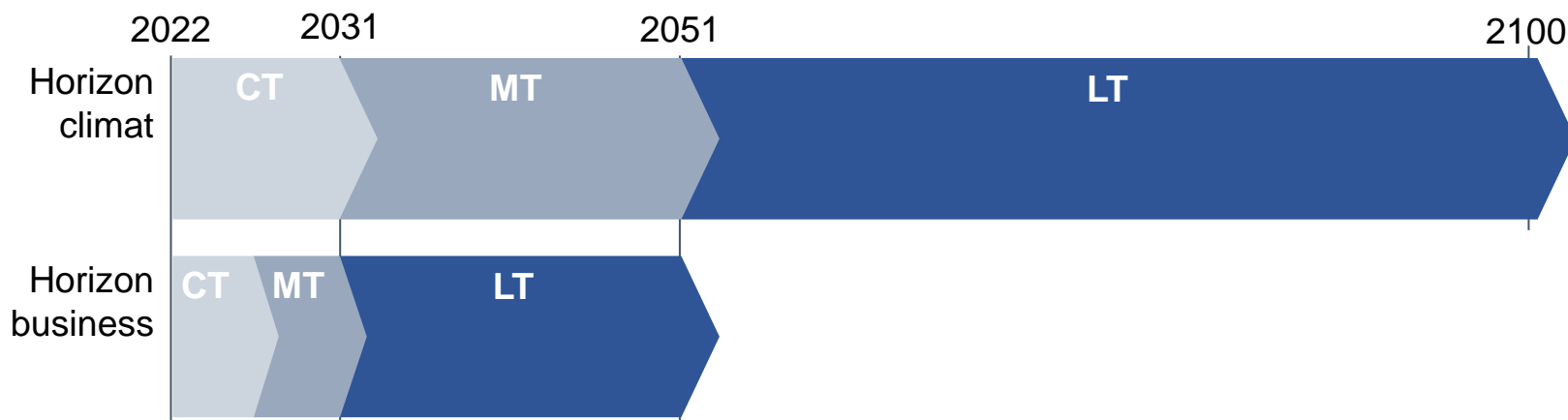


Le Giec l'a rappelé avec la publication en avril de la troisième partie de son rapport AR6 «3. Atténuation du changement climatique » en Avril 2022, il reste peu de temps pour choisir la trajectoire.

Visualisation du changement climatique depuis 1850 et scénarios d'ici 2100

Source : [Ed Hawkins, Climatologue](#)

### UN PROBLÈME D'HORIZON ?



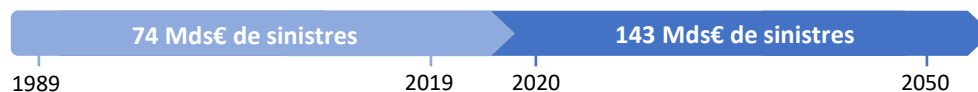
# 1

## L'enjeu climatique

- Les risques liés au changement climatique
- Zoom sur le risque de transition
- Textes et publication pour le secteur de l'assurance

### IMPACTS DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE SUR L'ASSURANCE

- Les conséquences financières des aléas naturels sont de plus en plus élevées, on estime à 143 milliards d'euros les sinistres qui surviendront de 2020 à 2050. En comparaison, sur les 30 dernières années, ce chiffre était de 74 milliards.



**1 Mds€** Coût annuel moyen des sinistres Cat Nat en 1980

**4 Mds€** Coût annuel moyen des sinistres Cat Nat aujourd'hui

- La transition vers des portefeuilles bas carbone est un risque à l'actif comme au passif :
  - L'arrêt des activités d'assurance pour les activités riches en carbone ferait chuter les cours des entreprises concernées, souvent présentes à l'actif des assureurs
  - La vente brutale des actifs très émetteurs ferait chuter fortement l'économie et les actifs encore présents dans des portefeuilles d'assureurs

Un risque climatique en hausse et de plus en plus impactant pour les assureurs

Des contraintes économiques en lien avec les accords de Paris pour la transition écologique

Un frein au changement de modèle, par peur d'avoir raison trop tôt et d'être perdant à court terme

## DIVERS TYPES DE RISQUES QUI AFFECTENT LES ACTIFS ET LE PASSIF DES ASSUREURS

Le changement climatique est une importante source de risques financiers en particulier pour les assureurs. Ces risques sont divisés en trois catégories : les risques physiques, les risques de transition et les risques de responsabilité juridique (non traités par l'EIOPA).



### Risque de transition

Risques liés au **processus d'ajustement vers une économie à faible émission de carbone** pour atteindre les objectifs de l'accord de Paris sur le climat.

Si une activité émet trop de gaz à effet de serre, alors l'actif de l'assureur pourrait connaître une dépréciation. La vente de certains contrats pourrait également chuter (notamment en IARD).



### Risque physique

Risques liés à l'**impact physique direct** du changement climatique (*vagues de chaleur, glissements de terrain, inondations, incendies de forêt et tempêtes*)

Risques liés aux **changements progressifs** du climat à plus long terme (*précipitations, phénomènes météorologiques extrêmes, acidification des océans et augmentation du niveau des mers et des températures moyennes*)



### Risque de responsabilité

Risques **juridiques et de réputation** inclus, liés aux impacts financiers des demandes de compensation de la part de ceux qui subissent des dommages dus au changement climatique si la compagnie est jugée comme responsable.

Les différents risques climatiques inhérents peuvent impacter à la fois les actifs mais aussi le passif (risque de crédit, risque de liquidité, risque opérationnel, risque de souscription, risque de marché, ...)

DÉJÀ DES CONSÉQUENCES PRÉVISIBLES EN PROVENANCE DU RÉGLEMENTAIRE



PLAN « fit for 55 » :

- Objectif de l'UE visant à réduire les émissions nettes de gaz à effet de serre d'au moins 55 % d'ici à 2030. Le paquet proposé vise à aligner la législation de l'UE sur l'objectif fixé pour 2030.

En cours :

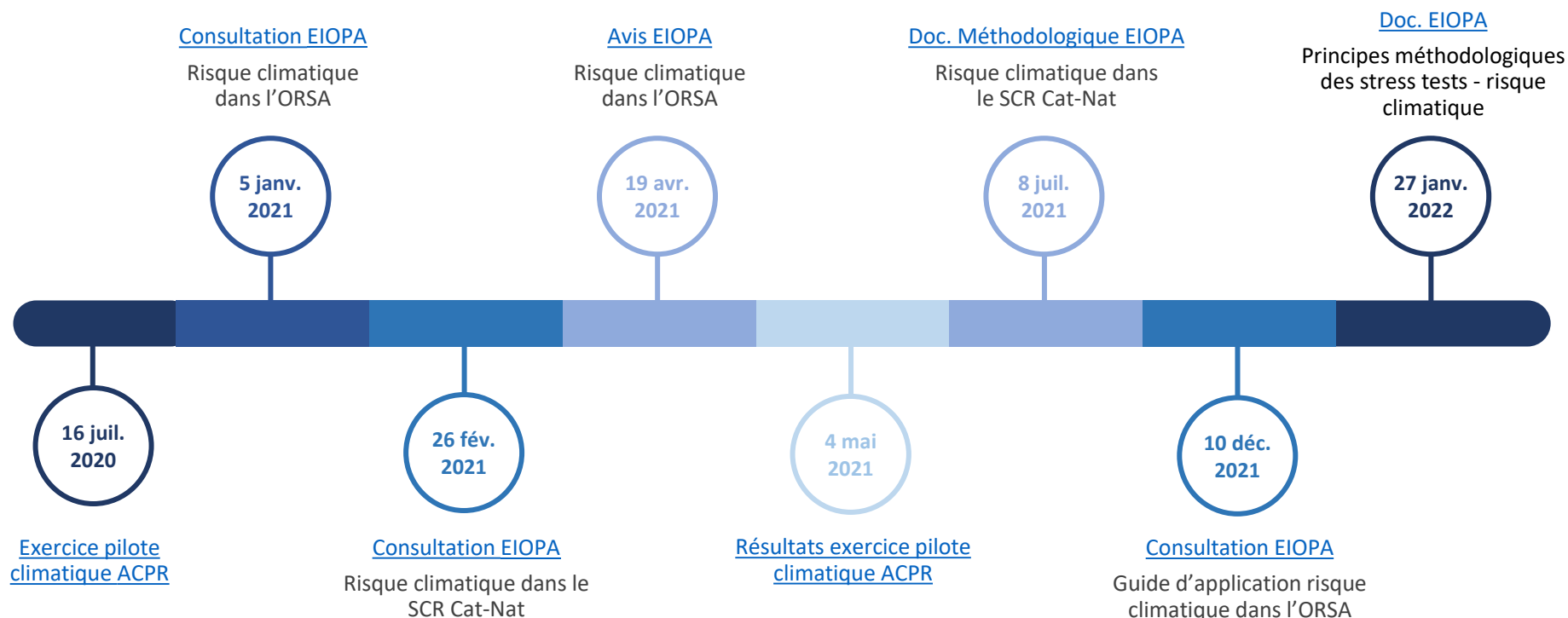
- « Fin » des voitures diesel / essence d'ici 2035

Source : [Infographie UE](#)



## DE NOMBREUSES PUBLICATIONS POUR AMÉLIORER LA PRISE EN COMPTE DU RISQUE CLIMATIQUE

### Focus sur l'EIOPA et l'ACPR



De nombreuses autres publications existent, notamment celles de la BCE, des stress test IORP, ...

## 2

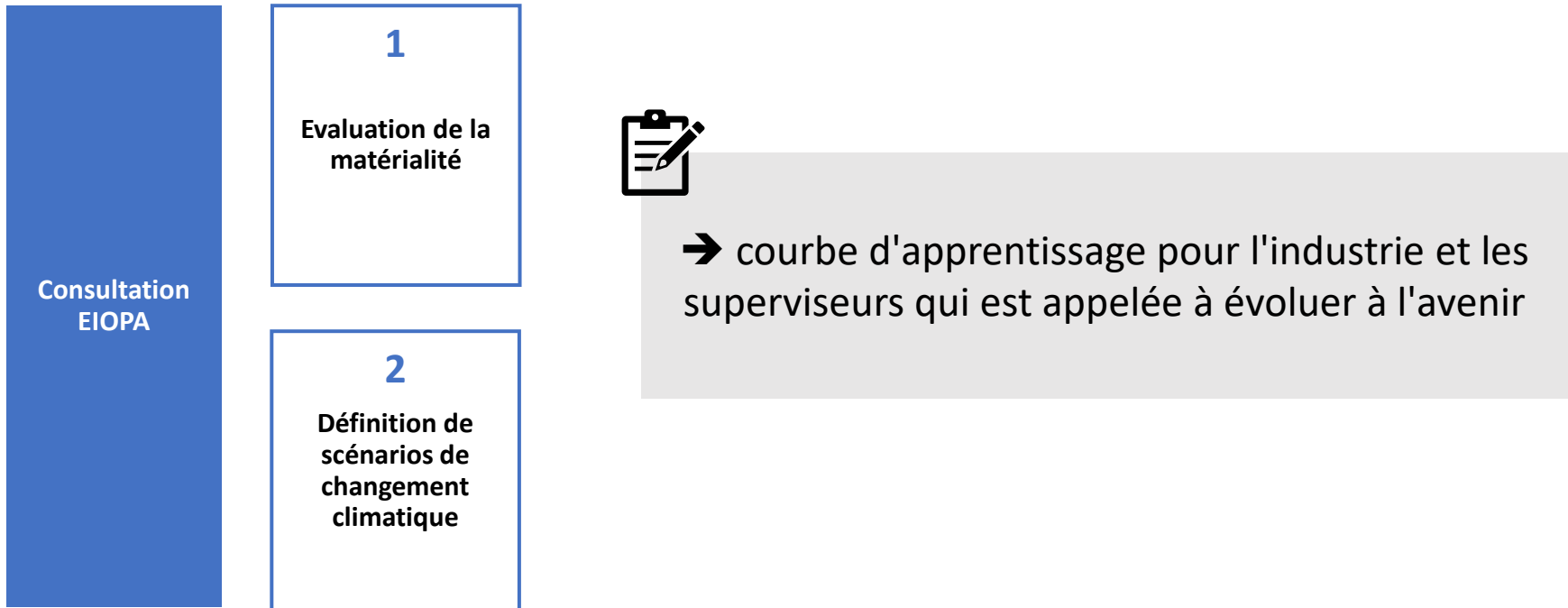
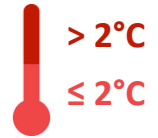
### Cadre d'analyses quantitatives pour les assureurs

