



Analyse des risques financiers par scénarios climatiques : de premiers pas encourageants

Sous l'impulsion du Réseau des banques centrales et des superviseurs pour le verdissement du système financier (NGFS), qui a publié des scénarios de référence, un nombre croissant d'institutions à travers le monde mènent actuellement ou planifient les premiers exercices d'analyse des risques financiers par scénarios climatiques. La Banque de France et l'Autorité de contrôle prudentiel et de résolution (ACPR) sont pionnières dans ce domaine (Allen *et al.*, 2021). L'ACPR a récemment conduit un exercice pilote inédit (résultats publiés en mai 2021) qui a permis : i) de sensibiliser les institutions financières ; ii) de mieux comprendre la fonction de réaction de ces institutions face à ces risques en matière de réallocation des portefeuilles ; et iii) de disposer d'un premier ordre de grandeur de leurs risques et vulnérabilités (modérées mais loin d'être négligeables). Cet exercice ouvre ainsi à de nouveaux travaux pour améliorer la méthodologie d'analyse par scénarios climatiques.

Antoine BOIRARD, Clément PAYEROLS
Direction générale de la Stabilité financière et des Opérations
Direction de la Stabilité financière

Code JEL
G20

George OVERTON, Solène SOARES DE ALBERGARIA, Lucas VERNET
Secrétariat général de l'Autorité de contrôle prudentiel et de résolution
Direction d'Étude et d'Analyse des risques

Les exercices d'analyse des risques financiers par scénarios climatiques chez les banques centrales et les superviseurs

31 exercices en cours ou terminés

3/4 de ces *stress tests* utilisent ou s'appuient sur les scénarios du NGFS *

L'analyse menée par l'Autorité de contrôle prudentiel et de résolution (ACPR)

9 groupes bancaires (85 % du bilan banque français couvert)

15 assureurs (75 % du bilan assurance français couvert)

x 3 sur le coût du risque attaché aux secteurs les plus affectés par le risque de transition (industries extractives, cokéfaction et raffinage, pétrole, agriculture, etc.), à l'horizon 2050

x 5 ou x 6 sur le coût des sinistres dans certains départements français entre 2020 et 2050, selon les assureurs

* Réseau des banques centrales et des superviseurs pour le verdissement du système financier.



1 Un cadre commun pour les premiers exercices d'analyse des risques financiers par scénarios climatiques

Le système financier est exposé à des risques importants, de nature inédite, liés au changement climatique et à la transition vers une économie bas carbone. Dans le but d'aider ses membres dans leurs analyses, le Réseau des banques centrales et des superviseurs pour le verdissement du système financier (NGFS) ¹ étudie et développe de nouveaux outils, plus adaptés aux spécificités de ces risques : dynamiques non linéaires, existence de points de rupture, irréversibilités, matérialisation sur des horizons

de court, moyen et long terme. La trajectoire climatique est par ailleurs sujette à d'importantes incertitudes, et les événements passés n'informent que partiellement sur les événements climatiques à venir.

Le NGFS préconise donc une méthodologie d'analyse par scénarios climatiques, qui permet de mener des tests de résistance du système financier aux risques climatiques, aussi appelés *stress tests climatiques*. Ces scénarios représentent différents futurs plausibles, s'appuyant sur une modélisation fine des systèmes énergétiques, économiques et climatiques, et offrant un cadre d'analyse plus adapté à la prise en compte des risques climatiques.

ENCADRÉ

Les scénarios climatiques du NGFS

Le Réseau des banques centrales et des superviseurs pour le verdissement du système financier (NGFS) développe depuis plusieurs années des scénarios climatiques de référence, dont la première génération a été publiée en juin 2020 et la seconde en juin 2021 ¹. Ces scénarios explorent deux types de risques climatiques : les risques physiques (liés aux dommages causés par le changement climatique) et les risques de transition (liés aux mesures d'atténuation du changement climatique par les entreprises ou les gouvernements, comme l'instauration d'une taxe carbone).

