

DE L'ORSA CLASSIQUE À L'ORSA CLIMATIQUE

Quentin Guibert

Manager, Prim'Act

Professeur associé, Univ. Paris-Dauphine

Anne-Sophie Musset

Catalyseuse de transition, Comen

Frédéric Planchet

Associé, Prim'Act,

Professeur, ISFA

AGENDA

1. Introduction
2. Qu'est-ce que l'ORSA ?
3. Mise en place de l'ORSA climatique
4. Application en IARD
5. Conclusion



01

INTRODUCTION

CARTOGRAPHIE DES RISQUES ET RISQUES ÉMERGEANTS



Économique

- Equilibre démographique
- Environnement dégradé
- Risque de transition
- Risque systématique



Environnemental

- Dégradation de l'environnement
- Changement climatique
- Pénurie de matières premières et d'énergie
- Risque pandémique
- Catastrophe naturelle exceptionnelle



Politique

- Français
- Européen
- Mondial
- Risque de terrorisme



Social et Sociétal

- Inégalité et tension sociales
- Dégradation de la santé mentale
- Flux migratoire
- Risques RH
- Conduct risk



Technologique

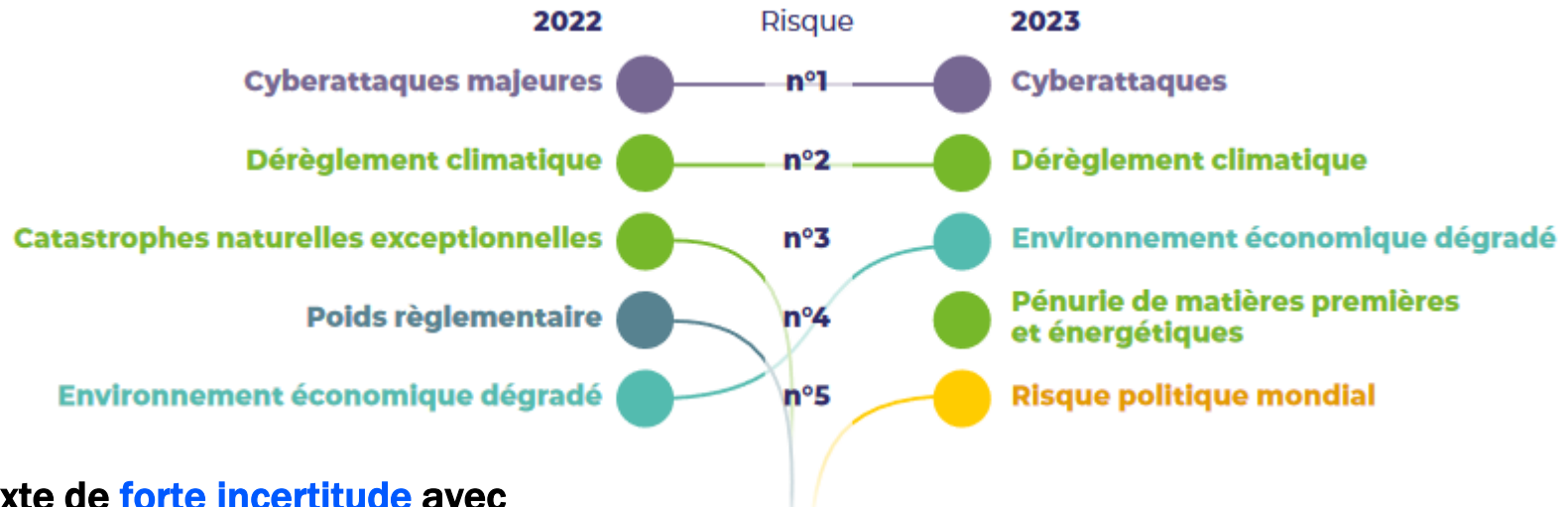
- Qualité des données
- Cyber
- Disruption du secteur de l'assurance
- Maîtrise des algorithmes
- Vulnérabilité des infrastructures stratégiques



Règlementaire

- Risque de non-conformité et sanctions
- Changement réglementaire

INCERTITUDE GLOBALE ET RISQUES DE DURABILITÉ



Contexte de forte incertitude avec

- Évolutions technologiques mais aussi de nouveaux risques (cyber)
- Augmentation en fréquence et sévérité des sinistres associés au changement climatique (grêle, sécheresses, inondations, etc.)
- Risques sanitaires associés au réchauffement climatique et à la perte de biodiversité (ex zoonoses)
- Résurgence de l'inflation, (coûts de fonctionnement et la charge des sinistres)

Ces événements surviennent dans un contexte de fortes incertitudes sur l'évolution à moyen terme des systèmes économiques (cf. l'exposé de Vincent Liégy).

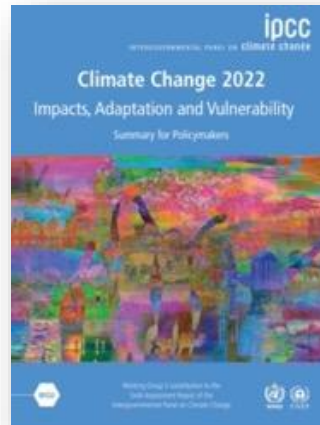
CONSTAT DE LA CRISE ÉCOLOGIQUE ET CLIMATIQUE

6-ème rapport du GIEC



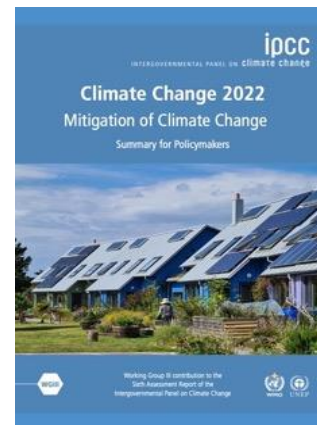
Résumé des décideurs
Groupe I
Publié le 9 août 21

1,09 degrés d'augmentation de la température mondiale de la surface du globe constatés depuis 1900. **Les activités humaines sont immédiatement responsables d'une augmentation de 1,07 degrés.**



Résumé des décideurs
Groupe II
Publié le 28 février 22

3,3 à 3,6 milliards d'humain vivent dans des conditions de **vulnérabilité forte** devant le réchauffement climatique.



Résumé pour décideurs
Groupe III
Publié le 4 Avril 2022

L'action doit démarrer dès maintenant. Le **pic des émissions de GES** devra **être atteint au plus tard d'ici 2025** pour préserver une augmentation de température moyenne à moins de 1,5° et même 2,5°C !!

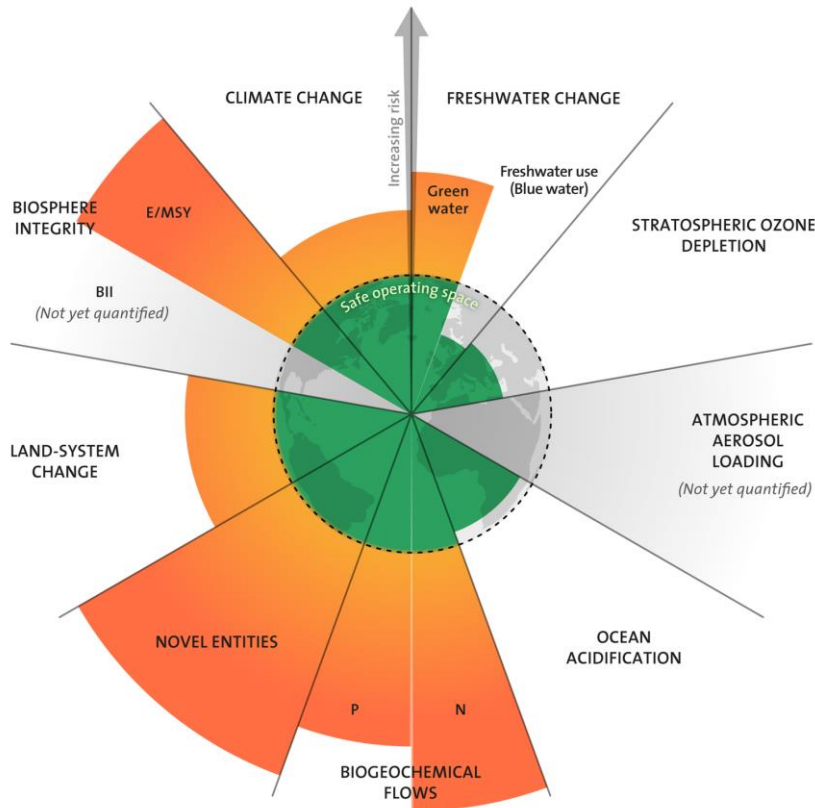
Le GIEC ou Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (IPCC en anglais) :

- Est créé en 1988

- A pour objectif des **évaluations détaillées** de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies d'atténuation.

- Il est **composé avant tout de nations** (195 pays membres) qui mandatent des experts scientifiques (environ 200 par groupe). Ces experts sont chargés de dégager un consensus entre tous les pays, en faisant une analyse et synthèse des travaux de recherche menés par les laboratoires du monde entier (des dizaines de milliers d'articles)

CONSTAT DE LA CRISE ÉCOLOGIQUE ET CLIMATIQUE



Exemples d'impacts subis par les assureurs lié à la **biodiversité** [France Assureurs, 2022]