- **Prise en compte dans l'ORSA et principes méthodologiques**
- **Quels scénarios considérer**
  - Exercice pilote et stress test climatiques
  - Scénarios propres
- **Mesures d'impacts sur un portefeuille fictif**

**UN CADRE A CONSTRUIRE.....**

Pas de cadre commun de test de résistance mais une volonté d'intégrer le risque climatique dans S2 et dans l'ORSA

- Prise en compte des risques climatiques à horizon plus d'un an et sous différents scénarios de transition (au moins 2)
- Approche quantitative et qualitative pour déterminer la gravité des expositions aux risques climatiques
- Amélioration du processus ORSA et important de traiter le sujet en vision globale dans plusieurs chapitres de l'ORSA



.....DE PREMIERS AXES DE REFLEXION

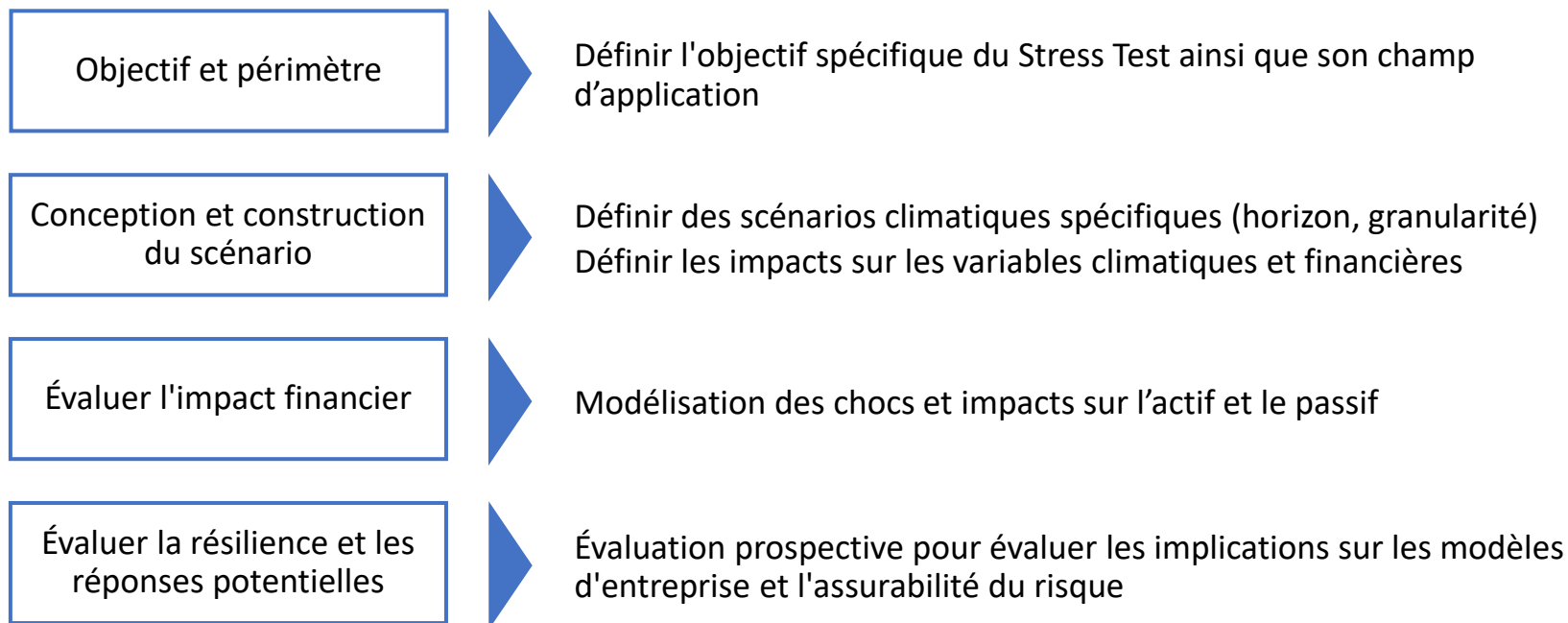
### 1- Cartographie

- ▶ Identification des **risques significatifs** liés au changement climatique
- ▶ Evaluation de **l'importance des expositions** aux risques liés au changement climatique par une combinaison **d'analyses qualitatives et quantitatives**
- ▶ Evaluation de la **matérialité** selon trois dimensions : **impact, probabilité, horizon temporel**

Risque lié au changement climatique		Horizon temporel (terme)	Actifs	
Risque physique	Grave	Court	Non-matériel	
		Moyen	Non-matériel	
		Long	Matériel	
	Chronique	Court	Non-matériel	
		Moyen	Non-matériel	
		Long	Non-matériel	
Risque de transition	Politique	Court	Non-matériel	
		Moyen	Non-matériel	
		Long	Non-matériel	
	Juridique	Court	Non-matériel	
		Moyen	Matériel	
		Long	Non-matériel	
	Technologique	Court	Non-matériel	
		Moyen	Non-matériel	
		Long	Non-matériel	
		Réputationnel	Court	Non-matériel
			Moyen	Matériel
			Long	Matériel
Sentiment de marché	Court	Non-matériel		
	Moyen	Non-matériel		
	Long	Non-matériel		