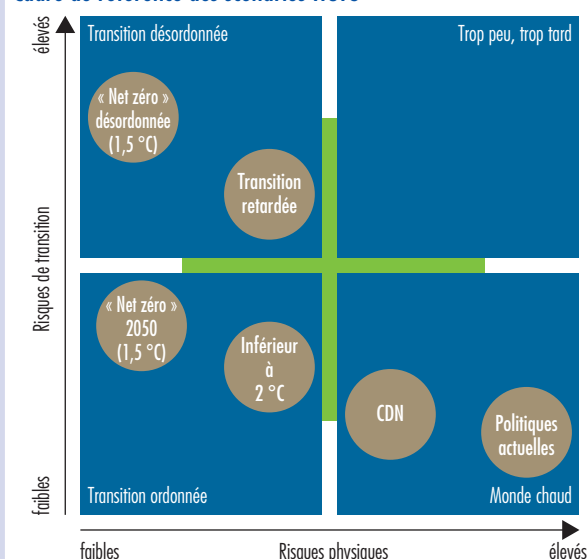
Le NGFS distingue quatre grandes catégories de scénarios :

1. La transition ordonnée, avec des politiques climatiques ambitieuses, mises en place tôt et renforcées graduellement ;
2. La transition désordonnée, où les politiques climatiques sont retardées, impliquant par la suite une transition plus soudaine et disruptive pour respecter l'accord de Paris sur le climat (2015) ;
3. La transition trop tardive qui ne parvient pas à limiter le réchauffement climatique ;
4. L'absence de politique de transition « vers un monde plus chaud », avec d'importants dégâts liés au changement climatique.

Les scénarios du NGFS visent à fournir un cadre analytique commun pour les banques centrales et les superviseurs, mais aussi pour l'ensemble du système financier.

¹ Portail des scénarios du NGFS : <https://www.ngfs.net/ngfs-scenarios-portal/>

Cadre de référence des scénarios NGFS



Note : « Net zéro » pour zéro émission nette (d'ici à 2050) ; CDN pour contributions déterminées au niveau national (accord de Paris). Source : NGFS (2021 a et b).

¹ Le NGFS (Central Banks and Supervisors Network for Greening the Financial System) a été créé en décembre 2017, à l'initiative de la Banque de France et de sept autres banques centrales et superviseurs. Le secrétariat permanent du NGFS est assuré par les équipes du Centre sur le changement climatique de la Banque de France.



Dans son guide (cf. NGFS, 2020), le Réseau porte les recommandations suivantes :

- identifier les objectifs d'une analyse par scénarios, tester la résistance des institutions financières, identifier les changements structurels de l'économie, évaluer les risques pour son propre portefeuille ;
- sélectionner des scénarios climatiques, évaluer les impacts économiques et financiers sur la base de ces scénarios ;
- publier les résultats, mêmes agrégés, notamment pour susciter une prise de conscience des institutions financières.

Les résultats des tests peuvent également servir de base à la mise en place de mesures prudentielles, même si, pour l'heure, les autorités se concentrent sur l'amélioration de la méthodologie.

Le NGFS met à disposition l'ensemble des données et variables climatiques, énergétiques et économiques modélisées pour les 132 pays couverts. Cette base de données est accessible par deux portails de consultation² qui couvrent respectivement le risque de transition et le risque physique. Elle vise ainsi en particulier à accélérer la mobilisation des institutions financières, en facilitant la collecte et le traitement de données, et les travaux de modélisation.

2 Un nombre croissant de banques centrales et de superviseurs engagés dans des exercices climatiques fondés sur ces scénarios

En octobre 2021, le NGFS a publié un rapport d'étape sur les différents exercices climatiques menés par des banques centrales et des superviseurs membres du réseau (NGFS, 2021c). Ce rapport fait état d'un fort dynamisme de la communauté en la matière. Au total, 31 membres du NGFS (cf. annexe) utilisent des scénarios pour identifier, mesurer et comprendre les risques climatiques auxquels sont exposés leurs économies et leurs systèmes financiers. Les trois quarts des exercices utilisent

ou se fondent sur les scénarios du NGFS pour mener à bien leur analyse, et les résultats de la plupart d'entre eux sont attendus pour 2022. La majorité des institutions sondées (dont l'ACPR – cf. *infra*) utilise trois scénarios climatiques du NGFS, et cinq membres en utilisent plus de cinq. Certains membres se sont plutôt appuyés sur des facteurs de risque nationaux, sans donc recourir aux scénarios du NGFS.