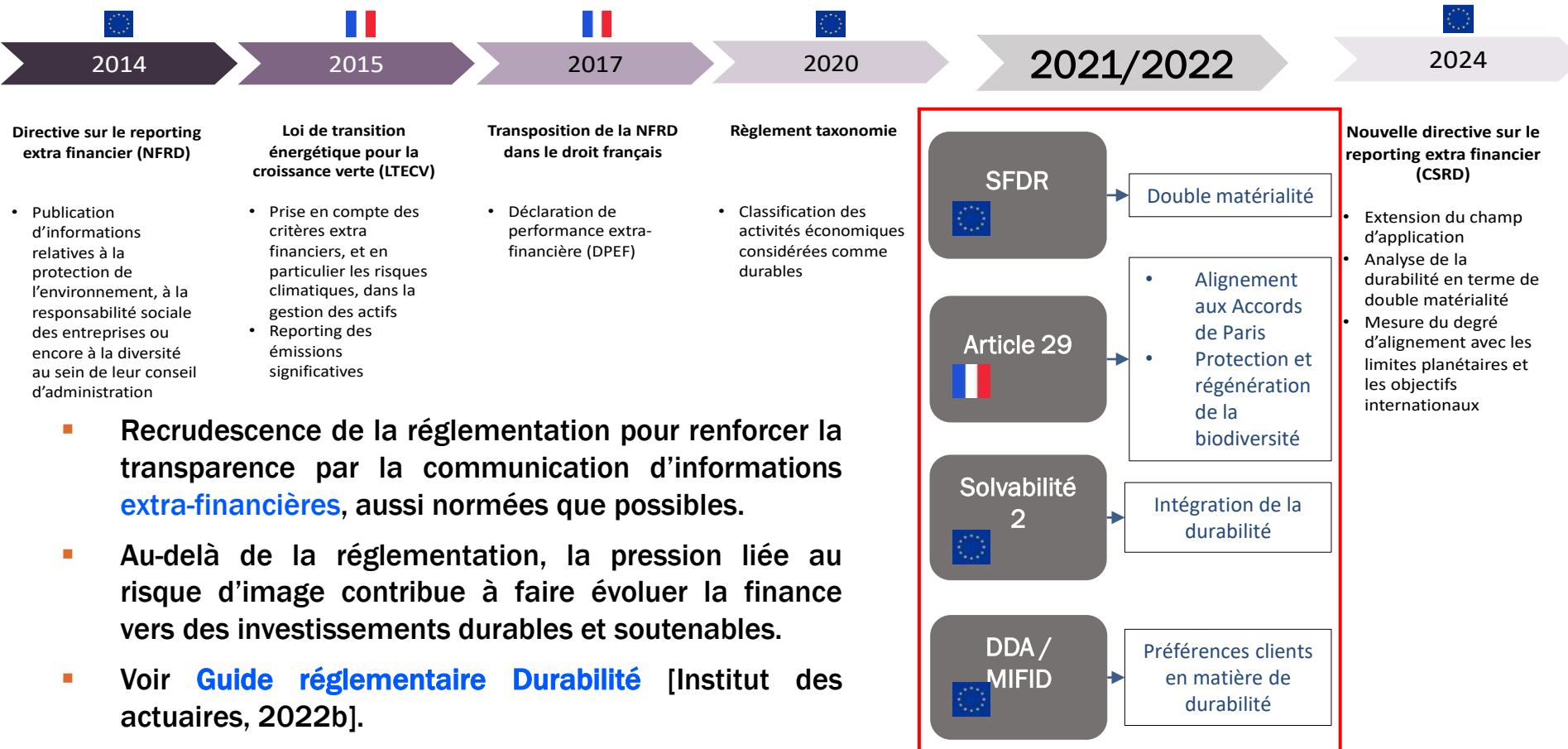
Assurance Santé/ Prévoyance

- Alimentation saine et diversifié
- Pollution des eaux / air
- Augmentation de la mortalité / morbidité liés aux évènements climatiques

Assurance dommage

- Fréquence et coûts liés aux évènements climatiques
- Perte d'exploitation liés aux évènements climatiques / pandémies

CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE ET REPORTING



- **Recrudescence de la réglementation pour renforcer la transparence par la communication d'informations **extra-financières**, aussi normées que possibles.**
- **Au-delà de la réglementation, la pression liée au risque d'image contribue à faire évoluer la finance vers des investissements durables et soutenables.**
- **Voir [Guide réglementaire Durabilité](#) [Institut des actuaires, 2022b].**

OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION

- Le changement climatique, longtemps perçu au travers des catastrophes naturelles qu'il provoque [FFA, 2015, 2018, 2021], est maintenant envisagé dans une perspective plus large, en intégrant les conséquences sur l'économie et, plus particulièrement, les changements des comportements des agents économiques (abandon progressif des énergies fossiles, recherche d'actions « bas carbone », politiques de placement – cf. la décision de Strobebrand en 2017-, etc.).
- L'EIOPA, l'ACPR et la PRA et les superviseurs ont ainsi engagé des actions pour anticiper l'impact de ces changements sur la solvabilité des assureurs (cf. les stress tests climatiques ACPR [2020], à la suite de la publication des scénarios de transition le 24 juin 2020 par le NGFS - Network for Greening the Financial System). Ces réflexions touchent aussi les banques et autres institutions financières [CARTELIER, 2022].
- Dans cette présentation, on s'attache, après avoir rappelé le cadre de l'ORSA, à discuter la manière d'intégrer les risques associés au changement climatique.

02

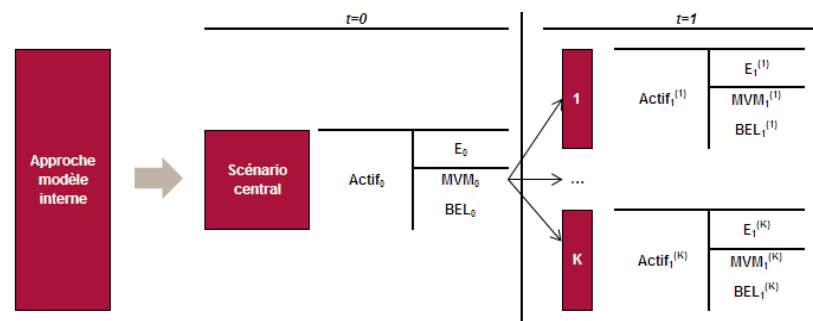
QU'EST-CE QUE L'ORSA ?

CADRE GÉNÉRAL ET EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES

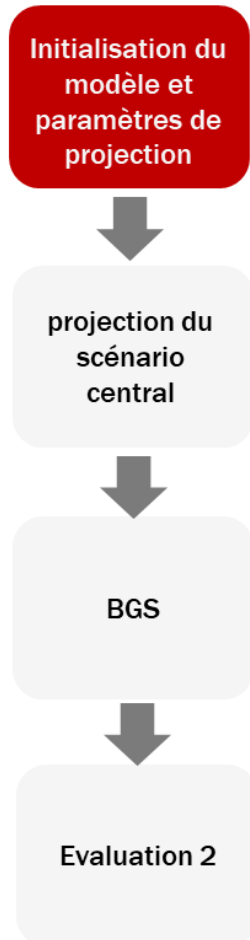
- Les objectifs du **pilier 2 de Solvabilité 2**, qui se traduisent en pratique par la mise en place d'un système de gestion des risques et de l'ORSA, sont les suivants :
 - s'assurer que la compagnie est bien gérée et est en mesure de calculer et maîtriser ses risques ;
 - s'assurer qu'elle est bien capitalisée.
- L'ORSA (*Own Risk and Solvency Assessment*) est un outil « clé » du Pilier 2, en tant qu'outil de pilotage et de prise de décision [Guibert *et al.*, 2014].
- Le processus ORSA doit être mené de manière régulière, a minima tous les ans et dès lors que le profil de risque de l'organisme subit une évolution notable (ORSA ponctuel).
- L'ORSA est une évaluation exhaustive des risques, dans le cadre et **sur l'horizon du plan stratégique (3 - 5 ans)**.

CADRE GÉNÉRAL ET EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES

- **Processus prospectif dans lequel il est demandé de procéder à 3 évaluations :**
 - Besoin global de solvabilité (BGS).
 - Respect permanent des obligations réglementaires (couverture du SCR, MCR et les PT).
 - Mesure dans laquelle le profil de risque s'écarte des hypothèses de calcul du SCR.
- **La deuxième évaluation traduit spécifiquement, une préoccupation liée au respect prospectif des exigences du pilier 1 compte tenu du plan d'activité de l'organisme.**
- **Le schéma général de projection pour la seconde évaluation est le suivant (cf. GUIBERT et al. [2010]) d'une projection de bilan futur et peut nécessiter de produire des scénarios économiques ou d'autres risques?**



DÉROULEMENT D'UN ORSA

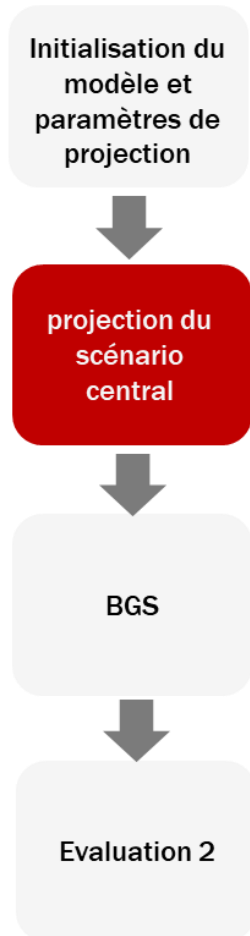


- **Initialisation du modèle :**
 - Compte de résultat au 31/12/N
 - Bilan prudentiel 31/12/N
 - État de placement
 - SCR détaillé et MCR au 31/12/N
 - Niveau d'appétence aux risques

- **Paramètres de projection :**
 - Choix de l'horizon de projection / choix du niveau de maille
 - Fixation d'un ensemble de paramètres :
 - Evolution du chiffre d'affaires
 - Marges techniques (S/P)
 - Liquidation de la charge sinistres et du stock de provisions d'ouverture
 - Frais (variables en % des cotisations et des prestations, frais fixes)
 - Hypothèses financières (rendement, allocation stratégique...)
 - etc...

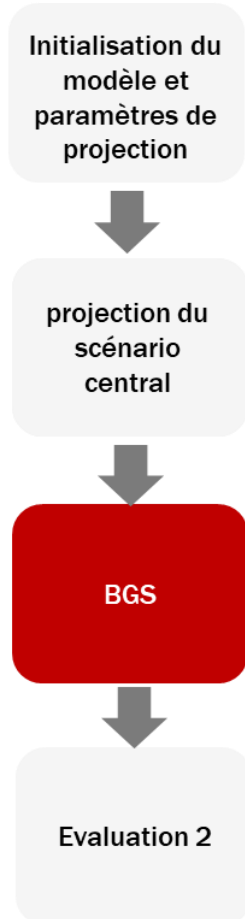
- **NB : attention au biais induit par une approche « en moyenne » (voir ce billet).**

DÉROULEMENT D'UN ORSA



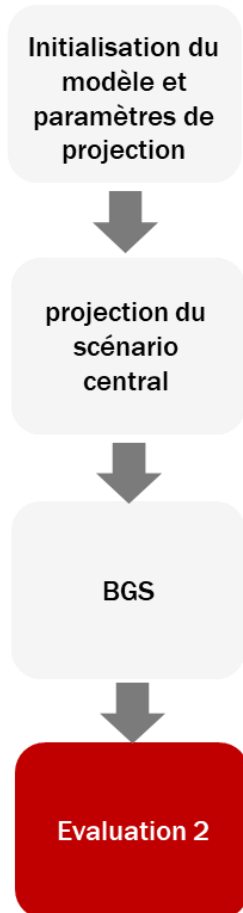
- **Projections des résultats statutaires**
 - **Compte de résultat**
 - **Bilan statutaire**
- **Projection S2**
 - **Bilan prudentiel**
 - **SCR détaillé, global et MCR**
 - **Fond propres éligibles**
 - **Taux de couverture du SCR**
- **Restitution des résultats pour analyse et rapport ORSA**
 - **Calcul des indicateur(s) d'appétence (autre que celui en % du SCR)**
 - **Calcul d'indicateurs complémentaires : Résultat / CA – rendement de l'actif, ...**
 - **Restitution sous forme de reporting**