.....DE PREMIERS AXES DE REFLEXION

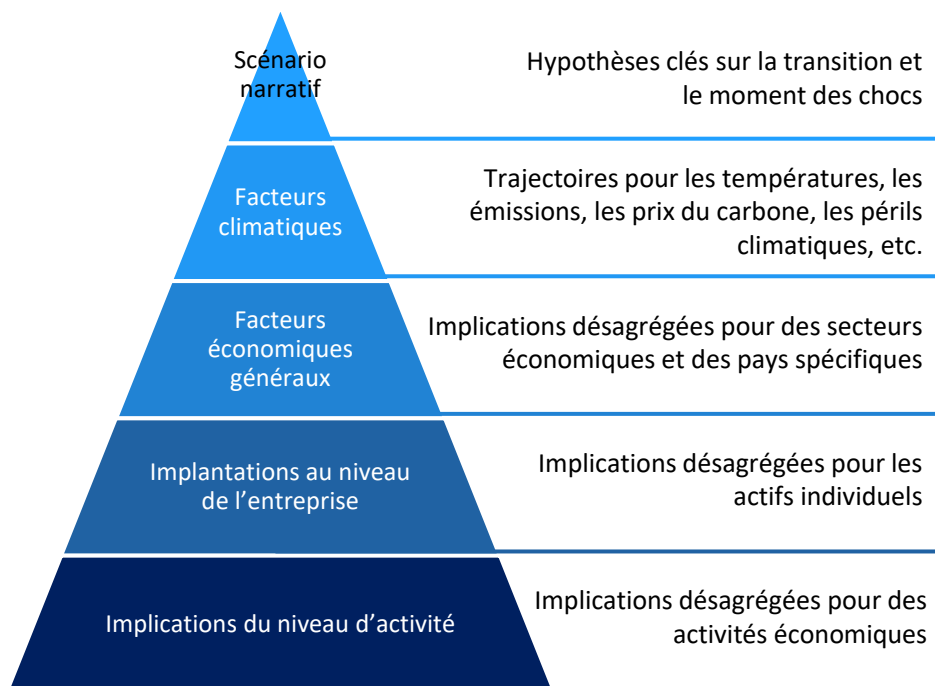
## 2- Analyse prospective



→ Horizon temporel

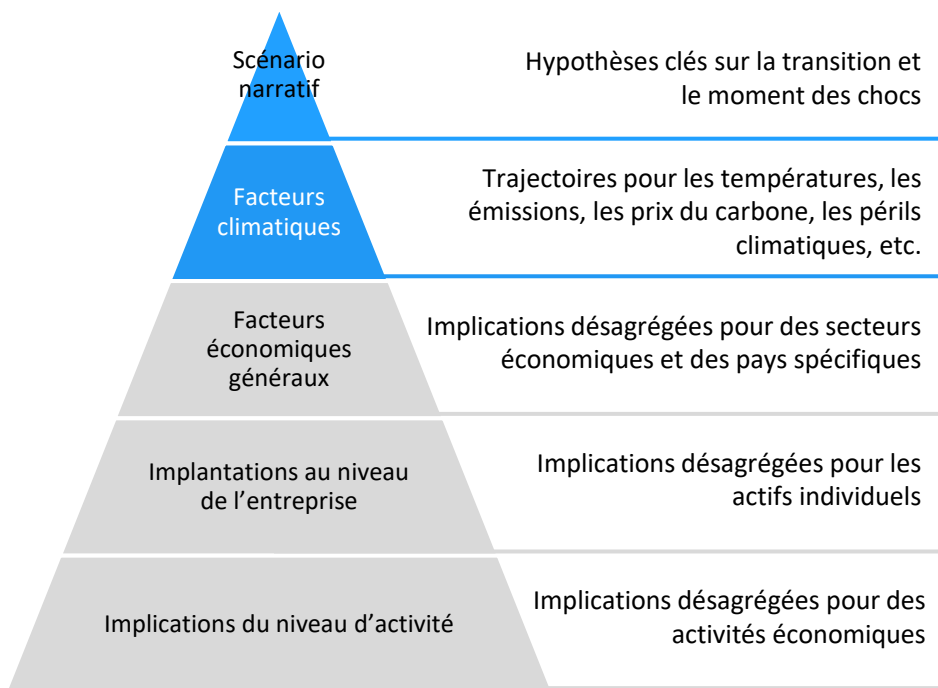
→ Degré d'incertitude

### CONSTRUIRE SES PROPRES SCENARIOS

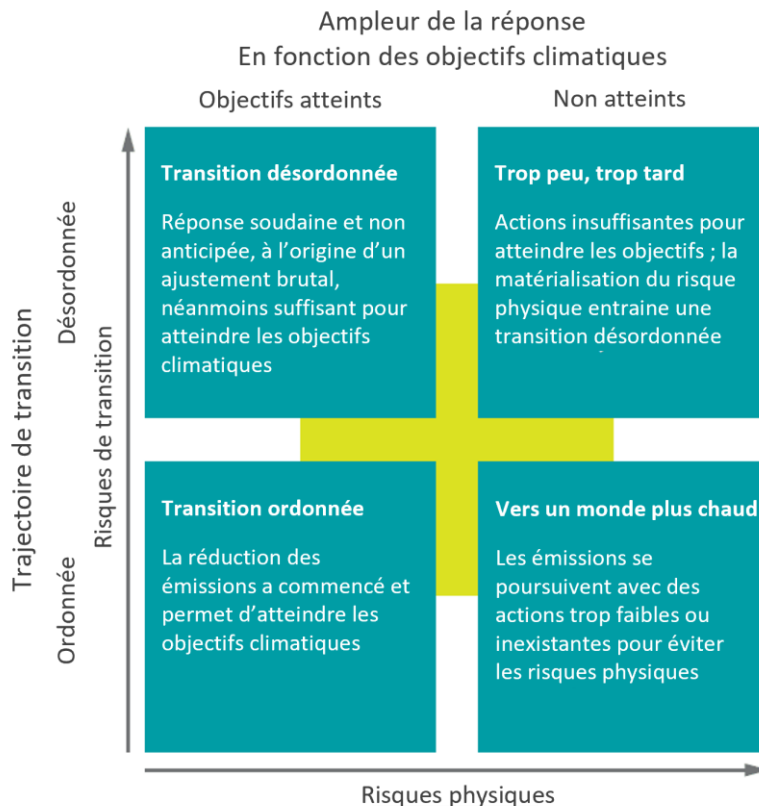


Source : [EIOPA](#), Bank of England

CONSTRUIRE SES PROPRES SCENARIOS

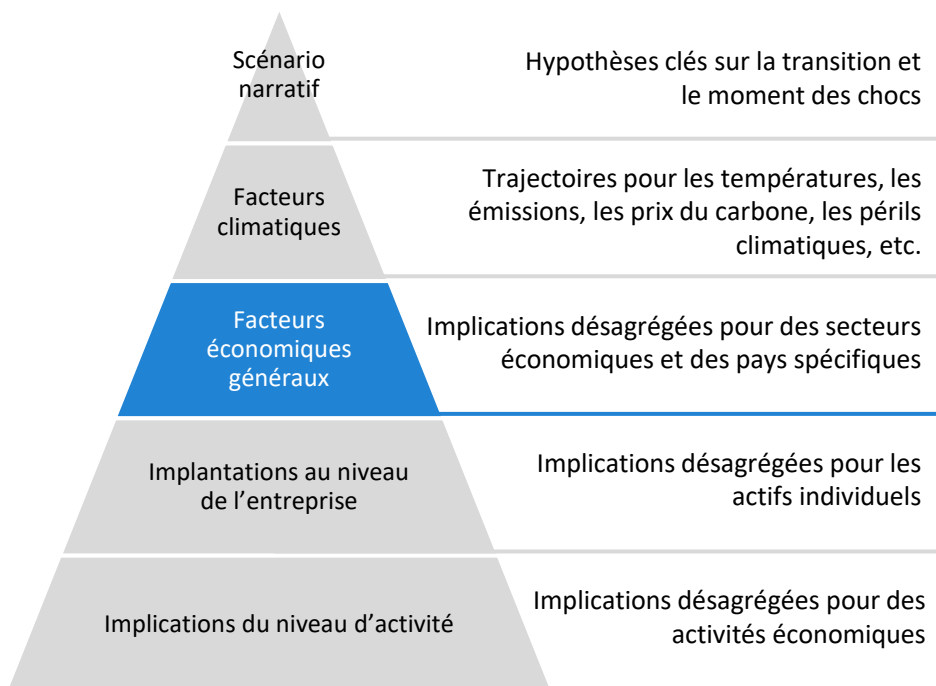


Source : [EIOPA](#), Bank of England



Source : [NGFS](#)

CONSTRUIRE SES PROPRES SCENARIOS



Source : [EIOPA](#), Bank of England

Modèle	Descriptif	Avantages	Inconvénients
<b>NI GEM</b>	Modèle qui représente les scénarios macroéconomiques au niveau mondial ainsi que les interactions entre les pays	Utilisé par une cinquantaine d'organismes, modélise les approches de 45 pays / zones, pratique pour visualiser les conséquences d'un scénario de transition mondiale, granularité	Complexité et interprétabilité
<b>Carima</b>	Evalue les risques et opportunités des actifs financiers, liés au processus de transition d'une économie très carbonée à une économie faible en carbone Développement d'un système de notation pour déterminer si une entreprise est verte, neutre ou brune puis définition d'un score qui évalue le risque carbone des différentes entreprises d'un portefeuille de manière fondamentale	Analyse via un large dataset, nombreuses applications possibles	Complexité et interprétabilité
<b>CLIMAFIN</b>	Aide les investisseurs à s'orienter dans la transition vers une économie à faible émission de carbone grâce à des mesures prospectives Estime la propagation des chocs climatiques sur les entreprises et les impact sur les actifs financiers	Couvre toutes les classes d'actifs et tous les scénarios classiques (GIEC, NGFS...)	Complexité et interprétabilité Se base uniquement sur une approche quantitative



## UTILISER DES SCENARIOS DE PLACE

### Les stress test ACPR

- Approches utilisées
  - Horizon 2050 et prise en compte de 3 scénarios de transitions
  - Simulations basées sur NFGS et les sorties du modèle NiGEM,
  - Granularité avec notamment évolution des 55 secteurs définis dans la base WIOD



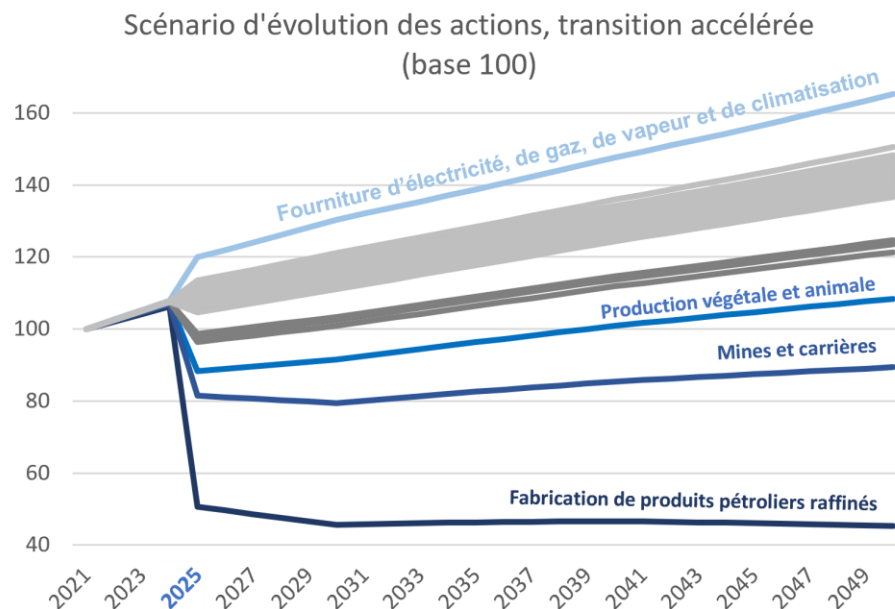
### Principaux enseignements tirés par l'ACPR

- Exposition limitée car déjà engagés dans des politiques de diminution de l'empreinte carbone depuis plusieurs années
- Grande stabilité dans l'allocation de leurs actifs : confiance dans les progrès technologiques
- Risque principal : prolongation de l'environnement de taux d'intérêt bas

## UTILISER DES SCENARIOS DE PLACE

### Les stress test ACPR

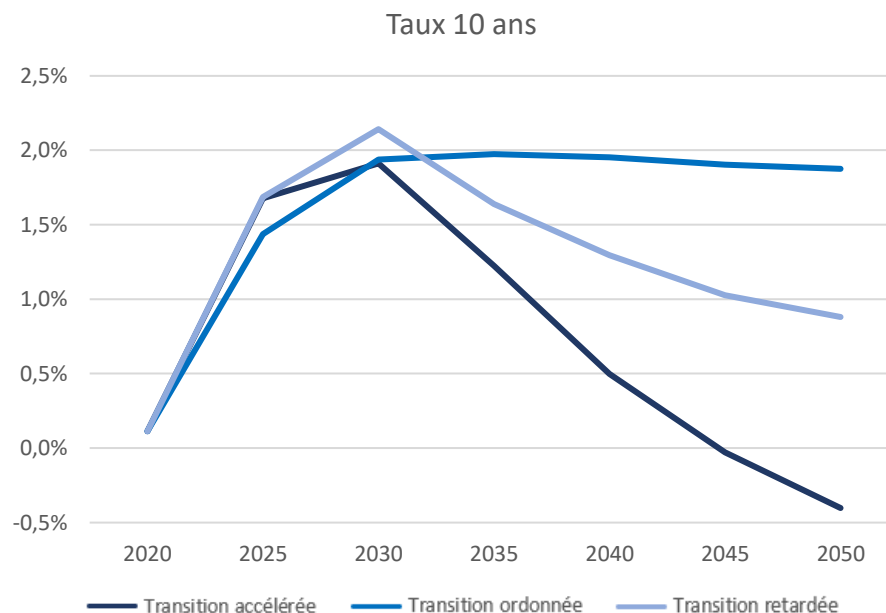
- Approches utilisées
  - Horizon 2050 et prise en compte de 3 scénarios de transitions
  - Simulations basées sur NFGS et les sorties du modèle NiGEM,
  - Granularité avec notamment évolution des 55 secteurs définis dans la base WIOD
- Points forts
  - Premier exercice sur lequel capitaliser
  - Permet une première réflexion sur le sujet et propose de premier scénario
  - Incite les assureurs à se questionner sur le sujet et effectuer un état des lieux



## UTILISER DES SCENARIOS DE PLACE

### Les stress test ACPR

- Approches utilisées
  - Horizon 2050 et prise en compte de 3 scénarios de transitions
  - Simulations basées sur NFGS et les sorties du modèle NiGEM,
  - Granularité avec notamment évolution des 55 secteurs définis dans la base WIOD
- Points forts
  - Premier exercice sur lequel capitaliser
  - Permet une première réflexion sur le sujet et propose de premier scénario
  - Incite les assureurs à se questionner sur le sujet et effectuer un état des lieux
- Points faibles
  - Chocs uniquement en 2025 et 2030  
La majeure partie des chocs réside dans les taux d'intérêts, les risques actions semblent avoir un impact minime
  - Beaucoup de secteurs différents pour peu de trajectoires différentes



**UTILISER DES SCENARIOS DE PLACE**

**Les stress test BCE / IORP**

Approche	Date	Application des scénarios	Scénario	Méthode de calibrage utilisée	Application des chocs actions et spread
Stress test IORP	Avril 2022	Impact 2031-2033 appliqué de manière instantanée sur 2022	NGFS – scénario de transition brutale et désordonnée	Référence NGFS, utilisation des modèles REMIND, MagPIE / NiGEM	23 secteurs selon NACE
Stress test BCE	Mars 2022	Impact 2031-2033 appliqué de manière instantanée sur 2022 à 2024	Transition brutale et désordonnée	Référence NGFS, utilisation des modèles REMIND	22 secteurs selon NACE
		Approche projetée avec bilan dynamique 2030 – 2040 - 2050	Hot house  Transition brutale et désordonnée		

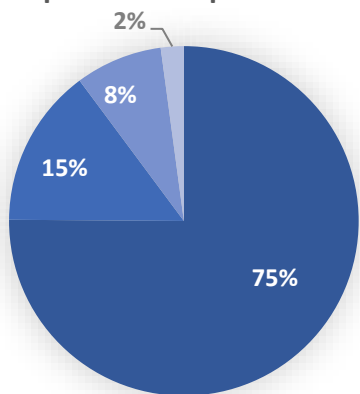
**Exemple choc unitaire sur les secteurs « bruns » - stress test IORP**

	Choc actions	Choc spread
<b>A01 - Production végétale et animale</b>	-11,54%	143 bp
<b>B - Mines et carrières</b>	-37,78%	467 bp
<b>C19 - Fabrication de produits pétroliers raffinés</b>	-32,17%	397 bp
<b>D - Fourniture d'électricité, de gaz, de vapeur et de climatisation</b>	-23,00%	284 bp
<b>Autres</b>	-13,22%	163 bp

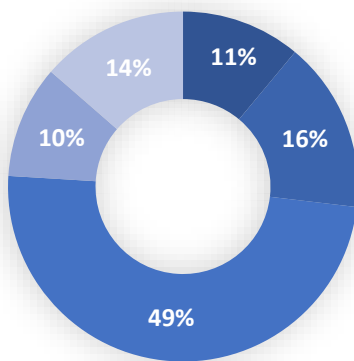
Exemple : mesures d'impacts sur un portefeuille fictif