Le rapport identifie les principales caractéristiques des exercices climatiques. Leurs objectifs varient et incluent l'évaluation des risques macroprudentiels, microprudentiels, et des risques macroéconomiques. Pour la plupart des institutions, il s'agit d'un premier exercice climatique, et elles considèrent que l'objectif de sensibilisation et de renforcement de l'expertise (à la fois pour l'institution et pour les acteurs financiers supervisés) est au moins aussi important que les résultats de l'évaluation des risques elle-même. Tous les exercices, dont la plupart s'étendent jusqu'à 2050, couvrent le secteur bancaire, et la moitié environ incluent également le secteur des assurances ou d'autres institutions financières.

Des exercices dits *top-down* (menés entièrement par les superviseurs) et *bottom-up* (impliquant les institutions financières) coexistent. Les approches *bottom-up* présentent plusieurs avantages pour les autorités financières : mieux comprendre les méthodes et les capacités des institutions impliquées pour analyser les risques liés au climat ; améliorer l'expertise de ces institutions dans l'analyse par scénarios climatiques ; favoriser leur collecte de données ; les sensibiliser aux implications économiques et financières des risques liés au climat. Les approches *top-down* permettent quant à elles : de garantir une cohérence méthodologique entre institutions financières ; de réaliser des analyses de sensibilité des résultats, les hypothèses et paramètres pouvant être facilement ajustés ; de contenir le coût en ressources. Dans la pratique, les approches varient considérablement, et des éléments des exercices *bottom-up* et *top-down* sont parfois combinés.

Pour évaluer les impacts des risques climatiques sur les bilans des institutions financières, les analyses partent

² NGFS IIASA *Scenario explorer* pour le risque de transition et NGFS CA *Climate impact explorer* pour le risque physique.



principalement de l'hypothèse de bilans statiques dans le temps, plus facile à mettre en œuvre que celle de bilans dynamiques. L'hypothèse de bilans statiques suppose essentiellement que les portefeuilles des institutions financières sont figés dans le temps, sur la durée de l'exercice. Cette approche permet, dans une certaine mesure, d'éviter de sous-estimer les impacts financiers, car les institutions financières ne peuvent pas atténuer les risques par des hypothèses d'actions de gestion de leur part. À l'inverse, les bilans dynamiques intègrent les changements d'exposition des institutions financières au fil du temps, et peuvent donc être considérés comme plus réalistes, mais leur mise en œuvre rencontre des difficultés méthodologiques. Dans le cas d'un exercice *bottom-up*, il convient par ailleurs de s'assurer de la cohérence entre les méthodologies utilisées par les différentes institutions financières. Certains exercices suivent une approche hybride, par exemple en retenant un bilan statique sur les premières années, puis un bilan dynamique à moyen et long terme. Dans certains cas, les bilans des banques peuvent être contraints à être cohérents avec les changements projetés de la structure sectorielle de l'économie.

Le rapport identifie les principales difficultés méthodologiques rencontrées par les membres du NGFS pour leur exercice, et souligne la nécessité de continuer à développer des exercices climatiques. En particulier, les membres font ressortir le besoin de compléter et d'adapter les scénarios du NGFS à leur contexte national. Ils attestent également que ces exercices permettent d'identifier les problèmes de méthodologie et de données, et de les résoudre progressivement. À mesure que les exercices de scénarios climatiques continueront de se développer, les connaissances sur les impacts financiers de la transition et des risques physiques progresseront, fondées sur un ensemble convergent de pratiques méthodologiques, et sur un accès à un ensemble plus large de données. Le NGFS facilitera cette évolution en améliorant régulièrement ses scénarios et en comblant peu à peu les lacunes en matière de données. Il continuera également à servir de plateforme pour le partage des connaissances entre banques centrales et autorités de surveillance (NGFS, 2021d).