DÉROULEMENT D'UN ORSA



- Prise en compte de risques complémentaires (SCR spécifique - BGS) ⇒ **Profil de risque**
- Paramétrage des scénarios de stress
 - Choix des scénarios : hausse de la sinistralité, hausse des frais
 - Positionnement des scénarios : années d'application (ponctuel/durable)
- Projection des résultats en scénario stressé
 - Comptes prévisionnels statutaires & S2
 - Comparaison au scénario central
 - Comparaison des résultats aux indicateurs d'appétence et au taux de couverture du SCR spécifique
- Calcul avec application de mesures correctives (management actions) ⇒ **logique généralement itérative.**

DÉROULEMENT D'UN ORSA



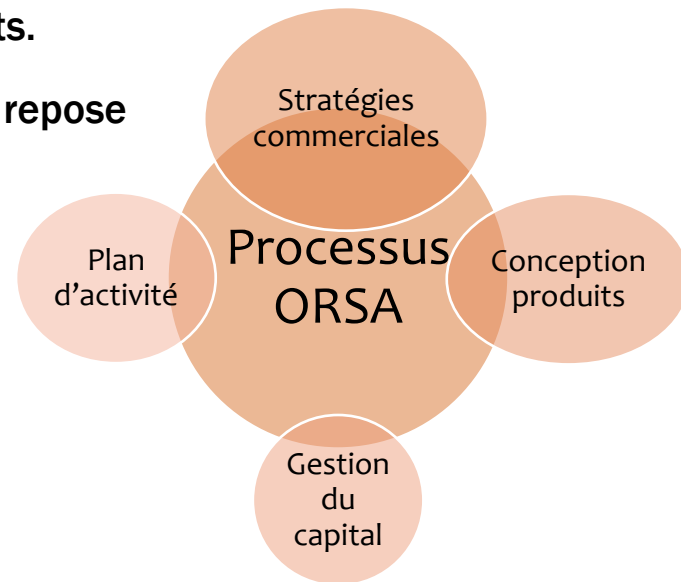
- Projection des résultats en scénarios stressés (dont scénario de mise en situation d'insolvabilité) et comparaison au scénario central



- Comparaison des taux de couverture obtenus avec 100% du SCR
- Restitution des résultats pour analyse et rapport ORSA

LIEN AVEC L'ERM

- Le processus ORSA fait partie intégrante des décisions stratégiques, notamment relatives aux plans d'activités, la gestion du capital et la conception des nouveaux produits.
- C'est un outil repose sur une démarche ERM qui repose notamment sur un processus itératif :
 1. Définition d'une stratégie et d'un cadre de risk appetite
 2. Cartographie des risques
 3. Evaluation des risques
 4. Modalités de gestion des risque
 5. Contrôle et suivi des risques
 6. Reporting
- Coordination par une gouvernance des risques.
- Déclinaison opérationnelle du *risk appetite* sur les risques identifiés via des tolérances et des limites de risques.



03

MISE EN PLACE DE L'ORSA CLIMATIQUE

ÉVOLUTION DU CADRE PRUDENTIEL

- Les récents textes de l'EIOPA sur l'**ORSA** sont les suivants :

Publication	Type de texte	Précisions
02/08/2022	Guidance	Les orientations reprennent les éléments de la consultation, avec un point d'attention sur : horizon de temps de l'ORSA, méthodologie pour démarrer l'ORSA intégrant le climat, la disponibilité des données
10/12/2021	Consultation	Evaluation de la matérialité du changement climatique et de l'utilisation de scénarios de changement climatique dans l'ORSA
19/04/2021	Opinion	Premières propositions pour intégrer l'utilisation de scénarios matérialisant le risque climatique

- Le 2/08/2022, le [règlement délégué 2021/1256](#) est entré en application, intégrant notamment la **durabilité** pour l'évaluation du BGS et dans le système de gestion des risques

Articles modifiés	Contenu
Domaines couverts par la gestion des risques (art 260)	Intégration de la durabilité dans la gestion du risque investissement et dans la politique associée
Fonction de gestion des risques (art 269), reliant le BGS (art 262)	Identification et évaluation des risques en matière de durabilité. Intégration des risques en matière de durabilité dans l'évaluation du besoin global de solvabilité
Fonction actuarielle (art 272)	Intégration du risque climatique dans l'avis que la fonction actuarielle donne au regard de la politique de souscription
Politique de rémunération (art 275)	Intégration des risques en matière de durabilité dans la politique de rémunération
Intégration des risques en matière de durabilité dans le principe de la "personne prudente" (art 275 bis)	Intégrer les risques en matière de durabilité dans les différentes étapes de la gestion des risques d'investissement. Prendre en compte les incidences potentielles à long terme des stratégies et des décisions d'investissement sur les facteurs de durabilités

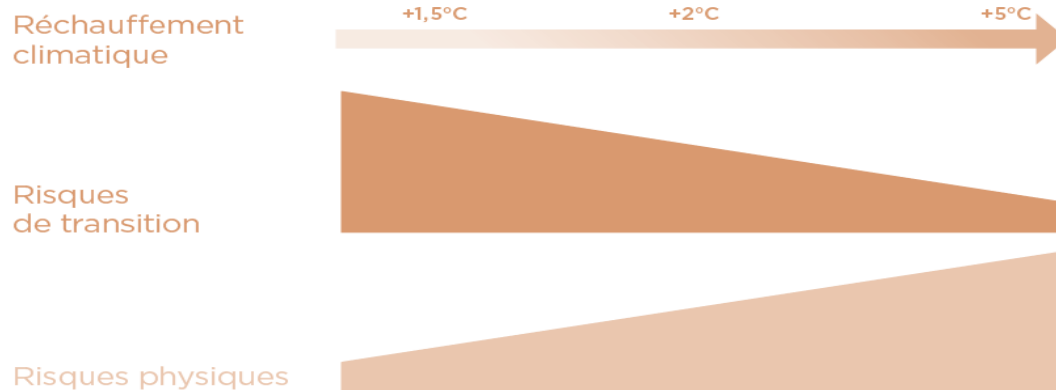
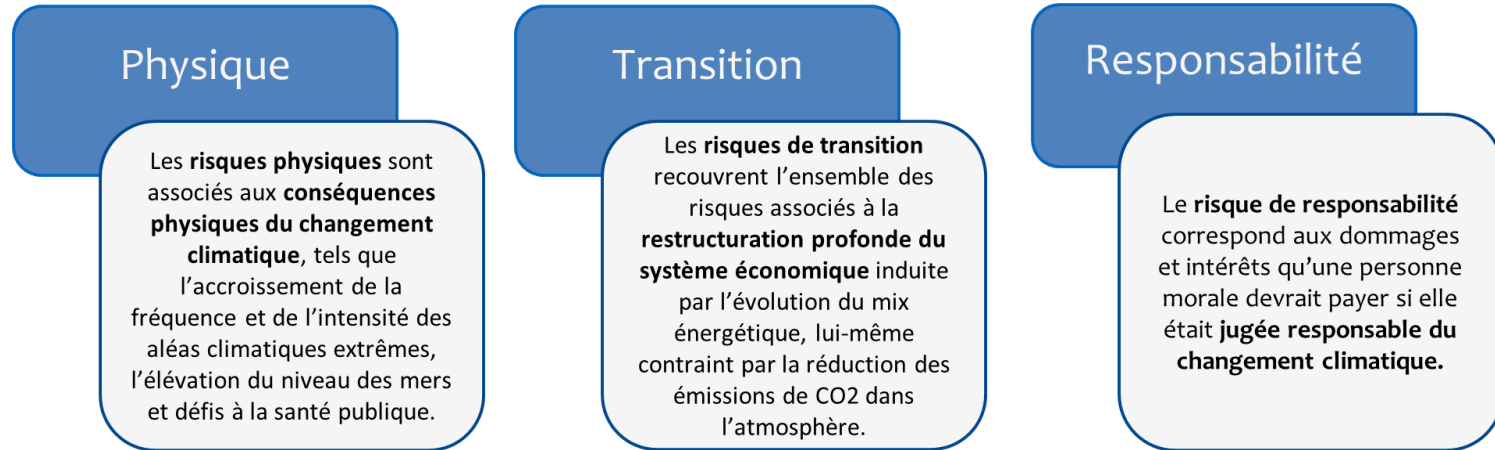
ÉVOLUTION DU CADRE PRUDENTIEL

- **Opinion d'avril 2021 de l'EIOPA** : définition des attentes au sujet de l'intégration du risque de changement climatique au sein de l'ORSA :
 - **Constat 1** : évaluation des risques climatiques dans l'ORSA est rare et restreint aux risques CatNat ;
 - **Constat 2** : l'évaluation du risque climatique est souvent limité à un **court horizon temporel**, il paraît alors essentiel de se rapprocher d'une **échelle de temps compatible avec celle du changement climatique à partir de scénarios de long terme**.
- **Points clés** :
 - **Analyse par scénarios**.
 - **Echelle de temps** : horizon de court et long termes.
 - **Nombre de scénarios** : 2 minimum ($\leq 2^{\circ}\text{C}$, voire $\leq 1,5^{\circ}\text{C}$ et un scénario $>2^{\circ}\text{C}$).
 - **Personnalité** les scénarios à l'entreprise compte tenu de son plan stratégique.
 - **Mix d'approches** qualitatives (risques climatiques) et quantitatives (risques classiques).
 - **Evolution continue** du processus.

ÉVOLUTION DU CADRE PRUDENTIEL

- En écho à l'EIOPA, la **Commission Européenne** soumet une proposition de directive en septembre 2021 pour prendre en compte du **changement climatique dans l'ORSA**.
- D'après le Règlement délégué (UE) 2021/1256, **l'article 45** devrait être révisé pour intégrer les risques de durabilité dans l'ORSA via le BGS. En particulier, l'accent est mis sur la nécessité d'intégrer un horizon long terme.
- En parallèle deux autres sujets d'investigations d'EIOPA, dans le cadre du pilier 1 :
 - Mise à jour du SCR CAT NAT → publication à horizon 2024-2025.
 - traitement prudentiel spécifique des expositions liées aux actifs liés à des objectifs environnementaux ou sociaux serait justifiées → rapport d'évaluation prévu en juin 2023.
- Deux points d'attentions non développés ici concernant l'adaptation de la **gouvernance** et de la **politique** des assureurs en matière climatique :
 - Recommandation de l'ACPR sur la gouvernance [ACPR, 2022].
 - Rapport de suivi ACPR / AMF des acteurs de la place [ACPR et AMF, 2022].