HYPOTHÈSES DU PORTEFEUILLE

Répartition du portefeuille

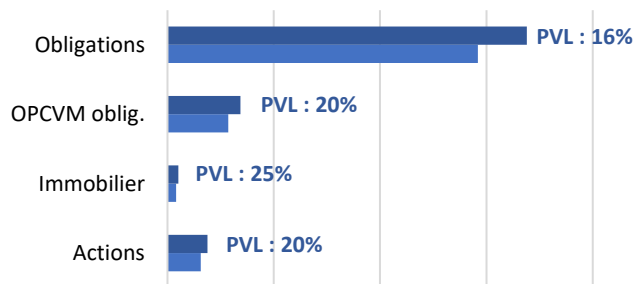


Répartition des obligations

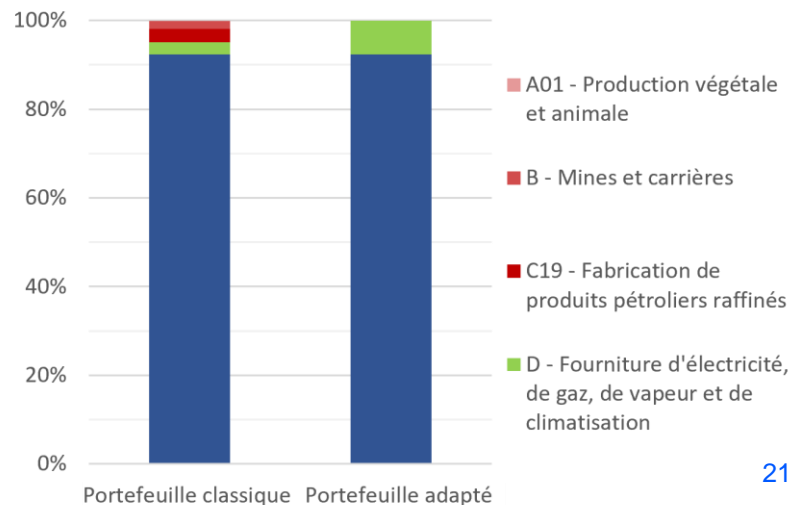


Répartition des actions

- La répartition des actions se base sur la composition du MSCI World
- Séparation en 5 poches :
  - Les 4 secteurs qui se détachent du lot dans les scénarios de l'ACPR (A01, B, C19, D)
  - Les autres secteurs
- Un portefeuille classique, et un portefeuille « adapté » qui représente des flux de capitaux des secteurs les plus impactés par la transition vers le secteur le moins impacté



- ✓ 30 obligations
- ✓ Duration : 13 ans
- ✓ Spread moyen : 0,2%
- ✓ Rating moyen A
- ✓ 50 % corporate



Exemple : mesures d'impacts sur un portefeuille fictif

**PARAMÉTRAGE DU STRESS TEST ET RÉSULTATS**

	Choc actions	Choc spread
A01 - Production végétale et animale	-11,54%	143 bp
B - Mines et carrières	-37,78%	467 bp
C19 - Fabrication de produits pétroliers raffinés	-32,17%	397 bp
D - Fourniture d'électricité, de gaz, de vapeur et de climatisation	-23,00%	284 bp
Autres	-13,22%	163 bp



	Choc actions	Choc spread
Portefeuille classique	-14,41%	178 bp
Portefeuille adapté	-13,86%	171 bp

On suppose que les obligations corporate sont réparties de la même manière que le MSCI World, on applique les chocs de spread en pondérant par secteur

Projection stochastique risque neutre sur 1000 trajectoires avec un horizon de 60 ans et un pas de temps annuel. On utilise la Courbe des taux EIOPA au 31 mars 2022 – Tx 10 ans : 1,11%

Exemple : mesures d'impacts sur un portefeuille fictif

PARAMÉTRAGE DU STRESS TEST ET RÉSULTATS

	Choc actions	Choc spread
A01 - Production végétale et animale	-11,54%	143 bp
B - Mines et carrières	-37,78%	467 bp
C19 - Fabrication de produits pétroliers raffinés	-32,17%	397 bp
D - Fourniture d'électricité, de gaz, de vapeur et de climatisation	-23,00%	284 bp
Autres	0%	0 bp



	Choc actions	Choc spread
Portefeuille classique	-2,04%	25 bp
Portefeuille adapté	-1,49%	18 bp

On suppose que les obligations corporate sont réparties de la même manière que le MSCI World, on applique les chocs de spread en pondérant par secteur

Version sans choquer 'autres'

Projection stochastique risque neutre sur 1000 trajectoires avec un horizon de 60 ans et un pas de temps annuel. On utilise la Courbe des taux EIOPA au 31 mars 2022 – Tx 10 ans : 1,11%

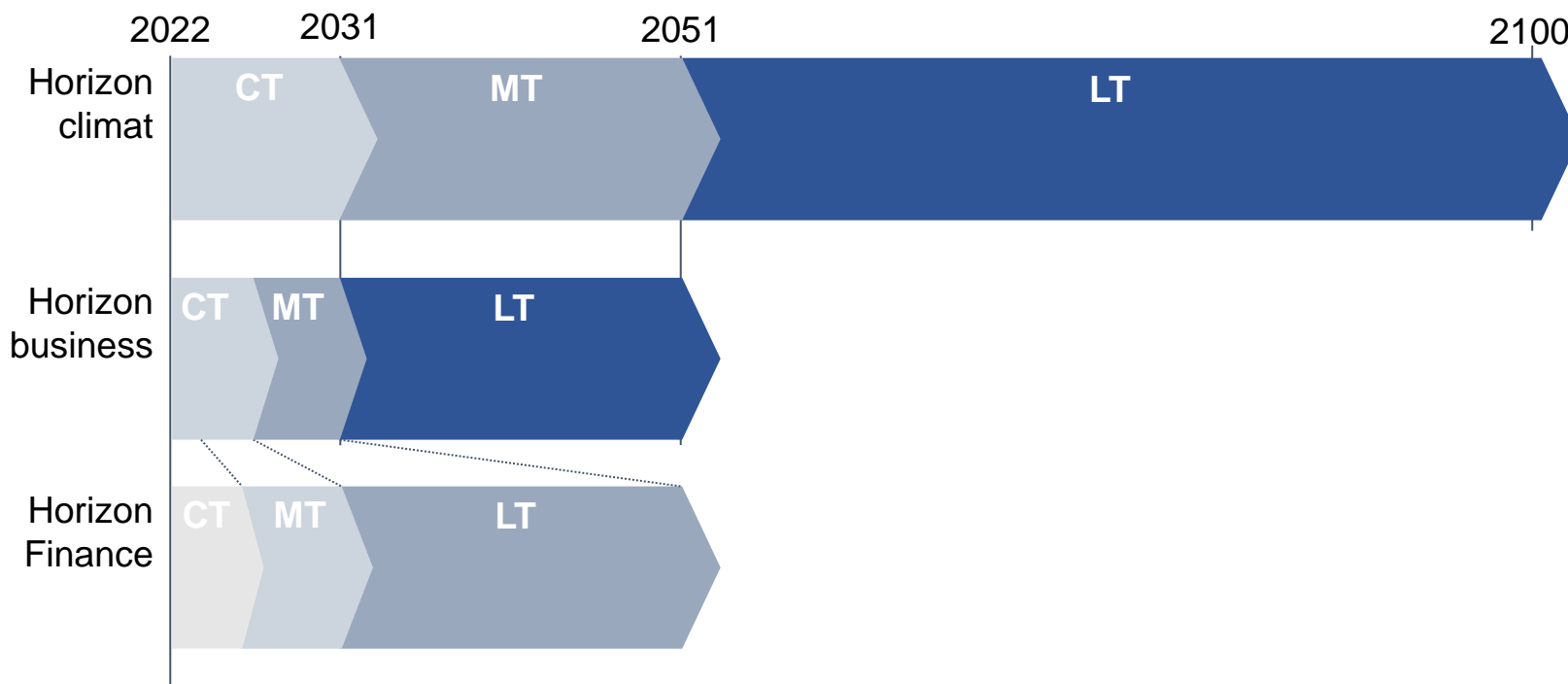
# 3

## Impacts sur les politiques d'investissements

- Etat des lieux de l'existant
- Que peut-on faire et mettre en place aujourd'hui?
- Positionnement et engagement des investisseurs face à ce risque

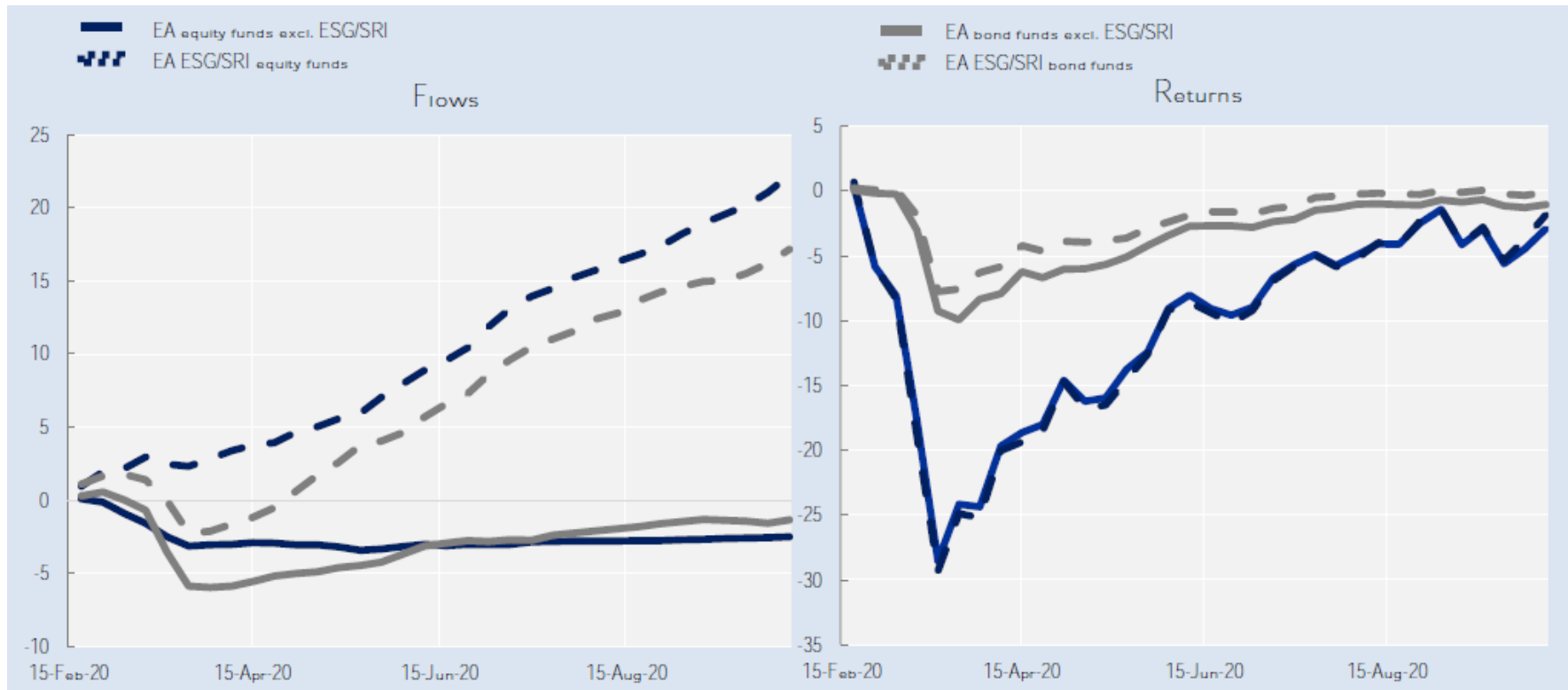


### UN PROBLÈME D'HORIZON ?



**INTEGRATION ESG : LES INVESTISSEURS PRIVILEGIENT DE PLUS EN PLUS LES FONDS ESG**

Cumulative flows and returns of euro area ESG and non-ESG funds  
 (Percentage of total net assets; Feb-Oct 2020)