3 Une méthodologie innovante et des conclusions encourageantes dans le cas français

L'exercice pilote climatique mené par l'ACPR était inédit, car organisé avec les groupes bancaires et organismes d'assurance placés dans sa mission de surveillance et portant évaluation des risques associés au changement climatique sur un horizon de trente ans. Cet exercice de type *bottom-up* (cf. *supra*), réalisé entre juillet 2020 et avril 2021, a mobilisé 9 groupes bancaires et 15 groupes d'assurance, représentant respectivement 85% du total du bilan bancaire et 75% de celui des assureurs. Il illustre le rôle moteur joué par les autorités et par la place financière de Paris dans la lutte contre le dérèglement climatique depuis l'adoption de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte et la signature de l'accord de Paris en 2015. Les résultats ont été publiés le 4 mai 2021 (ACPR, 2021).

Une méthodologie innovante combinant scénarios du NGFS et du GIEC

Cet exercice climatique comportait trois objectifs pour l'ACPR :

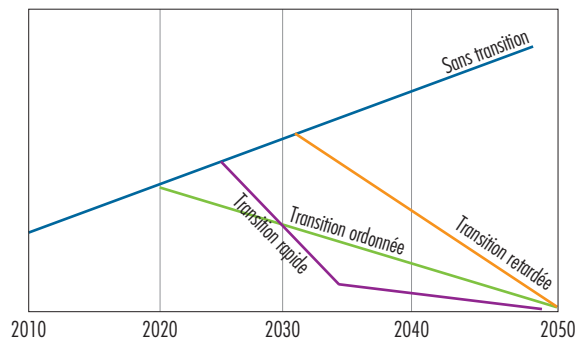
- sensibiliser les institutions financières et catalyser leurs ressources et leurs efforts dans la mise en place de méthodologies d'évaluation des risques liés au changement climatique ;
- découvrir la fonction de réaction de ces institutions face à ces risques en matière de réallocation de portefeuilles ;
- mesurer sur un horizon de long terme l'ampleur des risques et vulnérabilités auxquels ces institutions sont exposées en se fondant notamment sur les scénarios élaborés par le NGFS.

Pour produire les scénarios nécessaires à l'exercice, l'ACPR et la Banque de France ont retenu trois scénarios de transition proposés par NGFS (Allen *et al.*, 2021) : un scénario de référence correspondant à une transition ordonnée et deux scénarios adverses, dont un dit



Scénarios de transition et de risque physique inclus dans l'exercice pilote de l'ACPR

(en ordonnée, émissions nettes de gaz à effet de serre)



Lecture : Dans le scénario de transition ordonnée (référence), les émissions nettes de gaz à effet de serre (GES) se réduisent à un rythme continu à partir de 2020. Dans le scénario de transition rapide et brutale, la réduction des GES est plus tardive et s'opère de façon abrupte afin de matérialiser un risque de transition maximal. En transition retardée, la réduction débute en 2030, à rythme continu, mais plus rapide que dans une transition ordonnée. Enfin, le scénario « sans transition » extrapole les émissions projetées sans actions supplémentaires des pouvoirs publics.
Source : ACPR (2020).

de « transition retardée » et l'autre dit de « transition rapide ». Chacun de ces scénarios combinait des hypothèses différentes sur la trajectoire de la taxe carbone et les niveaux de productivité totale des facteurs. L'ACPR a par ailleurs introduit des hypothèses méthodologiques novatrices, notamment l'introduction d'une approche hybride de projection, avec un bilan statique à court terme (jusqu'à 2025) et un bilan dynamique à long terme (de 2025 à 2050). Les établissements bancaires et les organismes d'assurance participants avaient ainsi la possibilité de prendre des décisions de gestion et de réallouer leurs portefeuilles à partir de 2025 pour la version avec bilan dynamique.