RISQUES CLIMATIQUES



Relation forte existe entre les risques de transition et les risques physiques, en lien direct avec l'évolution du réchauffement climatique global.

Source : FFA

RISQUES CLIMATIQUES

Physique

Les **risques physiques** sont associés aux **conséquences physiques du changement climatique**, tels que l'accroissement de la fréquence et de l'intensité des aléas climatiques extrêmes, l'élévation du niveau des mers et défis à la santé publique.

Transition

Les **risques de transition** recouvrent l'ensemble des risques associés à la **restructuration profonde du système économique** induite par l'évolution du mix énergétique, lui-même contraint par la réduction des émissions de CO2 dans l'atmosphère.

Responsabilité

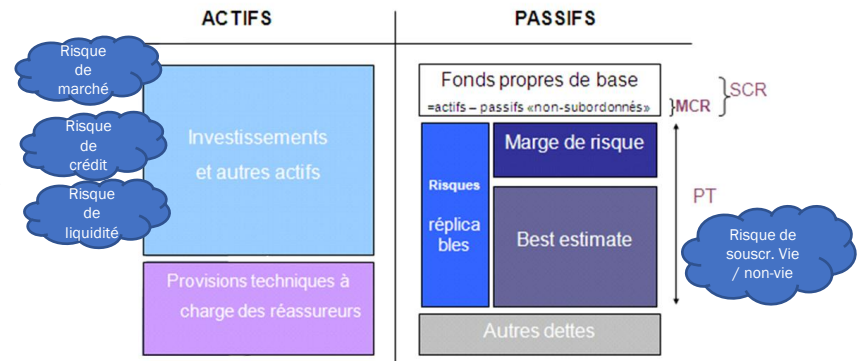
Le **risque de responsabilité** correspond aux dommages et intérêts qu'une personne morale devrait payer si elle était **jugée responsable du changement climatique**.

Risque physique

- **Risque chronique** (hausse du niveau de la mer, hausse des températures, ...)
- **Risque extrême** (tempêtes, inondations, incendies, canicules, épidémies, ...).

Impacts pour l'assureur

- **Actif** : complexe à évaluer – selon la localisation des investissements.
- **Passif** : $exposition \times vulnérabilité \times intensité$ en non-vie et santé (mortalité / morbidité)



RISQUES CLIMATIQUES

Physique

Les **risques physiques** sont associés aux **conséquences physiques du changement climatique**, tels que l'accroissement de la fréquence et de l'intensité des aléas climatiques extrêmes, l'élévation du niveau des mers et défis à la santé publique.

Transition

Les **risques de transition** recouvrent l'ensemble des risques associés à la **restructuration profonde du système économique** induite par l'évolution du mix énergétique, lui-même contraint par la réduction des émissions de CO2 dans l'atmosphère.

Responsabilité

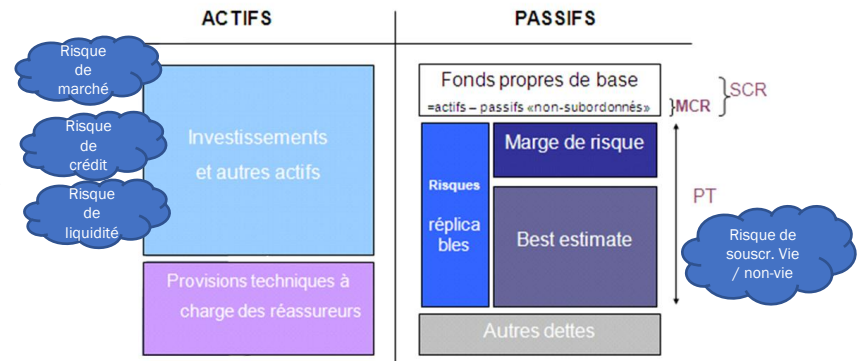
Le **risque de responsabilité** correspond aux dommages et intérêts qu'une personne morale devrait payer si elle était **jugée responsable du changement climatique**.

Risque de transition

- **Politique** : prix du carbone.
- **Technologique** : arrivée de nouvelles technologies ayant un impact sur certaines activités.
- **conjoncturel** : changement de comportement des agents en termes de consommation.
- **Réputation** : conséquence des actions défavorables.

Impacts pour l'assureur

- **Actif** : quantification très étudiées sur le prix des investissement via notamment le prix du carbone.
- **Passif** : pérennité des business model et cessation d'activité.



RISQUES CLIMATIQUES

Physique

Les **risques physiques** sont associés aux **conséquences physiques du changement climatique**, tels que l'accroissement de la fréquence et de l'intensité des aléas climatiques extrêmes, l'élévation du niveau des mers et défis à la santé publique.

Transition

Les **risques de transition** recouvrent l'ensemble des risques associés à la **restructuration profonde du système économique** induite par l'évolution du mix énergétique, lui-même contraint par la réduction des émissions de CO2 dans l'atmosphère.

Responsabilité

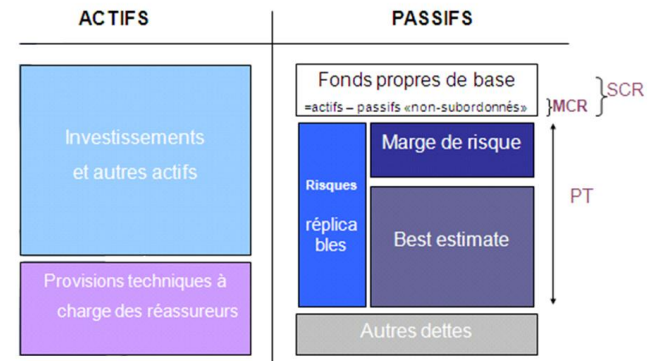
Le **risque de responsabilité** correspond aux dommages et intérêts qu'une personne morale devrait payer si elle était **jugée responsable du changement climatique**.

Risque de responsabilité

- Assimilable à un risque opérationnel (conformité).
- Lié au risque de transition.
- Insuffisamment étudié.
- Rapprochement parfois avec les jugements de l'industrie du tabac.

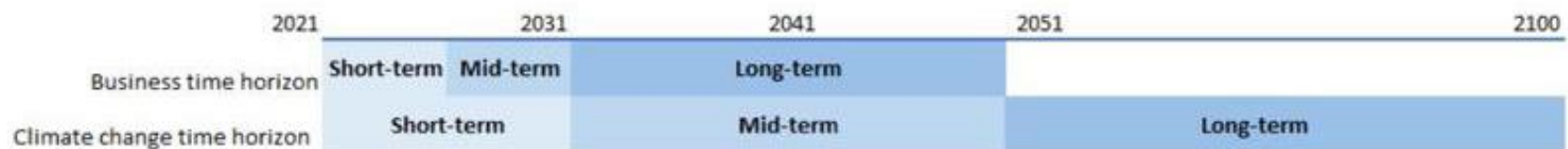
Impacts pour l'assureur

- Estimation de coût marginal de la tonne de carbone sur l'environnement et la santé humaine (SCC*) et l'exposition de l'assureur.
- Dépend de la trajectoire d'émission.



STRATÉGIE ET HORIZON DE TEMPS

- Dans ses guidelines, EIOPA [2021] proposent une démarche et des exemples pour les différents risques en assurance vie et en assurance non-vie concernant la cartographie des risques liés au changement climatique, l'évaluation de leur matérialité, l'élaboration de scénarios pertinents.
- Intégrer le risque climatique dans la politique de l'entreprise relève de ce que l'on appelle « **briser la tragédie des horizons** » [CARNEY, 2015].



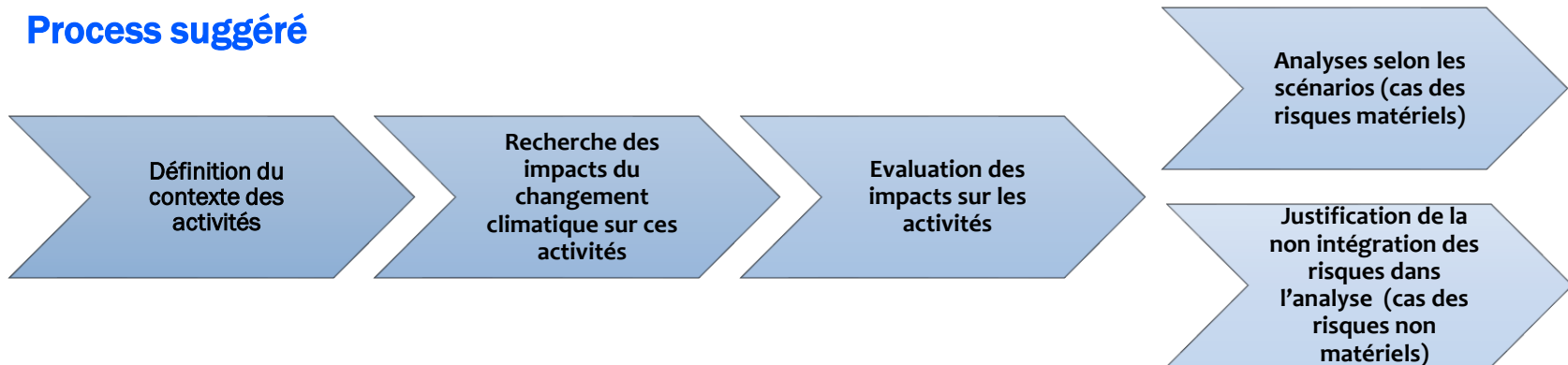
Source : EIOPA [2021]

- Enjeu : intégration des enjeux climatiques dans les actions mises en œuvre par l'entreprise dans le cadre de sa stratégie.

MATÉRIALITÉ

- Le point essentiel porte sur la manière de procéder à une évaluation de la **matérialité des risques climatiques** sur son activité, à la fois sur le passif et sur l'actif.
- **Matériel si** « le fait d'ignorer le risque pourrait influencer la prise de décision ou le jugement des détenteurs de l'information ».

Process suggéré



Source : EIOPA [2021]

- L'analyse est à conduire sur plusieurs scénarios et doit être itérative (logique usuelle pour les ORSA).

MATÉRIALITÉ ET SCÉNARIOS

Évaluation de la matérialité

- **Approche qualitative** : facteurs de risques de S2 face au changement climatique ;
- **Approche quantitative** : évaluation de l'exposition du portefeuille aux risques de transition et aux risques physiques.