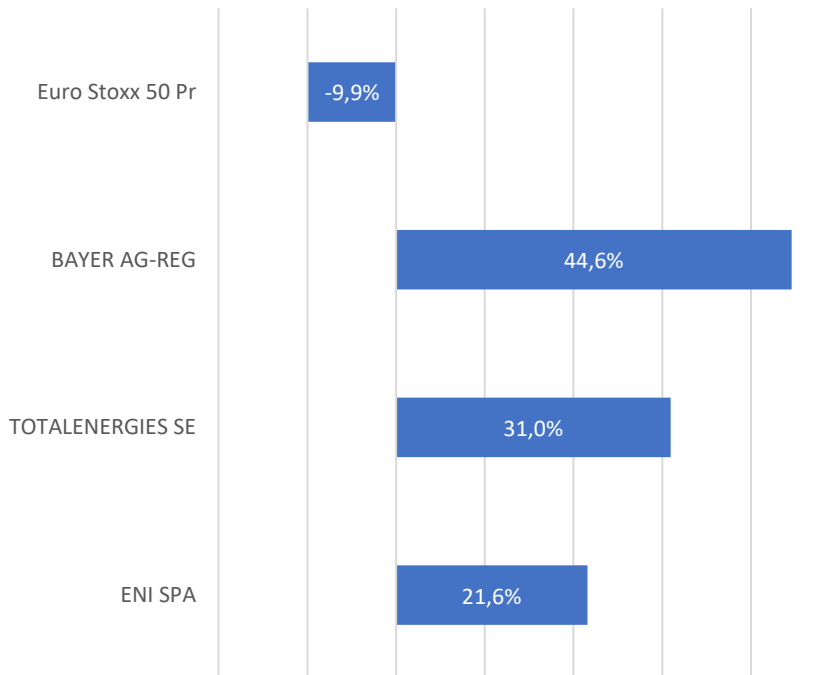


Source : [OECD \(2021\)](#) - Financial Markets and Climate Transition: Opportunities, Challenges and Policy Implications

**A COURT TERME : DES SURPRISES**

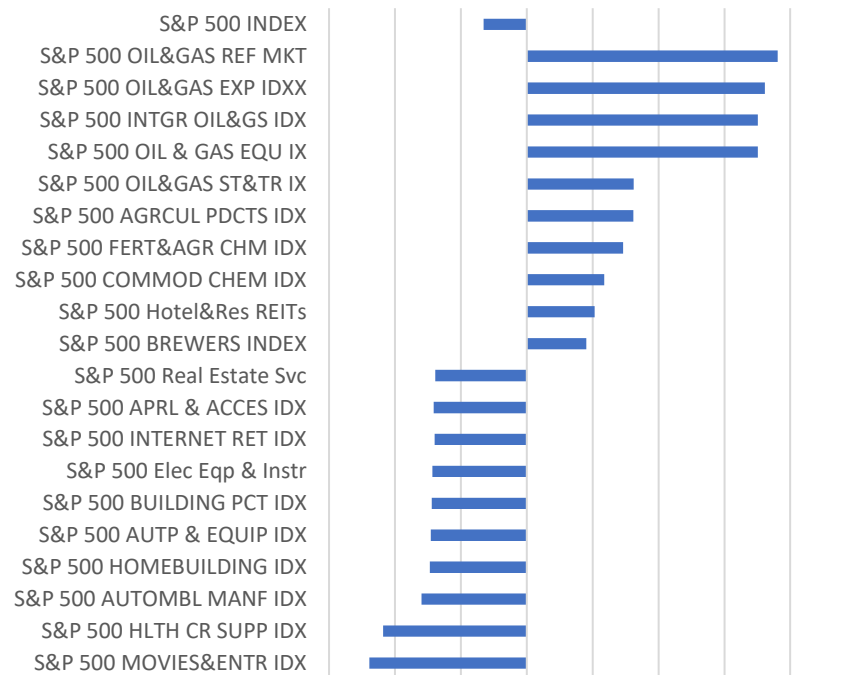
Eurostoxx, Total return du 31/12/21 au 09/06/22 et les trois valeurs ayant le plus progressé

-20,0% -10,0% 0,0% 10,0% 20,0% 30,0% 40,0% 50,0%



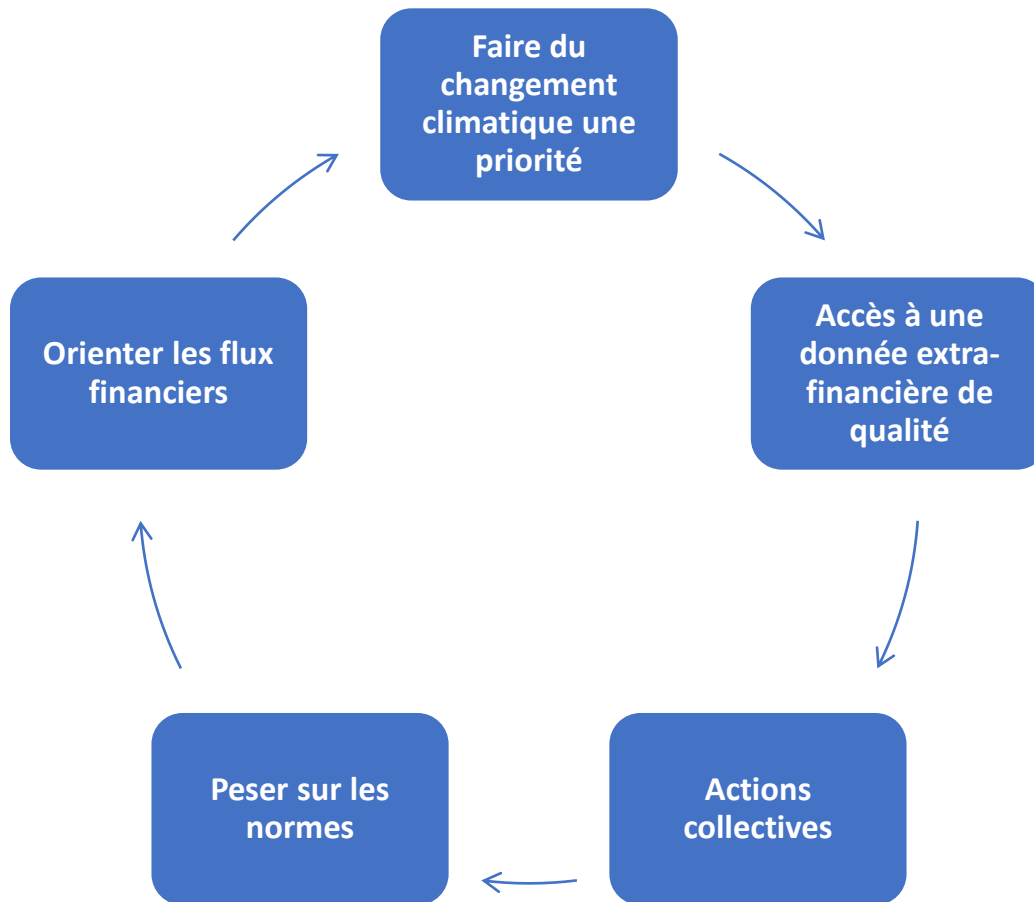
Performance S&P et secteurs du 31/12/21 au 09/06/2022

-60 -40 -20 0 20 40 60 80 100



\*Source : Bloomberg

## (PARMI) LES GRANDS DÉFIS



### UN DÉBUT DE RÉPONSE ASSET OWNERS / ASSET MANAGERS...



Investor Group on Climate Change



**NET ZERO ASSET MANAGERS INITIATIVE**

41 new signatories announced totalling \$6.84 trillion in assets

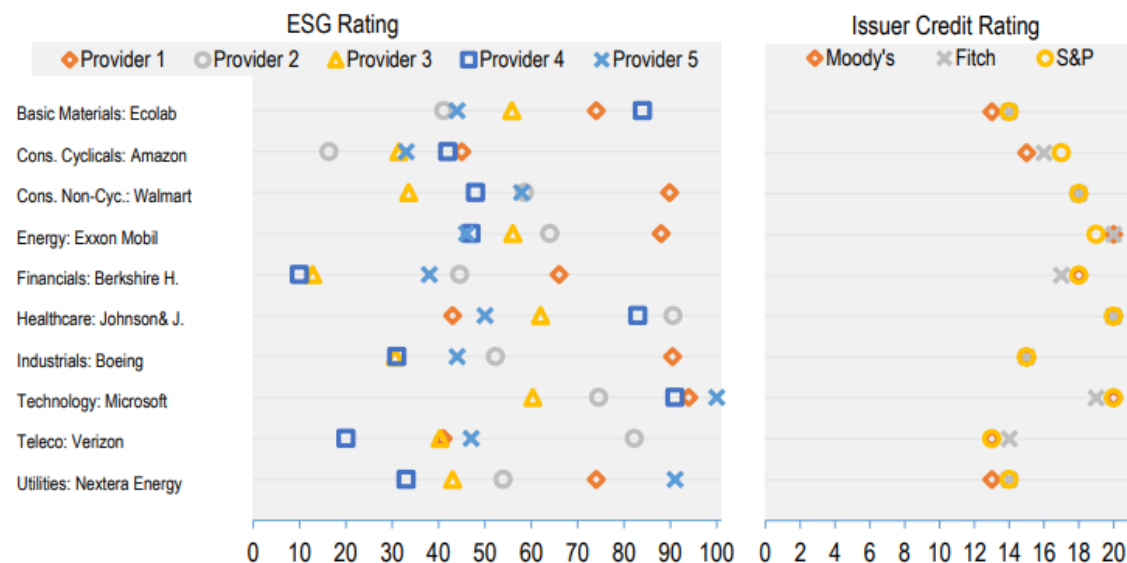
The initiative is managed globally by six founding partner investor networks



AVEC QUELLES DONNEES ?

“ Despite noteworthy progress, considerable challenges remain that hinder the potential for these approaches to support long-term value and climate-related international objectives, notably with respect to ESG investing. **Challenges include**, the promulgation of different approaches, **data inconsistencies**, **lack of comparability** of ESG criteria and rating methodologies, as well as **inadequate clarity** over how ESG integration affects asset allocation. ”

Source : [OECD \(2021\)](#)



Selected ESG ratings and issuer credit ratings by sector in the United States, 2019, extrait du même rapport

## PAS DE SOLUTION MIRACLE MAIS DES PETITS PAS

### Intégration ESG

- Quelle ambition
- Quelles priorités
  - Climat
  - Transition
  - Biodiversité
  - Social / sociétal
- Quels fournisseurs

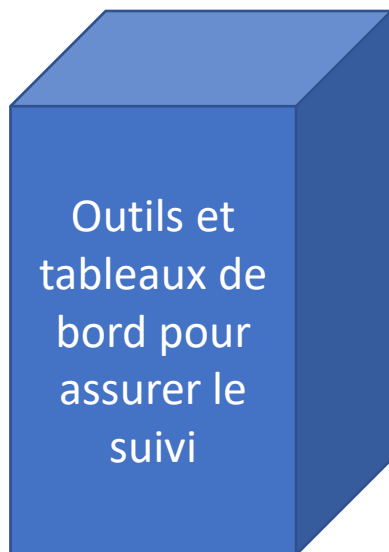
### Politiques sectorielles, engagement

- Quelle politique Sectorielle
- Comment trier les émetteurs ?
- Que faire du Charbon ? Du Oil & Gaz

### Stratégie de financement

- Quelle volonté
- Quels impacts
- Quels instruments

## PREMIERES CONSEQUENCES OPERATIONNELLES



### EXCLUSIONS

- Armes controversées
- Tabac
- Worst offenders

### ARRET INVESTISSEMENT

- Doit s'accompagner d'engagement
- Quelle politique d'engagement
- Quelle mesure des effets