Le risque physique, quant à lui, a été évalué sur la base du scénario RCP 8.5 du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec, 2014), correspondant à une hypothèse de hausse des températures comprise entre 1,4 °C et 2,6 °C en 2050. Il s'agit du scénario le plus pessimiste retenu par le Giec en 2014. Le risque physique étudié lors de cet exercice reposait sur deux hypothèses :

- Concernant le risque de catastrophe naturelle, la première hypothèse prévoit une augmentation de la fréquence et du coût des événements extrêmes en raison

du réchauffement climatique. À l'aide des projections réalisées par la Caisse centrale de réassurance (CCR) à partir des travaux de Météo-France, les assureurs ont pu établir une estimation de dommages à couvrir par type de péril, sécheresse, inondation, submersion marine et cyclone pour les territoires ultramarins, ces périls relevant du régime d'indemnisation des catastrophes naturelles en France. Les participants étaient tenus de respecter les caractéristiques du scénario RCP 8.5 du Giec, même si le recours aux projections de la CCR n'était pas obligatoire ;

- La seconde hypothèse porte sur des scénarios proposés par AON (courtier en assurances). Le premier scénario a permis aux assureurs d'évaluer l'impact de la propagation de pandémies vectorielles sur les sinistres de santé. Le second scénario s'est appuyé sur des hypothèses relatives à l'évolution des pathologies respiratoires induites par l'augmentation des épisodes caniculaires et de leur durée, et corrélée notamment avec un accroissement de la pollution de l'air.

Une exposition aux risques globalement modérée, mais loin d'être négligeable

L'exercice pilote a tout d'abord montré, sur la base des scénarios et hypothèses retenus, une exposition et des vulnérabilités globalement « modérées », déjà mises en évidence dans les travaux précédents de l'ACPR. La France, qui concentre environ 50 % des expositions des institutions financières françaises, ou l'Europe, qui en recouvre environ 75 %, sont relativement moins affectées par les risques climatiques (physiques et de transition) que d'autres zones géographiques. En revanche, les expositions sur des zones géographiques telles que les États-Unis (qui représentent environ 9 % des expositions) apparaissent plus sensibles au risque de transition, selon les projections du NGFS utilisées dans cet exercice. Par ailleurs, les expositions des institutions françaises aux secteurs les plus affectés par le risque de transition, tels qu'identifiés dans cet exercice (industries extractives, cokéfaction et raffinage, pétrole, agriculture, etc.), sont relativement faibles. Les établissements ont cherché à réduire ces expositions à l'horizon 2050. C'est néanmoins dans ces secteurs sensibles que le coût du risque et les probabilités de défaut ont progressé le plus, le coût du risque étant multiplié par trois. Dans l'interprétation de ces résultats, il convient de garder en tête qu'aucun des



scénarios analysés n'induit de récession économique à l'horizon 2050 – contrairement à la pratique usuelle des *stress tests* –, mais seulement une moindre croissance de l'activité dans les scénarios adverses.

L'exercice pilote a également montré que les vulnérabilités associées au risque physique étaient loin d'être négligeables. Ainsi, sur la base des éléments remis par les assureurs, le coût des sinistres pourrait être multiplié par cinq à six dans certains départements français entre 2020 et 2050. Les principaux aléas qui contribuent à cet accroissement de la sinistralité sont liés au risque « sécheresse » d'une part et « inondation » d'autre part, ainsi qu'à la progression du risque de tempêtes cycloniques dans les territoires ultramarins. Cette augmentation de la sinistralité met en évidence un risque d'assurabilité sur certaines parties du territoire.

Les résultats sont toutefois à relativiser à l'aune des incertitudes sur la vitesse et l'impact du changement climatique.

Un exercice pilote qui appelle des améliorations méthodologiques

Les conclusions de ce premier exercice de l'ACPR sont également tributaires des hypothèses, des scénarios analysés, mais aussi des difficultés méthodologiques rencontrées par les institutions participant à l'exercice.