Risques matériels évalués via des scénarios



Quid des métriques utilisées :

Type of indicator	Indicator	Type of climate risk
Balance Sheet	Excess of Asset over Liabilities (change of)	Physical and transition
Balance Sheet	Asset over Liabilities (change of)	Physical and transition
Balance Sheet	Stressed value or price change for each of the identified assets	Only transition
Balance Sheet	Relative change of total technical provisions	Only physical
Profitability	Loss Ratio	Only physical
Profitability	Overall impact on the firm's profit and loss	Physical and transition
Technical	Gross/ceded/net aggregated losses	Only physical
Technical	Main Exposures (Sum Assured)	Only physical
Technical	Total assets subject to transitional risks	Only transition
Technical	Annual Probability of occurrence	Only physical
Direct	GHG emissions of Investments	Only transition

Cartographie des risques

Magnitude × Horizon × probabilité

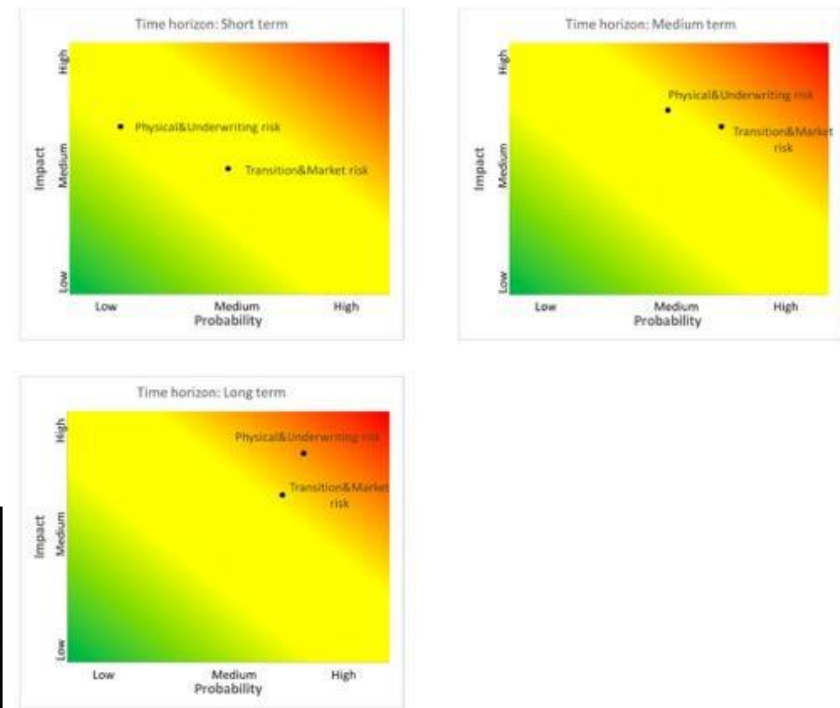


Figure 5: Example of materiality matrices for different time horizons.

Source : EIOPA [2021] et EIOPA [2022a]

04

APPLICATION EN IARD

RISQUE DE TRANSITION

- Risques commerciaux et opérationnels liés aux politiques d'adaptation au changement climatique.
- Recherche de matérialité **préconisée par EIOPA** autour des impacts sur le bilan. En IARD, on a essentiellement

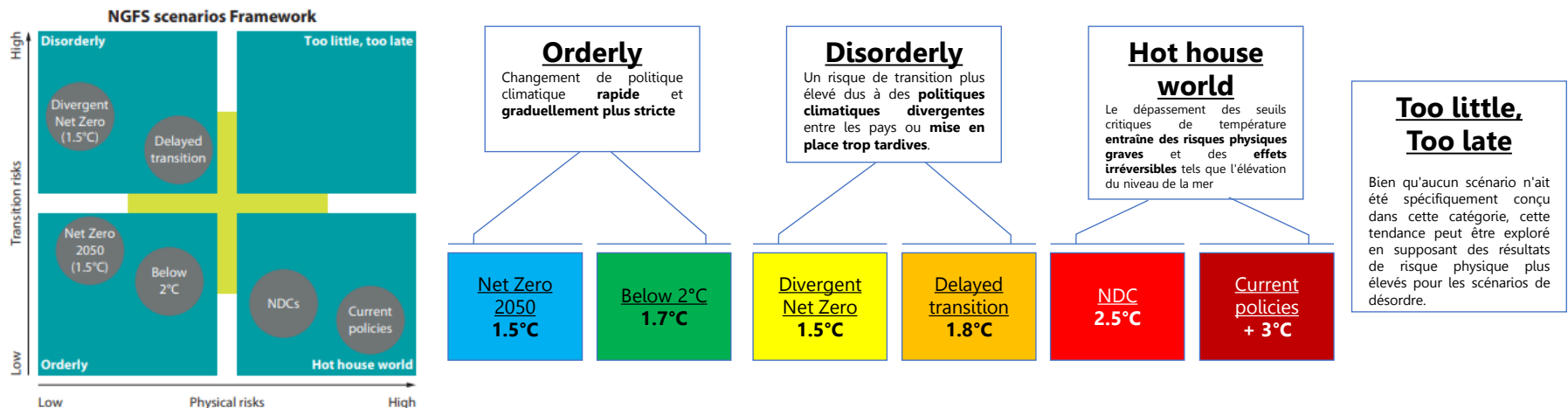
Proxy retenu dans la plupart des modèles intégrés

Actif	Passif
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impact du prix du carbone sur les investissements : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Risque de marché (<i>repricing</i>, volatilité, ...) ▪ Liquidité (<i>stranded assets</i>, coût de refinancement) ▪ Risque de crédit 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impacts multiples (technologiques, sociétaux, juridiques, ...) selon les activités sur la souscription (baisse d'activité selon les secteurs, évolution du risque souscrit, ...). ▪ Impact du risque de réputation selon les activités souscrites.

- Prise en compte des mesures d'adaptation (souscription, réassurance, prévention, ...).
- Prise en compte des différents scopes et du concept de double matérialité ?

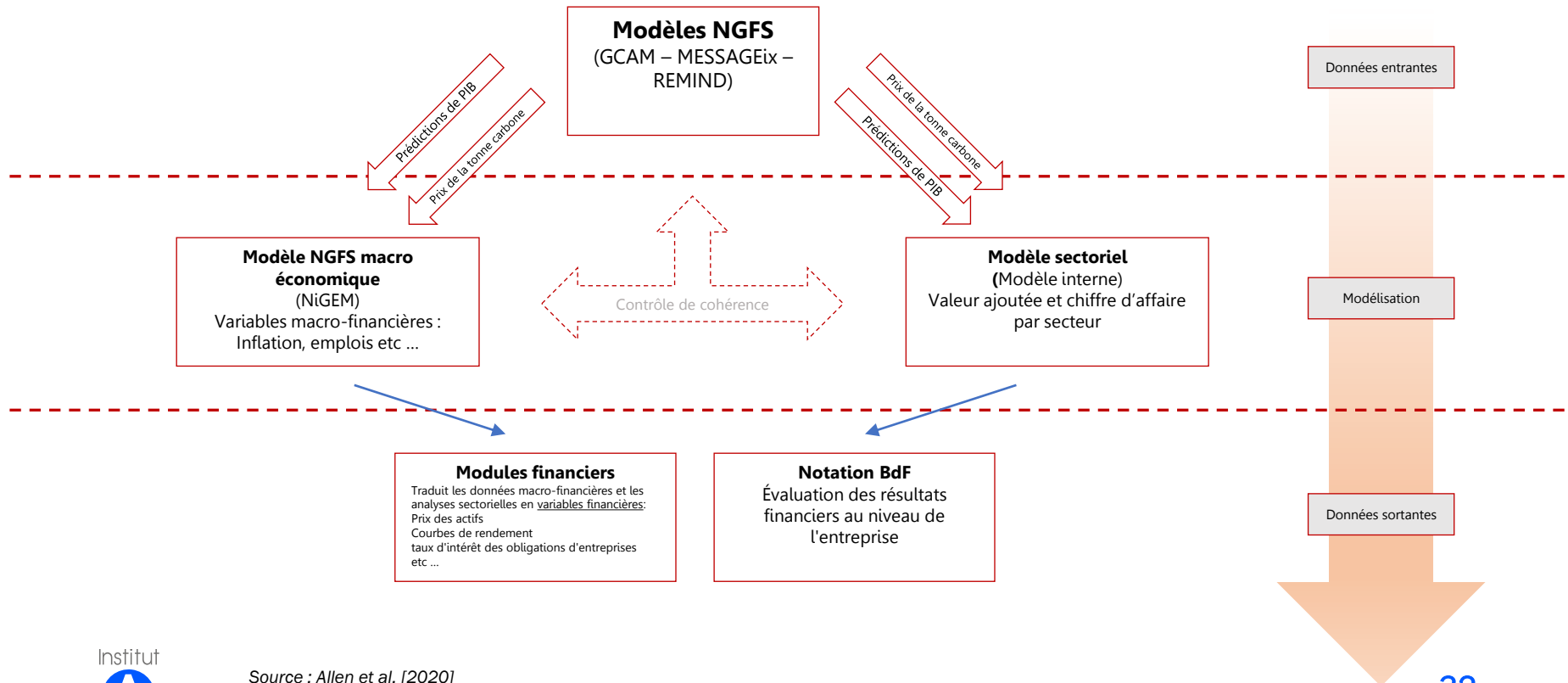
SCÉNARIOS CLIMATIQUES DU NGFS

- Le NGFS (*Network for Greening the Financial Systems*) est une institution composée de 83 banques centrales.
- Ses membres ont pour but d'engager une démarche de réduction de l'impact climatique des acteurs financiers.
- Ces scénarios ont été fait pour faciliter et uniformiser les différents stress test climatiques que les banques centrales pourraient effectuer. Ce sont des scénarios **de long terme**.
- Aujourd'hui la NGFS a mis au point 4 familles de scénarios différents, dans lesquelles chaque scénario est attribué à un objectif d'augmentation de la température global d'ici 2100.