### DESINVESTISSEMENT

- Organiser le désinvestissement

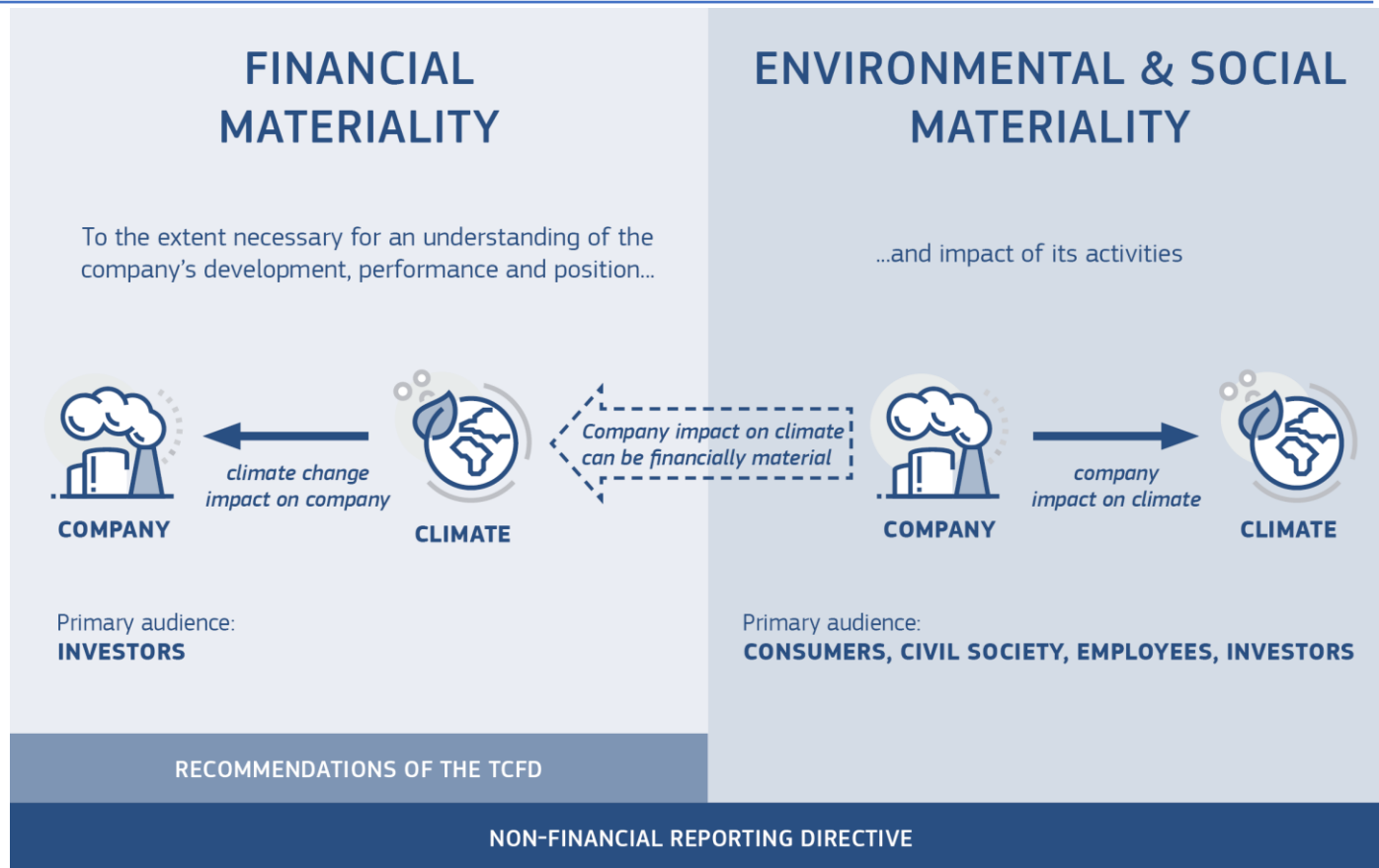
### ORIENTATION DES INVESTISSEMENTS

- Politique Green Bonds
- Investissement a impact
- Labellisation (ISR, Article 8/9)



4

Et maintenant ?



\* Financial materiality is used here in the broad sense of affecting the value of the company, not just in the sense of affecting financial measures recognised in the financial statements.

Source : European Commission. (2019). [Guidelines on reporting climate-related information](#)



## ANNEXES

CARIMA : Carbon Risk Management, [Manuel](#)

CLIMAFIN : Climate Finance, [Site](#)

CDP : Carbon Disclosure Project, [Site](#)

GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat, [Rapports](#)

IEA : International Energy Agency, [Site](#)

IIGCC : Institutional Investors Group on Climate Change, [Site](#)

IORP : Institutions for Occupational Retirement Provisions, [Stress test](#)

NGFS : Network for Greening the Financial System, [Climate Scenarios](#)

NIGEM : National Institute Global Econometric Model, [Introducing climate change to NiGEM](#)

PRI : Principles for Responsible Investment, [Site](#)

SFDR : Sustainable Finance Disclosures Regulation, [\(UE\) 2019/2088](#)

Taxonomie : [UE 2020/852](#)

TCFD : Task Force on Climate-Related Financial Disclosure, [Site](#)

WIOD : World Input-Output Database, [Data](#)

- MSCI's acquisition of GMI Ratings in 2014 ([source](#)) and Carbon Delta in 2019 ([source](#))
- Moody's acquisition of Vigeo Eiris (V.E) in 2019 ([source](#))
- S&P's acquisition of Trucost in 2016 ([source](#)), the ESG rating business of RobecoSAM in 2019 ([source](#)), [The Climate Service](#) 2022 ([source](#))
- Morningstar's acquisition of Sustainalytics in 2020 ([source](#))
- Deutsche Börse's acquisition of ISS in 2020 ([source](#))
  - ISS's acquisition of Oekom Research in 2018 ([source](#))
- Blackrock's acquisition of Baringa in 2022 ([source](#))
- IBM's acquisition of Envizi in 2022 ([source](#))



DE JUILLET 2020 À AVRIL 2021



ACPR - 9 GROUPES BANCAIRES & 15 GROUPES D'ASSURANCE



### Objectifs de l'exercice

- ✓ **Mobiliser** les banques et les assureurs français
- ✓ **Sensibiliser** les acteurs aux risques de changement climatique
- ✓ **Quantifier et évaluer** des scénarios complexes de transition ou de risque physique
- ✓ **Mesurer** les risques et vulnérabilités auxquels les institutions financières françaises sont exposées



### Spécificités de l'exercice

- ✓ **Objectif zéro carbone d'ici 2050**
  - Evaluation des risques climatiques sur un horizon 30 ans
  - Projection des variables climatiques par pas de 5 ans
  - Prise en compte des mesures politiques climatiques
- ✓ **Dimension sectorielle**
  - Couverture de toutes les zones géographiques
  - Classification sectorielle granulaire (55 secteurs)
- ✓ **Bilan statique/dynamique**
  - Acteurs confrontés à des chocs majeurs d'ici 2050
  - Bilan statique jusqu'en 2025 et bilan dynamique de 2025 à 2050



### Résultats de l'exercice

- ✓ **Exposition globalement « modérée »** des banques et des assurances françaises aux risques liés au changement climatique.
  - Sept secteurs sensibles concentrent une part importante des pertes de marché et voient leur coût du risque multiplié par trois sur la période.
- ✓ **Hausse significative de la sinistralité et des primes d'assurance**
  - Le coût des sinistres pourrait être multiplié par 5 à 6 dans certains départements français entre 2020 et 2050.



Risque de transition

Scénario de référence

- Perspectives macroéconomiques les plus probables
- Scénario d'une transition ordonnée avec des risques de transition et risques physiques réduits
- Hypothèse zéro gaz à effets de serre (GES) d'ici 2050

Variante 1

- Réaction et transition tardives
- Objectif de réduction des GES non atteint
- Reprise du scénario désordonné pour les grandeurs macro-économiques
- Pas de nouvelles mesures envisagées par rapport au scénario de référence

Variante 2

- Transition rapide et brutale
- Révision des indicateurs carbone et effets de serre à partir de 2025
- Augmentation brutale des coûts de l'énergie
- Réorientation de l'investissement
- Impact négatif sur la productivité globale



Risque physique

Scénario de référence

- Efforts d'atténuation limités
- « *Business as usual* »
- Le scénario le moins optimiste : les mesures prises ne permettent pas d'atténuer le risque physique
- Hypothèses de stress fortes

\*NGFS: Network for Greening the Financial System



## Scénarios de transition

Les scénarios de transition définissent différents points de vue sur la **décarbonisation future de l'économie** et les tendances associées et sont utilisés dans le cadre de la modélisation des risques de transition. Le choix de tels scénarios implique les étapes suivantes :

1. Définir le type de scénarios (scénarios spécifiques qui reflètent les tendances de la transition)
2. Définir les paramètres spécifiques du scénario
3. Choisir l'ambition du scénario (statu quo, décarbonisation douce, décarbonisation ambitieuse)
4. Choisir la vitesse du scénario (vitesse ou caractère "perturbateur" / non linéaire de la transition)



## Scénarios physiques

Les scénarios physiques se basent sur les travaux du GIEC\* :

- Les **scénarios RCP** (*Representative Concentration Pathways*) décrivent les différents niveaux de gaz à effet de serre et autres forçages radiatifs qui pourraient se produire dans le futur. Ils permettent de fixer des trajectoires sur l'ampleur du réchauffement qui pourrait se produire d'ici la fin du siècle.
- Les **scénarios SSP** (*Shared Socioeconomic Pathways*) ont été élaborés pour modéliser la manière dont les facteurs socio-économiques pourraient évoluer au cours du siècle prochain. Ils définissent le cadre dans lequel les réductions d'émissions seront - ou ne seront pas - réalisées.

\*GIEC: groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat





## Risque de transition

### ASSURANCES

- **Exposition limitée** car déjà engagés dans des politiques de diminution de l'empreinte carbone depuis plusieurs années
- **Grande stabilité dans l'allocation de leurs actifs** : confiance dans les progrès technologiques
- Risque principal : **prolongation de l'environnement de taux d'intérêt bas**

### BANQUES

- Gestion passive : **alignement de la structure du portefeuille sur la structure sectorielle de l'économie**
- **Coût du risque plus élevé dans les scénarios adverses** que dans le scénario de référence. Les effets suivants se compensent :
  - diminution des expositions sur les secteurs les plus touchés
  - probabilité de défaut initialement plus élevée dans certains secteurs
  - augmentation des expositions sur les secteurs qui bénéficient de la transition énergétique
- Estimation de **l'impact du risque de transition sur le risque de marché très complexe** opérationnellement



## Risque physique

### ASSURANCES

#### Scénario CATNAT

- Aucune modification de la stratégie de réassurance et maintien du ratio S/P tout au long de la projection. Soutenabilité d'une telle progression pour les assurés ?
- Pas de modification de la stratégie de souscription

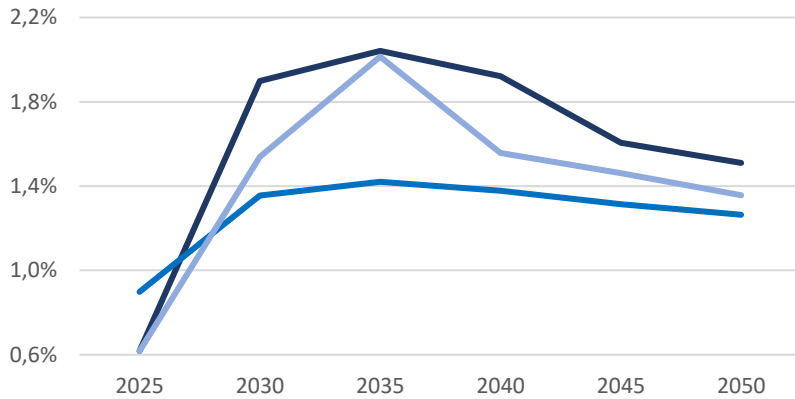
#### Scénario Santé

- Dégradation légère du S/P
- La sinistralité liée à la pollution de l'air augmenterait de 119 % entre 2019 et 2050 en France métropolitaine

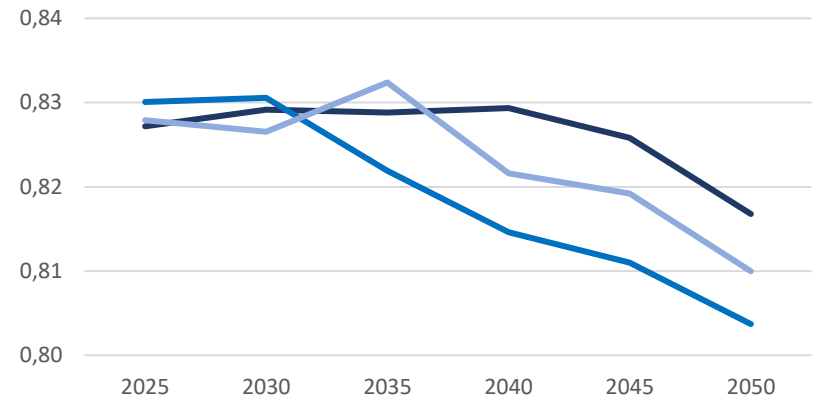
### BANQUES

- **Pas particulièrement concernées par le risque physique**
- **Contraintes de calendrier et livraison tardive des hypothèses** n'ont pas permis aux établissements bancaires de lancer des travaux spécifiques sur ces problématiques liées aux financements des biens immobiliers) au second tour.
- **Difficultés dans l'identification des expositions sensibles au risque physique** liée à la non disponibilité des données
  - informations sur la localisation
  - impact du risque de crédit limité par la disponibilité des données nécessaires