Sur le sujet méthodologique, l'exercice met en exergue un certain nombre de limites sur lesquelles il est nécessaire de progresser. Tout d'abord, concernant les hypothèses retenues pour l'élaboration des scénarios et l'identification des secteurs sensibles, une difficulté rencontrée par les institutions ayant participé à l'exercice a tenu à la faible variabilité entre les différents scénarios proposés par l'ACPR. Les modèles utilisés par les banques pour quantifier les risques ne sont effectivement pas adaptés à l'intégration d'évolutions très lisses des variables macroéconomiques et financières sur une longue période.

Il en est de même des compagnies d'assurance qui ont l'habitude de traiter des chocs climatiques extrêmes, mais non des impacts lissés et déterministes sur un temps long. La prise en compte du « risque physique », notamment pour le portefeuille de crédit entreprises, constitue un axe d'amélioration important qui requiert un travail collectif avec prise en compte des interdépendances et des chaînes de valeurs (dont la connaissance reste très insuffisante). L'absence ou le caractère lacunaire des informations publiées par les entreprises non financières en sont une des principales causes. **Cette difficulté pourrait en partie être progressivement levée en lien avec les exigences, européennes *a minima*, en matière de publication d'informations extrafinancières.** Enfin, les questions de la granularité sectorielle, du rattachement des expositions ou des contreparties à une nomenclature donnée (en particulier lorsque plusieurs secteurs d'activité sont couverts), de l'amélioration des modèles utilisés et des sources de données disponibles se sont également posées.

L'exercice pilote climatique conduit par l'ACPR marque donc le point de départ de nouveaux travaux pour améliorer la méthodologie des *stress tests* climatiques. L'ACPR a ainsi lancé en 2021 un premier groupe de travail afin d'échanger sur les aspects d'amélioration des scénarios et des variables macrofinancières, ainsi qu'un groupe de travail consacré à la modélisation du risque physique et à la prise en compte de l'écart de protection (défaut d'assurabilité) dans les projections de long terme. Ce second groupe abordera différents sujets tels que le bilan dynamique, la disponibilité des données ou encore la modélisation d'événements extrêmes. Ces groupes rassemblent des banques et des organismes d'assurance sur la base du volontariat et trouvent une forte mobilisation. Leur objectif consiste à préparer au mieux le prochain exercice d'évaluation des risques financiers induits par le changement climatique, prévu en 2023-2024.



Bibliographie

ACPR, Autorité de contrôle prudentiel et de régulation (2020)
Scénarios et hypothèses principales de l'exercice pilote climatique, juillet.

[Télécharger le document](#)

ACPR (2021)

« Une première évaluation des risques financiers dus au changement climatique – Les principaux résultats de l'exercice pilote climatique 2020 », *Analyses et synthèses*, n° 122, mai.

[Télécharger le document](#)

Allen (Th.), Boissinot (J.), Clerc (L.) et Dees (S.) (2021)

« Élaborer des scénarios de transition climatique pour gérer les risques financiers », *Bulletin de la Banque de France*, n° 237/9, octobre.

[Télécharger le document](#)

Giec (2014)

Climate Change 2014: Synthesis Report, page 10.

[Télécharger le document](#)

NGFS, Réseau des banques centrales et des superviseurs pour le verdissement du système financier (2020)

Guide to climate scenario analysis for central banks and supervisors, juin.

[Télécharger le document](#)

NGFS (2021a)

NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors, juin.

[Télécharger le document](#)

NGFS (2021b)

Climate Scenarios Database – Technical Documentation, version 2.2, juin.

[Télécharger le document](#)

NGFS (2021c)

Scenarios in Action – A progress report on global supervisory and central bank climate scenario exercises, octobre.

[Télécharger le document](#)

NGFS (2021d)