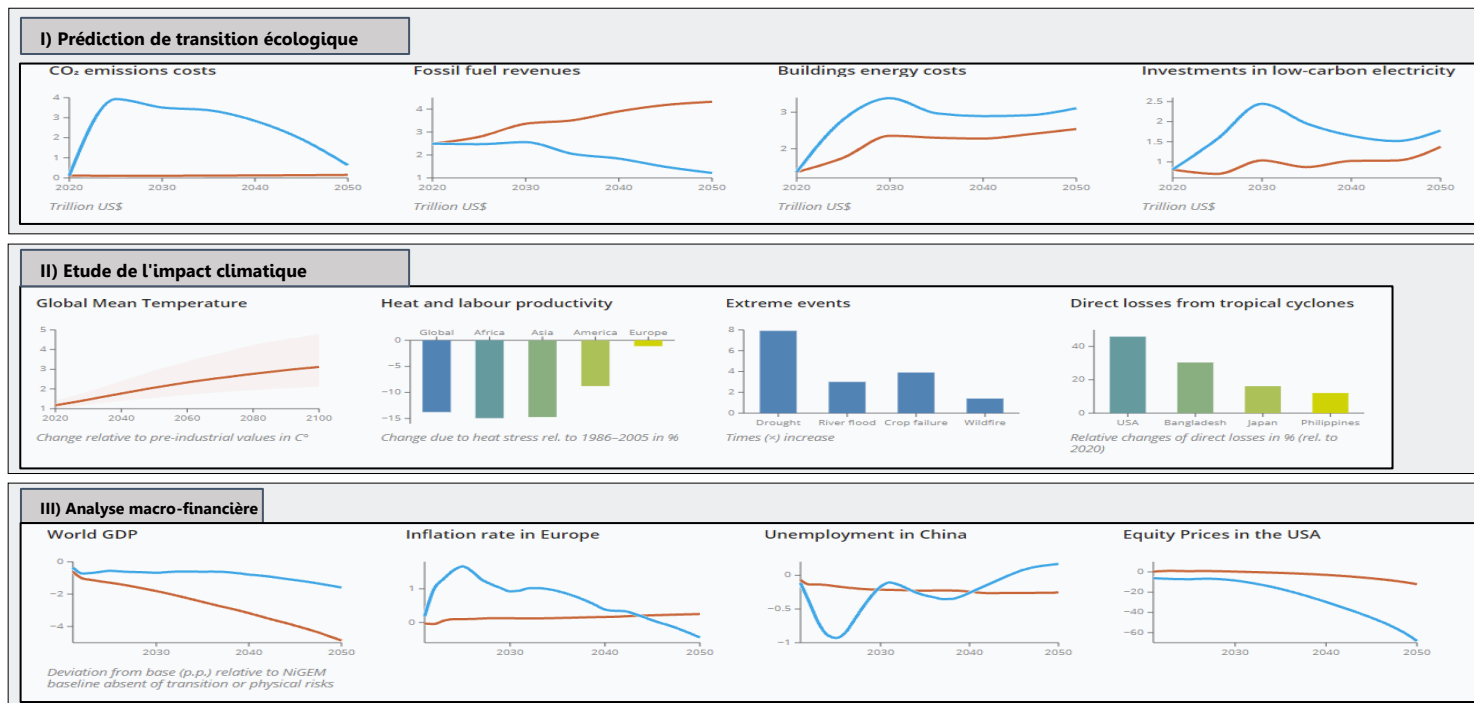
EN BREF : MÉTHODOLOGIE DES SCÉNARIOS NGFS

- **Scénarios NGFS** utilisent des modèles intégrés appelés « IAM » pour *Integrated Assessment Models*.
- Modélisations scientifiques qui relient les principales caractéristiques **sociales et économiques** avec la **biosphère**.
- Ils sont également utilisés par le GIEC pour la quantification de leur « Shared Socioeconomic pathways » (SSP)



EN BREF : MÉTHODOLOGIE DES SCÉNARIOS NGFS

- **Scénarios NGFS** utilisent des modèles intégrés appelés « IAM » pour *Integrated Assessment Models*.
- Modélisations scientifiques qui relient les principales caractéristiques **sociales et économiques** avec la **biosphère**.
- Ils sont également utilisés par le GIEC pour la quantification de leur « Shared Socioeconomic pathways » (SSP)



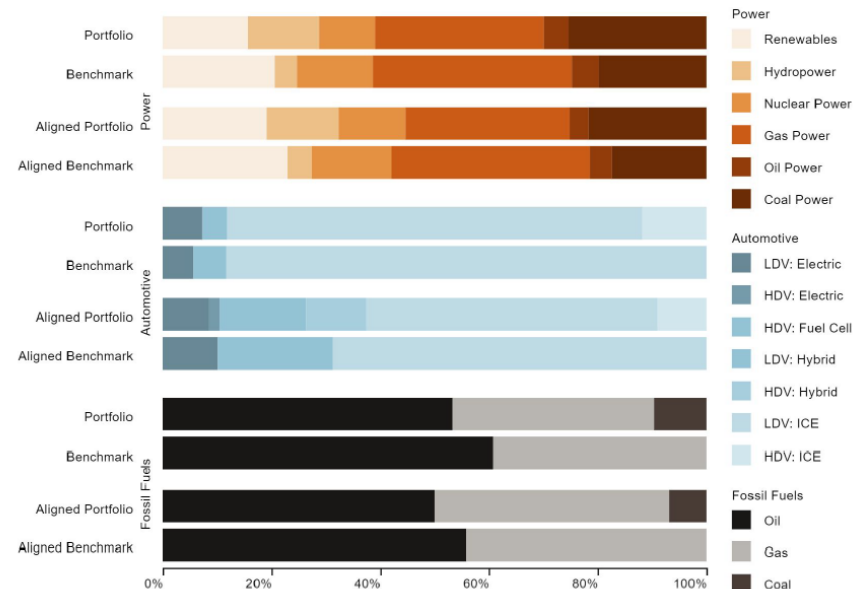
Net Zero 2050
NDC

Net Zero 2050
NDC

ANALYSE DE MATÉRIALITÉ ET CHOCS AU BILAN

- **Analyse de matérialité** d'un portefeuille à l'aide d'outils de marché.
- Dans ses Guidelines, l'EIOPA [2021] cite l'outil PACTA (open-source) qui permet par exemple de calculer
 - Le mix technologique d'un portefeuille d'investissements (exposition sectorielle) ;
 - L'alignement d'un portefeuille par rapport à un scénario de transition climatique ;
 - La TDM (*transition disruption metrics*) ;
 - Analyse visuelle du portefeuille selon la production bas-carbone.
- **Principales Limites :**
 - Seulement certains titres cotés → nécessite bien souvent de se rapprocher de fournisseurs de données
 - Indicateurs qualitatifs → ne se traduit pas en termes de perte pour l'assureur sur portefeuille.

Listed Equity: Future technology mix as % of sector based on ETP2017: B2DS scenario compared to iShares Core S&P 500 ETF as a subset of Global Market



Source : 2DII [2022]

ANALYSE DE MATÉRIALITÉ ET CHOCS AU BILAN

- Différentes méthodes développées pour évaluer l'évolution du **prix des actifs** dans des trajectoires de risques de transition.

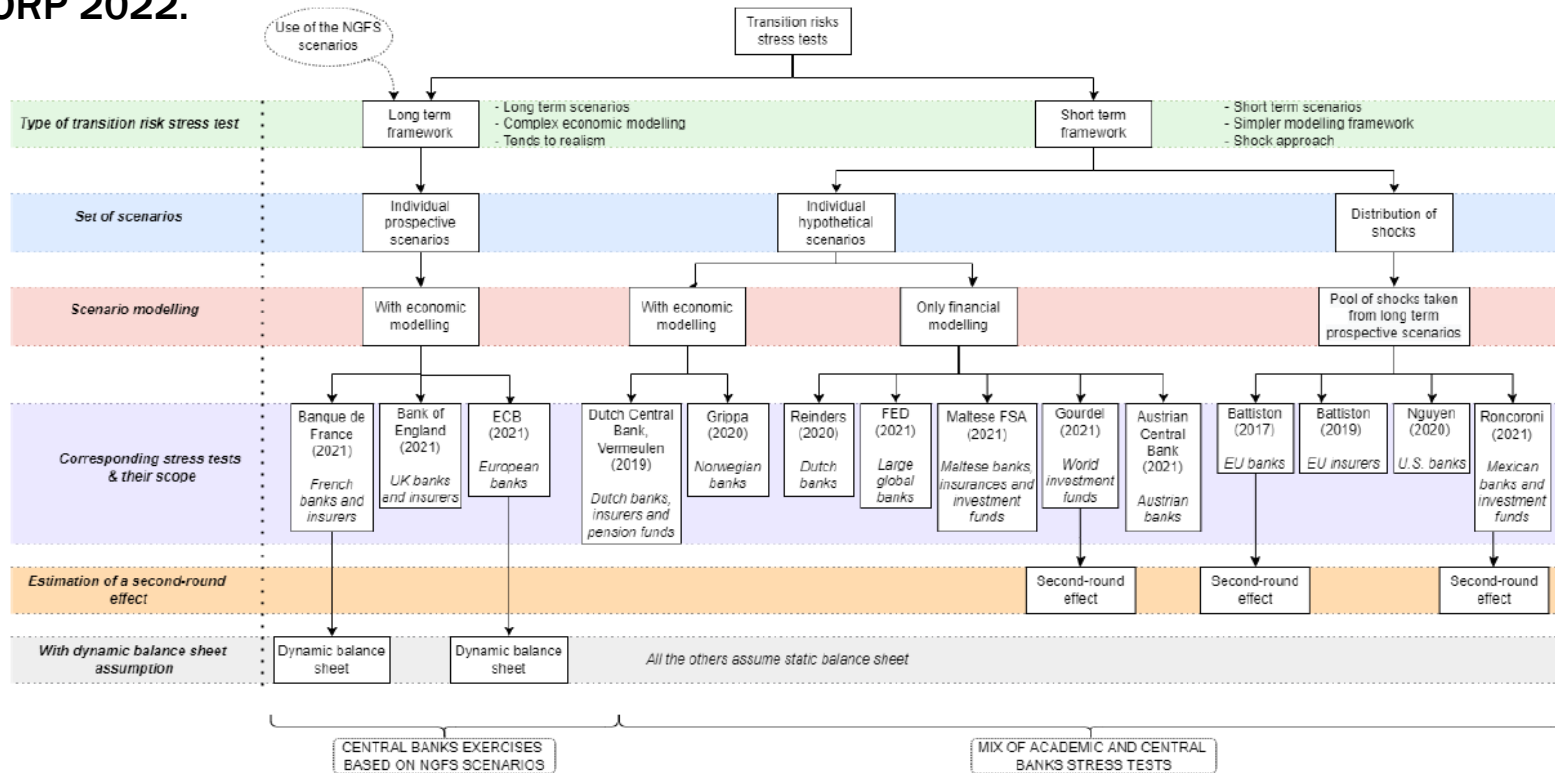
Assets	Methodology	Granularity
Government bonds	CLIMAFIN (Battiston and Monasterolo, 2019)	Country-level
	NiGEM / Gaussian VAR (BdF)	Country-level
Corporate bonds	CARIMA (Gorgen et al.)	Asset level, sector level or country level
	CLIMAFIN (Battiston et al.)	Asset or Sector level
	NiGEM (DNB and BdF)	Sector level
	PACTA (2dii)	Asset or technology level
Equity	CARIMA (Gorgen et al.)	Asset level, sector level or country level
	CLIMAFIN Battiston et al. (2019)	Asset or Sector level
	NiGEM (DNB and BdF)	Sector level
	PACTA Model (2dii)	Asset or technology level
Property/real estate (mortgages)	CARIMA (Gorgen et al.) PACTA (2dii)	Firm-level Individual Property level
Infrastructure investments	See corporate bonds or equity (depending on the type of infrastructure exposure)	

Source : EIOPA [2022b]

- Modélisations déterministes. On pourra consulter Le Guenedal [2022] pour des mesures de l'incertitude pour le risque de crédit.
- Pour les **impacts au passif**, pas de cadre méthodologique établi à notre connaissance.