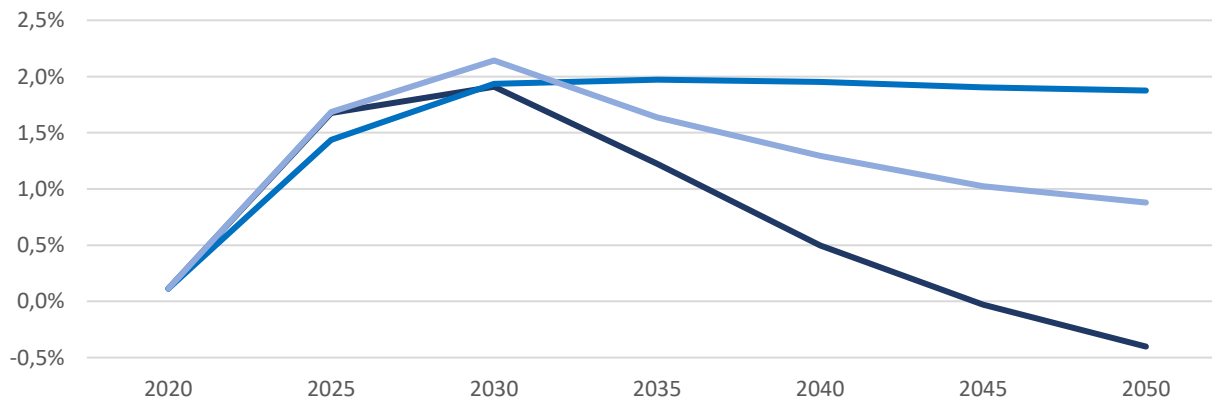
Taux d'inflation (moyenne sur 5 ans)



Spread corporate (moyenne des secteurs pour 5Y)



Taux 10 ans



- Transition accélérée
- Transition ordonnée
- Transition retardée



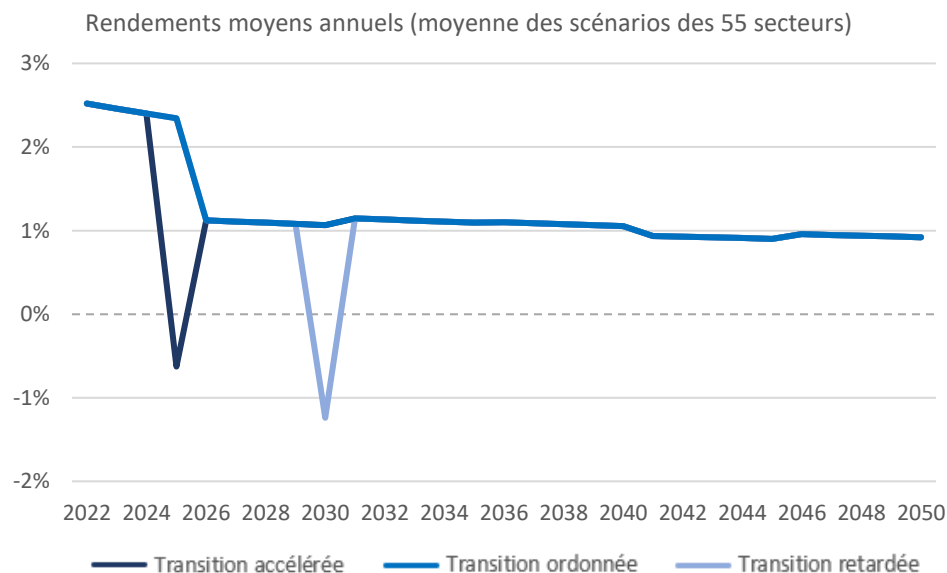
**Limites des scénarios : hypothèses Actions**

Chocs significatifs en 2025 et en 2030 respectivement pour les transitions accélérée et retardée

Rendements relativement faibles en comparaison avec les rendements observés sur les marchés financiers

Moyenne des 55 secteurs de 2022 à 2050 :

<b>Transition accélérée</b>	<b>1,12%</b>
<b>Transition ordonnée</b>	<b>1,22%</b>
<b>Transition retardée</b>	<b>1,14%</b>



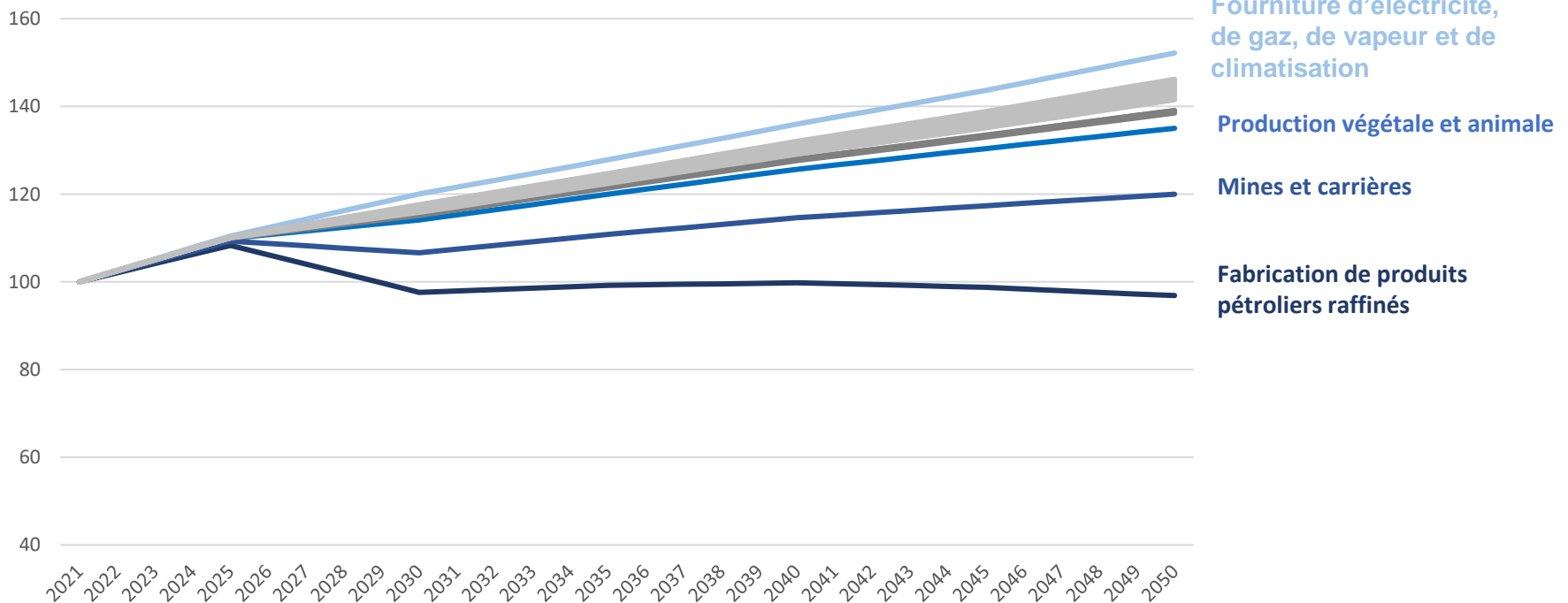
Rendements moyens observés sur le CAC 40 :

	<b>1 an</b>	<b>5 ans</b>	<b>10 ans</b>	<b>20 ans</b>	<b>30 ans</b>
<b>CAC 40</b>	29,63%	9,09%	8,42%	4,22%	6,60%
<b>CAC 40 avec div</b>	32,64%	12,24%	11,98%	7,72%	9,91%



Limites des scénarios : hypothèses Actions

Scénario d'évolution des actions, transition ordonnée (base 100)

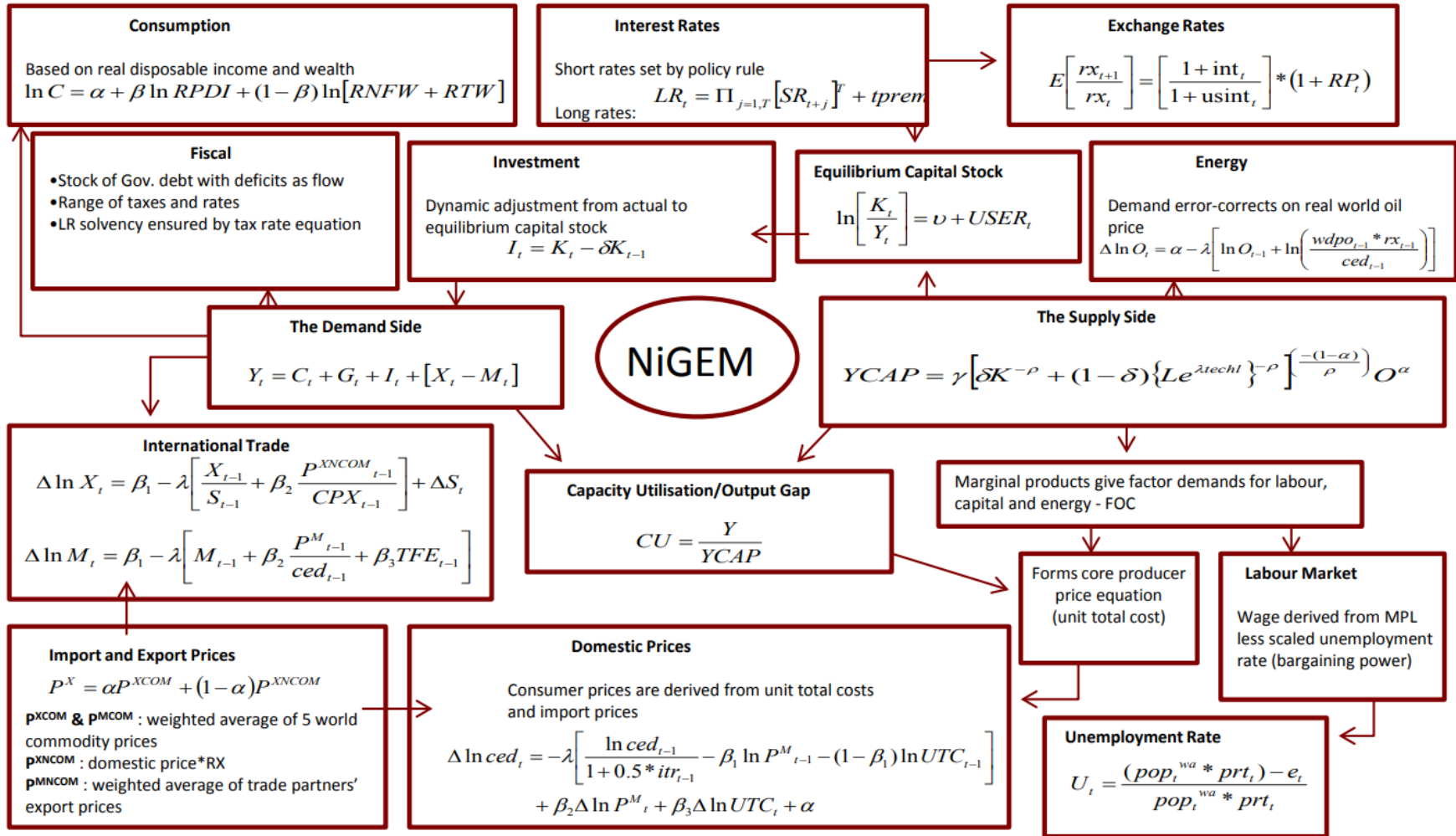


- Modèle multinational qui modélise les approches de 45 pays ou zones
- Utilisé par une cinquantaine d'organismes, très répandu
- Les fondements théoriques du modèle sont très répandus
- Permet de représenter :
  - Les scénarios macroéconomiques au niveau mondial
    - PIB
    - Inflation
    - Matières premières
    - Taux d'intérêts
    - Taux de change
  - les interactions entre les pays, notamment les échanges commerciaux, très pratique pour visualiser les conséquences d'un scénario de transition mondiale
- Introduit au modèle les notions de réduction des émissions