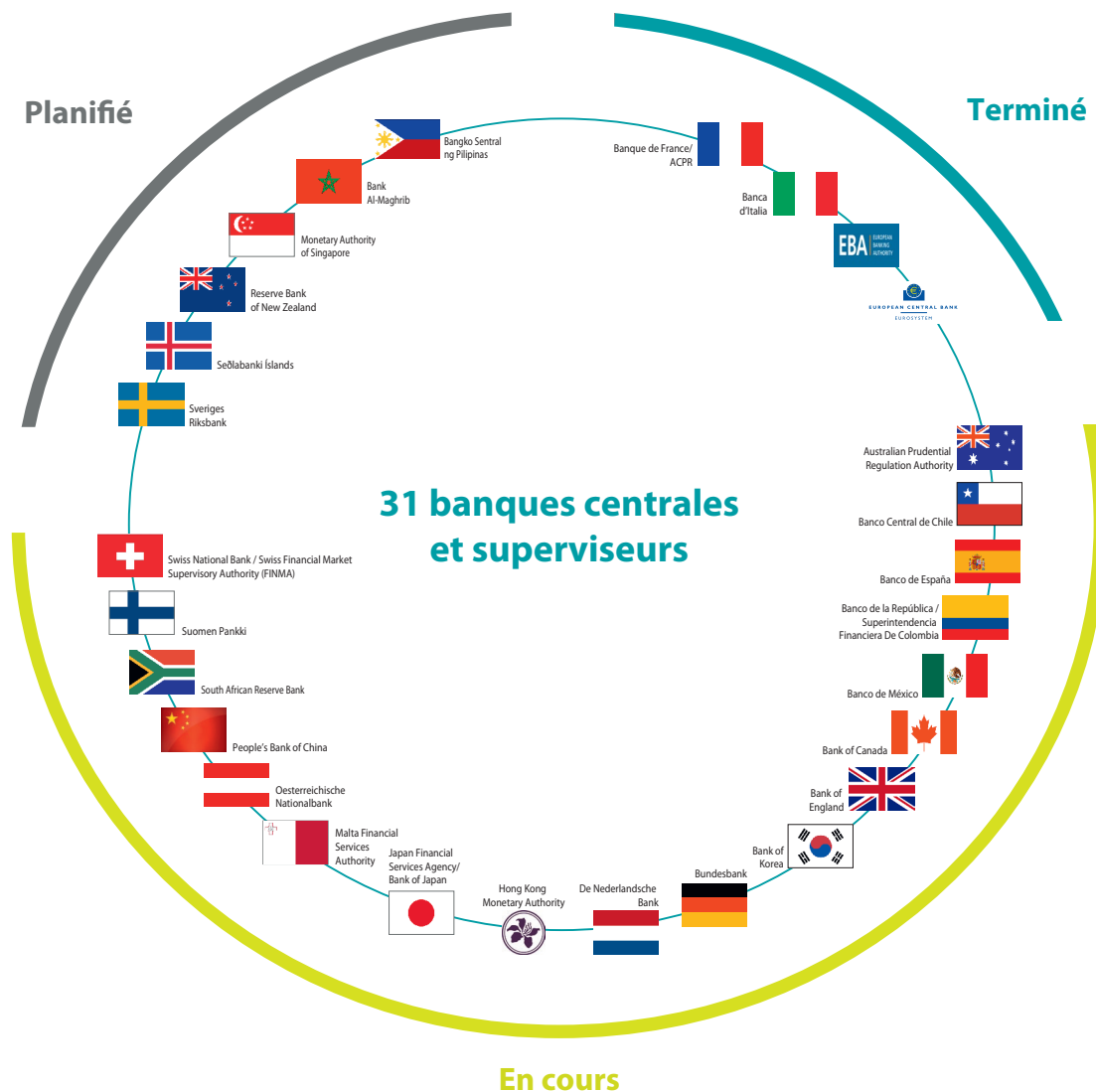
NGFS Glasgow Declaration – Committed to Action, novembre.

[Télécharger le document](#)



Annexe

Banques centrales et superviseurs qui ont entamé ou planifient un exercice d'analyse des risques financiers par scénarios climatiques



Source : NGFS, Réseau des banques centrales et des superviseurs pour le verdissement du système financier (2021).

Éditeur

Banque de France

Directeur de la publication

Gilles Vaysses

Rédaction en chef

Céline Mistretta-Belna

Secrétaire de rédaction

Didier Névonnic

Réalisation

Studio Création

Direction de la Communication

ISSN 1952-4382

Pour vous abonner aux publications de la Banque de France

<https://publications.banque-france.fr/>

Rubrique « Abonnement »