UTILISATION DES STRESS-TESTS

- Possibilité d'utiliser les stress-tests comme une collection de chocs de référence.
- Des versions de type « chocs instantanés » ont été proposées par l'EIOPA dans le stress-test IORP 2022.



RISQUE PHYSIQUE

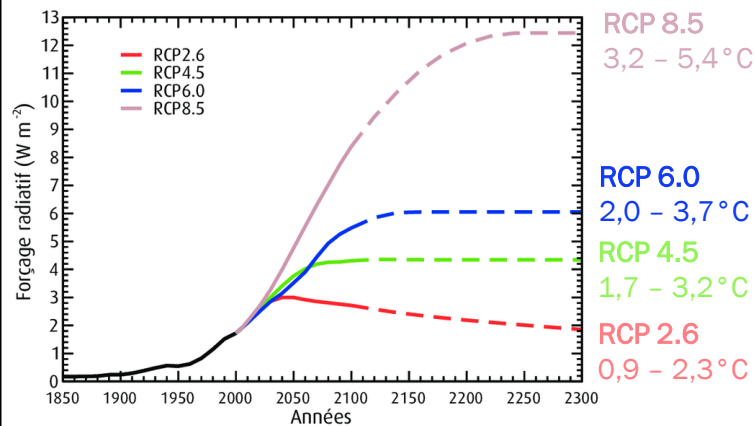
- Principaux risques physiques : inondations, tempêtes, sécheresse (et ses conséquences), grêles, ...
- Recherche de matérialité **préconisée par EIOPA** autour des impacts sur le bilan. En IARD, on a essentiellement

Actif	Passif
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherche des chaînes de transmission des risques physique en fonction de l'exposition des actifs ▪ investissements : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Risque de marché (<i>repricing</i>, volatilité, ...) ▪ Risque de crédit 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hausse de la fréquence et de la sévérité sur les branches dommage. ▪ Hausse de la mortalité / morbidité sur les branches santé.

- Prise en compte des mesures d'adaptation (souscription, réassurance, prévention, ...).
- Prise en compte des différents scopes et du concept de double matérialité ?

MODÉLISATION DU CLIMAT

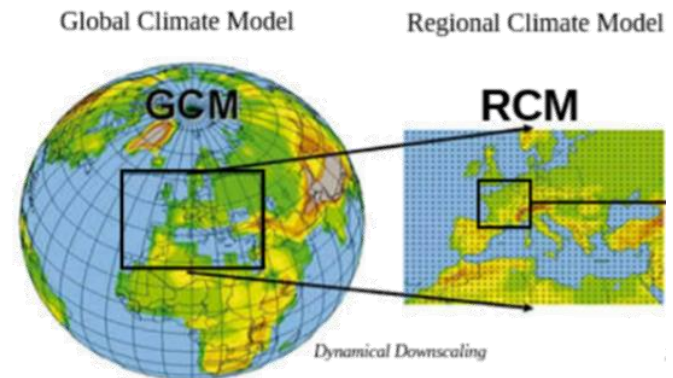
1. SCÉNARIOS D'ÉMISSIONS



RCP (Representative Concentration Pathway) :

4 scénarios de référence sur l'évolution du forçage radiatif

2. MODÈLES CLIMATIQUES



GCM : Résolution de 100 à 300 km
Association de plusieurs modèles globaux
(atmosphériques, terrestres, etc.)

RCM : Résolution de 10 à 20 km
Les limites aux bords de ces modèles sont forcées par
les modèles globaux

➤ Simulations calibrées pour coller au passé

DE L'ORSA CLASSIQUE À L'ORSA CLIMATIQUE

Application en IARD – Risque physique

EURO-CORDEX

Simulation climatiques atmosphériques

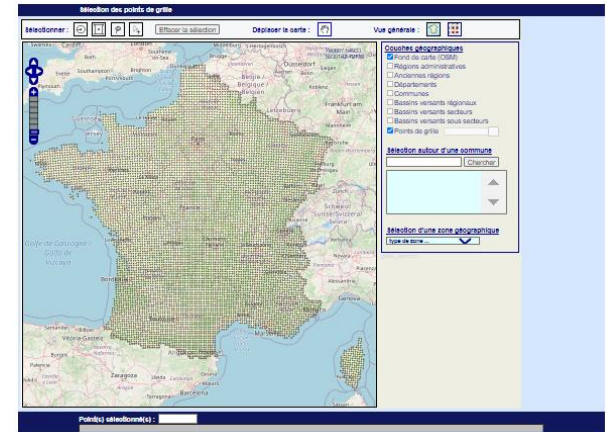
- Simulation journalière
- Simulation d'indicateur par horizon

3 – Analyse des métriques de sorties (exemple températures)

Choix de la simulation

Expérience	Identifiant	Scénario d'émission	Période	Modèle GCM / RCM - correction ADAMONT (France)
DRIAS-2020	ALADIN63_CNRM-CM5	Référence	1951-2005	CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 / CNRM-ALADIN63
DRIAS-2020	ALADIN63_CNRM-CM5	RCP2.6	2006-2100	CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 / CNRM-ALADIN63
DRIAS-2020	ALADIN63_CNRM-CM5	RCP4.5	2006-2100	CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 / CNRM-ALADIN63
DRIAS-2020	ALADIN63_CNRM-CM5	RCP8.5	2006-2100	CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 / CNRM-ALADIN63
DRIAS-2020	RACMO22E_CNRM-CM5	Référence	1950-2005	CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 / KNMI-RACMO22E
DRIAS-2020	RACMO22E_CNRM-CM5	RCP2.6	2006-2100	CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 / KNMI-RACMO22E
DRIAS-2020	RACMO22E_CNRM-CM5	RCP4.5	2006-2100	CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 / KNMI-RACMO22E
DRIAS-2020	RACMO22E_CNRM-CM5	RCP8.5	2006-2100	CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 / KNMI-RACMO22E
DRIAS-2020	WRF381P_IPSL-CM5A	Référence	1951-2005	IPSL-IPSL-CM5A-MR / IPSL-WRF381P
DRIAS-2020	WRF381P_IPSL-CM5A	RCP4.5	2006-2100	IPSL-IPSL-CM5A-MR / IPSL-WRF381P

Référence géographique



Sélection de variables

⚠ Les Paramètres sont fournis par défaut dans l'unité dans laquelle ils sont archivés

- Températures ... [* Sélectionnez l'unité]
 - Température minimale journalière à 2 m [K C F]
 - Température maximale journalière à 2 m [K C F]
 - Température moyenne journalière à 2 m [K C F]
- Précipitations ... [* Sélectionnez l'unité]
- Humidité ... [* Sélectionnez l'unité]
- Rayonnement ... [** uniquement avec les modèles 'ALADIN63_CNRM-CM5, RACMO22E_CNRM-CM5, RACMO22E_EC-EARTH']
- Vent ... [* Sélectionnez l'unité]
- Evapo-Transpiration Potentielle ... [* Sélectionnez l'unité]

Référence temporelle

Période

Année de début: 1951 Période historique Horizon proche Horizon moyen

Année de fin: 2005

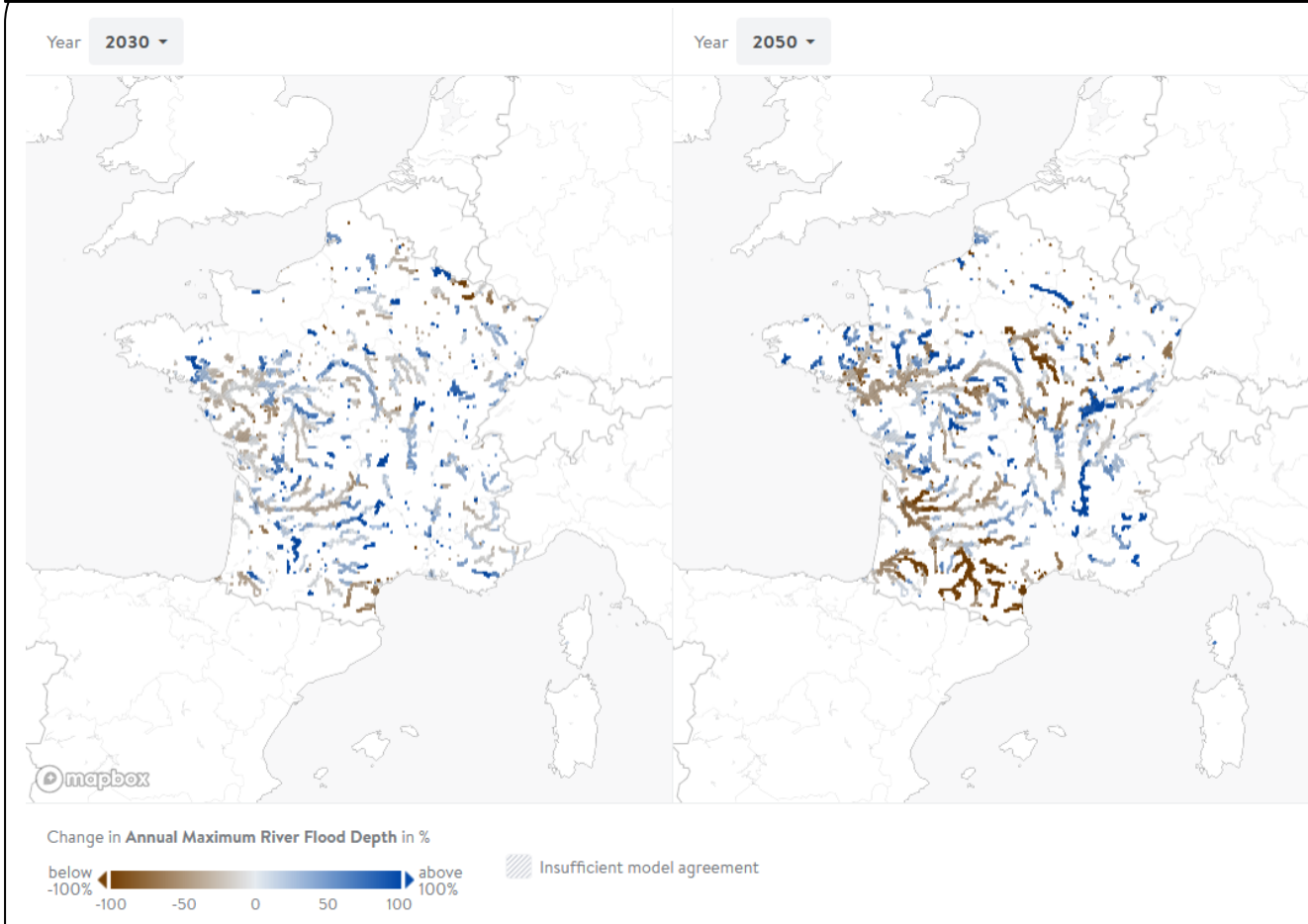
Sous-période : préciser si nécessaire, les saisons ou les mois

- Hiver :: Janvier Février Mars
- Printemps :: Avril Mai Juin
- Été :: Juillet Août Septembre
- Automne :: Octobre Novembre Décembre

DE L'ORSA CLASSIQUE À L'ORSA CLIMATIQUE

Application en IARD – Risque physique

3 – Analyse des métriques de sorties (exemple profondeur maximale d'une inondation fluviale)



4. IMPACTS ÉCONOMIQUES

- Couplage de l'intensité des événements et des expositions avec le portefeuille.
- Difficulté de prendre en compte les évolutions de **comportements**, de **législations**, **d'inflation**, **de la démographie** etc. sur la composition du portefeuille.