Autres modèles pour un stress-test climatique :

Emissions Prediction and Policy Analysis (EPPA), Energy-Environment-Economy Global Macro-Economic (E3ME)



Source : [Introducing climate change to NiGEM](#)

- Outil quantitatif pour évaluer les risques et opportunités des actifs financiers, liés au processus de transition d'une économie très carbonée à une économie faible en carbone (Carbon Risk Management)
- L'objectif de cette approche est de soutenir un processus de transition optimale de l'économie, avec une cible de 2° et la prévention de pertes inutiles du bien-être de la société
- Le risque carbone d'une entreprise ou d'un portefeuille est mesuré en tenant compte de la dynamique des prix des actions, en partie déterminés par les politiques climatiques et les processus de transition vers une économie verte
- On construit un facteur de risque carbone BMG (Brown Minus Green) et on calcule la sensibilité du prix des actions
- Construction du facteur BMG :
  - Développement d'un système de notation pour déterminer si une entreprise est verte, neutre ou brune
  - Construction d'un portefeuille qui imite le risque carbone qui est long sur les entreprises brunes et short sur les entreprises vertes
- On définit un BGS (Brown Green Score) qui utilise une approche fondamentale pour évaluer le risque carbone des différentes entreprises, 1 correspondant à brun et 0 à vert
- Ensuite on classe les variables en fonction de la chaîne de valeur, la perception et l'adaptabilité



- L'analyse des actifs se fait à travers un grand dataset composé de données de Reuters, MSCI, Sustainalytics et CDP
  - 40 000 entreprises
  - 785 variables ESG
  - 10 variables de marché
- Le Brown-Green-Score des base sur
  - 19 variables sur la chaine de valeur
  - 26 variables sur l'adaptabilité
  - 10 variables sur la perception publique
- Les applications sont :
 

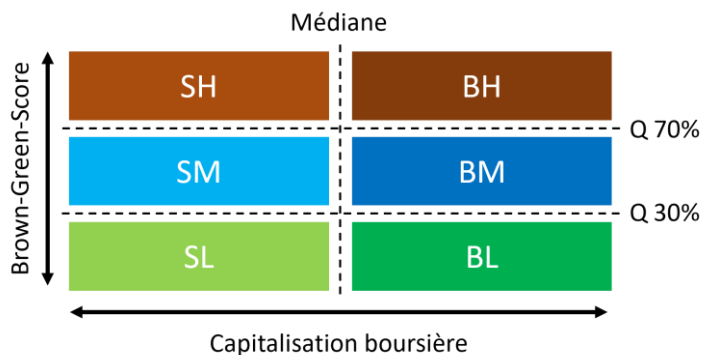
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actions</li> <li>• Obligations</li> <li>• Prêts</li> <li>• Portefeuilles</li> <li>• Fonds</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Répartition géographique</li> <li>• Répartition sectorielle</li> <li>• Reporting</li> <li>• Analyse fondamentale</li> <li>• Stress tests</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investissement factoriel</li> <li>• Approche best-in-class</li> <li>• Couverture</li> <li>• Cas d'étude</li> </ul>
---	--	---
- Pour le risque carbone des prêts, on regarde si on connaît le bêta carbone d'une action ou d'une obligation de la même entreprise. A défaut, on utilise le bêta d'une action ou obligation d'une entreprise comparable.
- Pour déterminer le risque carbone d'un pays ou d'un secteur, on sélectionne les actions pertinentes, on trouve le bêta carbone par action, que l'on agrège ensuite.
- Sont exclues les entreprises non identifiées comme des actions ou non cotées en bourse primaire. Le secteur financier (TRBC 55) n'est pas retenu car il a un comportement différent dans la transition.

$$BGS_{i,t} = \left( 0.7 \text{ Value Chain}_{i,t} + 0.3 \text{ Public Perception}_{i,t} \right) - \left( 0.7 \text{ Value Chain}_{i,t} + 0.3 \text{ Public Perception}_{i,t} \right) \frac{1 - \text{Adaptability}_{i,t}}{3}$$

Une excellente adaptabilité aura comme valeur 0, une nulle 1, ce qui amène à un BGS green égal à 0 et un BGS brown égal à 1

$$BMG_t = 0.5 (SH_t + BH_t) - 0.5 (SL_t + BL_t)$$

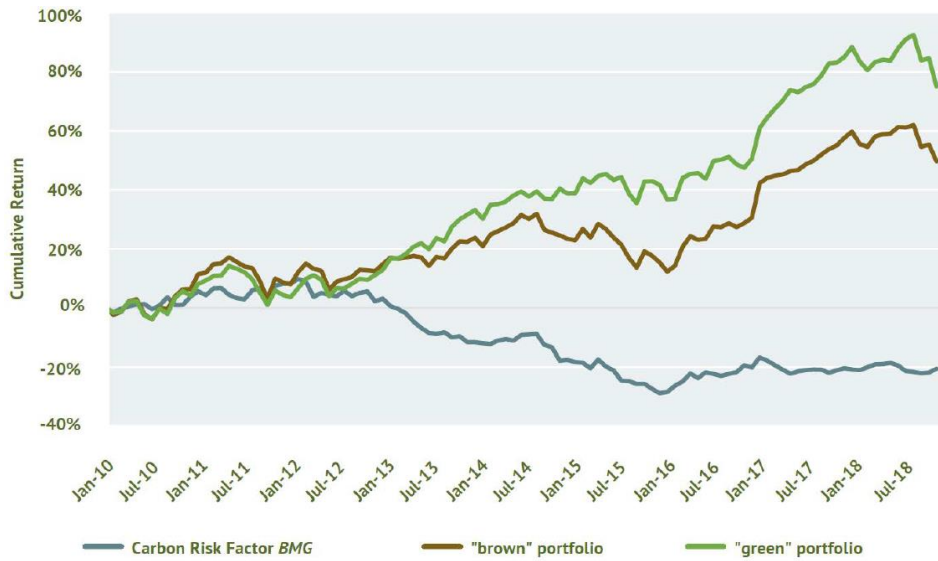
Découpage du portefeuille selon la méthode de Fama & French



Rendements mensuels moyens :  
 SH = Small/High  
 BH = Big/High  
 SL = Small/Low  
 BL = Big/Low

$$er_{i,t} = \alpha_i + \beta_i^{mkt} er_{M,t} + \beta_i^{smb} SMB_t + \beta_i^{hml} HML_t + \beta_i^{wml} WML_t + \beta_i^{BMG} BMG_t + \epsilon_{i,t}$$

Er(i,t) est le rendement de l'entreprise i au cours du mois t, supérieur au TSR



Exemple de BMG

stocks	Carbon Beta
Gazprom	1.58
BP	1.13
Tata Motors	0.73
IBM	0.10
Adobe	-0.04
Johnson&Johnson	-0.08
Philips	-0.50
Toyota	-0.93
Vestas	-2.34

**Carbon Beta >> 0**  
**Stock value decreases** in comparison to other stocks if **transition process is unexpectedly successful**

**Carbon Beta ≈ 0**  
**Transition process influences stock value on average**

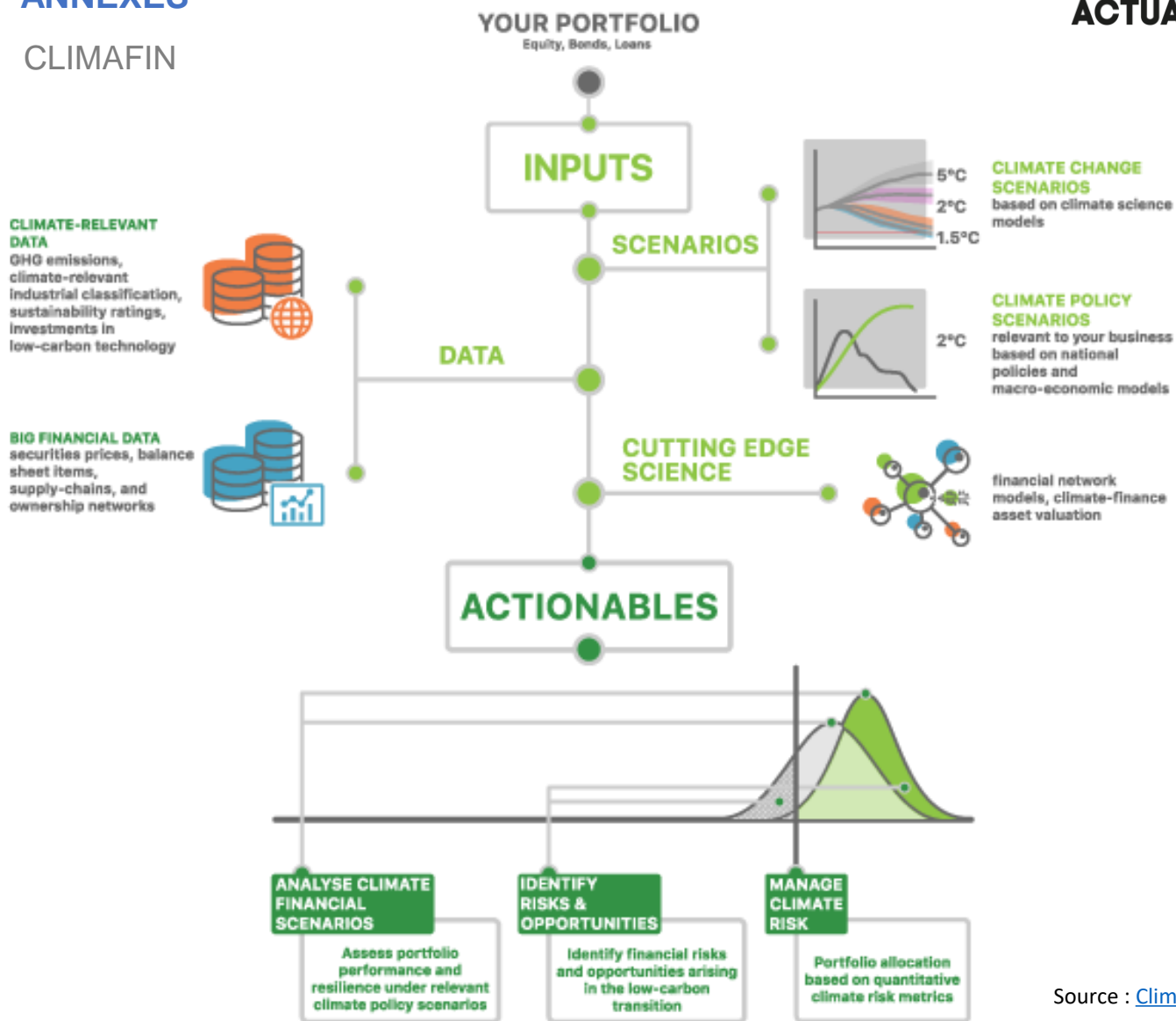
**Carbon Beta << 0**  
**Stock value increases** in comparison to other stocks if **transition process is unexpectedly successful**

Exemple de bêta carbone

Source : [Carima](#)



- Modèle pour gérer les risques financiers liés au climat
- Se base sur les méthodes scientifiques concernant le risque financier climatique
- Combine une analyse d'un grand set de données financières et des données climatiques
- Estime la propagation des chocs climatiques sur les entreprises et les impacts sur les actifs financiers
- Aide les investisseurs à s'orienter dans la transition vers une économie à faible émission de carbone grâce à des mesures prospectives
- Couvre toutes les classes d'actifs et tous les scénarios climatiques pertinents (GIEC, NGFS...)



Source : [Climafin](https://www.climafin.com)