UTILISATION DES STRESS-TESTS

- Risque physique couvert par différents stress-tests climatiques.
- Dans le ST ACPR [2020], risque physique se matérialise sur la fréquence et le coût des événements climatiques extrêmes (inondations, sécheresses,...etc.).
- Correspond au scénario 8.5 du GIEC à horizon 2050 (augmentation des températures comprise entre 1,4°C et 2,6°C en 2050).

	Transition risks drivers					Physical risks All drivers	
	Climate policy	Technology changes	Market sentiment	Consumer sentiment	Unspecified		
Financial risks transmission channels	Credit risk	ACPR (2020), Vermeulen et al. (2021), Alogoskoufis et al. (2021), Battiston et al. (2019), Grippa et al. (2020), Nguyen et al. (2020), Reinders et al. (2020), Roncoroni et al. (2021), BoE CBES (2021)	ACPR (2020), Nguyen et al. (2020), Roncoroni et al. (2021), Vermeulen et al. (2019), Alogoskoufis et al. (2021), BoE CBES (2021)	x	Alogoskoufis et al. (2021)	x	BoE CBES (2021), Alogoskoufis et al. (2021), Bikakis (2020), Mandel et al. (2021), Mandel (2021), Caloia and Jansen (2021)
	Market risk	ACPR (2020), Vermeulen et al. (2019), Battiston et al. (2017), Grippa et al. (2020), Reinders et al. (2020), Roncoroni et al. (2021), Alogoskoufis et al. (2021), Conte and Meglioli (2021), Gourdel and Sydow (2021)	ACPR (2020), Vermeulen et al. (2019), Battiston et al. (2017), Roncoroni et al. (2021), Alogoskoufis et al. (2021)	Gourdel and Sydow (2021)	Alogoskoufis et al. (2021)	Battiston et al. (2017), Jung et al. (2021)	Alogoskoufis et al. (2021), Gourdel and Sydow (2021), Bressan et al. (2022)
	Liquidity risk (asset liquidity)	x	x	Gourdel and Sydow (2021)	x	Roncoroni et al. (2021)	Gourdel and Sydow (2021)
	Liquidity risk (funding liquidity)	x	x	Gourdel and Sydow (2021)	x	x	Gourdel and Sydow (2021)
	Underwriting risk (for insurers)	NA	NA	NA	NA	NA	ACPR (2021), BoE CBES (2021), Mandel et al. (2021)
	Underwriting risk (for other financial institutions)	NA	NA	NA	NA	NA	ACPR (2021), Mandel et al. (2021)

Source : Cartellier [2022]

05

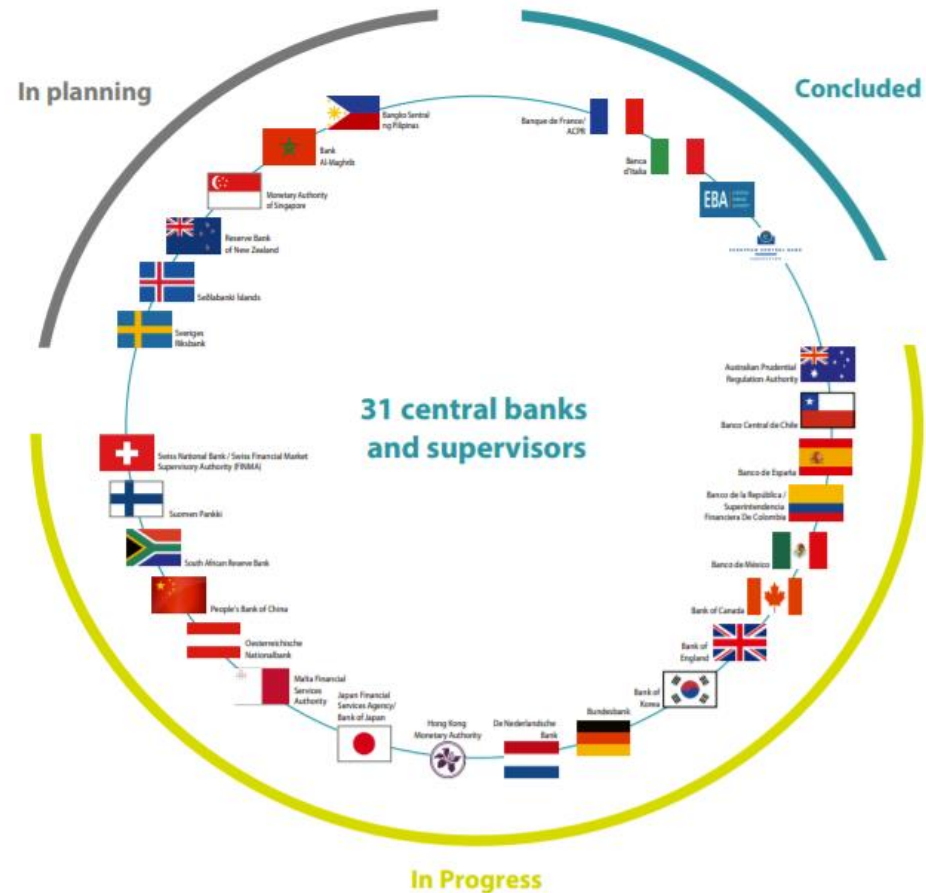
CONCLUSION

CONCLUSION

- Contexte d'évolution importante de la réglementation en assurance sur les enjeux de durabilité (Art 29, SFDR, taxonomie, Piliers 1, 2 et 3 de S2, loi Pacte).
- L'intégration des enjeux de durabilité dans l'ORSA pose des questions importantes :
 - D'articulation de la stratégie de l'entreprise avec enjeux, ainsi que la question des horizons (insuffisamment clair dans les textes proposés par EIOPA).
 - Données / ressources / outils pour mettre en place ce besoin dans l'ORSA :
 - Proportionnalité et adaptation des petites / moyennes entreprises
 - Articulation avec le processus ORSA classiques (impact sur les 3 évaluations, métriques, ...) ?
 - Rapport ORSA ?
- Les assureurs sont conduits à examiner ainsi :
 - Méthodologie de mises en œuvre (démarche d'évaluation de la matérialité, définition des indicateurs, ...)
 - Accès et prise en main des données (actifs, scénarios climatiques et de transition)
 - Comment communiquer sur les résultats de ces études ?
 - Intégrer d'autres éléments de la durabilité comme la biodiversité ?

CONCLUSION

- Démocratisation mondiale des stress-tests climatiques.
- Un grand nombre de banques centrales et de régulateurs ont conclu leurs exercices pilotes climatiques ou sont en passe de les finir, voire de les renouveler (exemple de l'ACPR pour 2023)
- Différentes méthodologies de construction des stress-tests mais utilisation de scénarios de référence comme ceux du NGFS ou les RCP du GIEC.



DE L'ORSA CLASSIQUE À L'ORSA CLIMATIQUE

Références

- 2DII [2022] Climate Scenario Analysis: PACTA and Climate Stress Test Methodology. Presentation EIOPA du 28/04/2022.
- Acpr [2022] La gouvernance des risques liés au changement climatique dans le secteur de l'assurance, Analyse et Synthèse. N°102.
- Acpr et AMF [2022] Troisième rapport commun ACPR/AMF : Suivi et évaluation des engagements climatiques des acteurs de la Place. Rapport technique
- Acpr [2020] Scénarios et hypothèses principales de l'exercice pilote climatique, Direction d'études et d'analyse des risques.
- ACPR [2019] Les assureurs français face au risque de changement climatique, Analyses et synthèses, n°102.
- Allen, T. et al. (2020). Climate-Related Scenarios for Financial Stability Assessment: an Application to France. Rapport technique Banque de France.
- Carney, M. (2015). Breaking the Tragedy of the Horizon—climate change and financial stability. Speech given at Lloyd's of London, 29, 220–230.
- Cartelier [2022] Climate Stress Testing, an answer to the challenge of assessing climate-related risks to the financial. Working Paper.
- Eiopa [2021] Consultation paper on Application guidance on running climate change materiality assessment and using climate change scenarios in the ORSA. Rapport technique.
- Eiopa [2022a] . Workshop on climate change scenarios in the ORSA for Non-Life insurers. Presentation EIOPA du 28/04/2022.
- Eiopa [2022b] . Methodological principles of insurance stress testing - climate change component. EIOPA-BOS-21/579
- FFA [2015] Changement climatique et assurance à l'horizon 2040, étude FFA.
- FFA [2018] Reporting climat - Cadre opérationnel pour un dialogue constructif entre investisseurs et entreprises, étude FFA.
- FFA [2021] Changement climatique et assurance à l'horizon 2050, étude FFA.

DE L'ORSA CLASSIQUE À L'ORSA CLIMATIQUE

Références

- France Assureurs [2022] Assurance et biodiversité, étude France Assureurs.
- France Assureurs [2023] Cartographie prospective 2023, étude France Assureurs.
- Guibert Q., Juillard M., Planchet F. [2010] «Un cadre de référence pour un modèle interne partiel en assurance de personnes », Bulletin Français d'Actuariat, 10:20.
- Guibert Q., Juillard M., Nteukam T. O., Planchet F. [2014] Solvabilité Prospective en Assurance - Méthodes quantitatives pour l'ORSA, Paris : Economica.
- Institut des actuaires [2022a] Risque climatiques et durabilité, Webinaire du 10 mars 2022.
- Institut des actuaires [2022b] Guide réglementaire Durabilité, Rapport technique.
- Le Guenedal T. [2022] Financial Modeling of Climate-related Risks. Thèse de doctorat. Institut Polytechnique de Paris.
- Pincemin G. [2021] Risques climatiques et mortalité, impact du risque canicule à l'horizon 2070, Mémoire d'actuaire, EURIA.