

Transition climatique désordonnée : quels risques pour les marchés financiers ?

Engagée de manière tardive, soudaine et non coordonnée, la transition vers une économie bas-carbone pourrait engendrer des pertes importantes sur les marchés financiers. Selon l'indicateur prospectif présenté dans cet article, les actions seraient les actifs financiers les plus exposés au niveau mondial, avec une correction brutale de – 6,8 % en moyenne, mais très hétérogène entre secteurs. Elle atteindrait – 24 % pour celui des combustibles fossiles, où certaines entreprises perdraient l'essentiel de leur valeur. La sensibilité des obligations d'entreprise et des obligations souveraines serait plus modérée. Le risque de transition semble absorbable pour le secteur financier français (banques, assurances, fonds d'investissement), notamment grâce à la diversification sectorielle des portefeuilles. Néanmoins, certains acteurs financiers pourraient faire face à des pertes plus importantes. Ces estimations omettent des facteurs aggravants : les difficultés d'adaptation du capital physique, l'amplification potentielle des chocs financiers, et la matérialisation des risques physiques liés au changement climatique, dont les effets pourraient s'avérer plus sévères à moyen terme.

Tristan JOURDE, Sofia RUIZ ROMANOS, Dilyara SALAKHOVA

Service d'évaluation des Risques et des Vulnérabilités financières

Paul CHAMPEY, Léopold GOSSET

Centre sur le Climat et la Nature

Xavier JACQUEMIER, Pierre SOLA

Direction de la Stabilité financière

Fulvio PEGORARO

Direction d'Étude et d'Analyse des risques

Codes JEL
G11, G12,
G20, Q54

En cas de transition climatique désordonnée

2 900 milliards d'euros

de capitalisation boursière à risque au niveau mondial à l'horizon 2045
(soit – 6,8 % en moyenne)

– 24 %

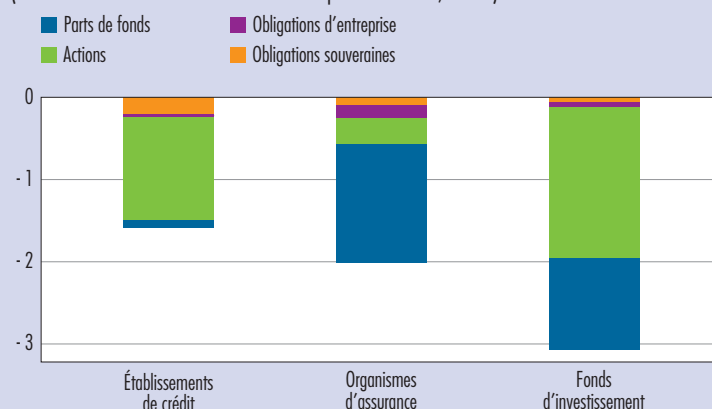
la perte de valeur estimée pour les actions émises par le secteur des combustibles fossiles

29 milliards d'euros

la dépréciation des encours gérés par les fonds d'investissement français
(soit – 3 % en moyenne)

Correction potentielle des portefeuilles de titres des intermédiaires financiers français dans un scénario de transition désordonnée

(contribution à la dévaluation des portefeuilles, en %)



Notes : Données à juin 2024. La correction est calculée comme la moyenne pondérée des pertes potentielles sur plus de 94 000 titres détenus, en fonction de leur poids dans le portefeuille agrégé de chaque catégorie d'investisseurs. Ces estimations reposent sur l'horizon de projection 2023-2045 des scénarios du NGFS (phase III).
Sources : NGFS (2022), BloombergNEF, Refinitiv Eikon, SHS-S, OPC-Titres, Lipper ; calculs Banque de France.

1 Un indicateur prospectif de risque de transition pour le secteur financier français

Le changement climatique constitue à la fois un défi environnemental et un risque pour la stabilité économique et financière. Face à l'accélération du réchauffement planétaire, dont les signes sont désormais tangibles (Organisation météorologique mondiale, 2025), et au regard de l'insuffisance des efforts internationaux de réduction des émissions de gaz à effet de serre (Programme des Nations unies pour l'environnement, 2024), le système économique et financier est exposé à un risque climatique accru, tant **physique** (augmentation en fréquence et en amplitude des catastrophes naturelles) que **de transition** (nouvelles politiques climatiques, ruptures technologiques ou ajustement des préférences des consommateurs). De tels changements, s'ils ne sont pas anticipés, pourraient entraîner des corrections brutales sur les marchés financiers et une dévalorisation des portefeuilles détenus par les intermédiaires financiers (banques, assurances, fonds d'investissement).

Malgré le consensus scientifique et l'aggravation des effets du dérèglement climatique, l'orientation future des politiques climatiques demeure incertaine. Cette incertitude est alimentée par des signaux politiques divergents : le recul sur le programme de lutte contre le changement climatique de l'administration fédérale des États-Unis¹, la simplification de certaines réglementations environnementales en Europe afin de préserver la compétitivité des entreprises² menant à l'attrition du champ de la divulgation, ou encore les tensions géopolitiques conduisant à prioriser la sécurité énergétique et la défense dans un contexte de forte contrainte budgétaire (Agence internationale de l'énergie, 2022). Pour les investisseurs, ces signaux complexifient l'anticipation du cadre futur, augmentent le coût du capital pour les projets verts, et peuvent freiner les investissements nécessaires à la

transition bas-carbone. Ce manque de visibilité accroît le risque d'un ajustement désordonné, susceptible de menacer la stabilité financière.

Il est essentiel pour les intermédiaires financiers (comme pour les autorités de supervision) d'anticiper les effets du risque climatique sur les marchés financiers. Les indicateurs traditionnels, centrés sur l'exposition des portefeuilles aux actifs à forte intensité carbone ou aux secteurs concernés par la politique climatique (cf. par exemple Gosset et Nefzi, 2023 ; Jourde, Piquard et Salakhova, 2024), ne fournissent pas de quantification monétaire directe du risque de correction pour les portefeuilles financiers. Il est donc nécessaire de développer des indicateurs prospectifs, capables d'estimer les effets de divers scénarios climatiques sur la valeur des actifs financiers. De tels indicateurs peuvent faciliter une gestion proactive du risque par les acteurs publics et privés.

Cette étude présente un nouvel indicateur prospectif de risque climatique de transition pour les portefeuilles de marché du secteur financier français. Il s'appuie sur les scénarios climatiques du Réseau des banques centrales et des superviseurs pour le verdissement du système financier (Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System, NGFS), et projette l'impact de la transition bas-carbone sur les revenus des entreprises et la valeur des actifs financiers à une échelle granulaire. Cette approche par les revenus complète les approches existantes fondées sur les coûts – qui modélisent l'impact d'un prix du carbone plus élevé sur les marges des entreprises³ –, en intégrant les évolutions de la structure de production sectorielle induites par les préférences des consommateurs, les ruptures technologiques et les interventions politiques. Dans l'ensemble, l'approche par les revenus développée dans cette étude fournit une vision complémentaire des risques et opportunités associés à la transition bas-carbone.

1 « Trump's 100 days of upending climate policy », *The New York Times*, 29 avril 2025.

2 « Tout ce qu'il faut savoir sur la loi omnibus », *Novethic*.

3 Par exemple, les tests de résistance (*stress tests*) climatiques de la Banque centrale européenne (Alogoskoufis *et al.*, 2021 ; Emambakhsh *et al.*, 2023) et l'exercice européen d'ajustement à l'objectif 55 (Autorités européennes de surveillance et Banque centrale européenne, 2024).

ENCADRÉ

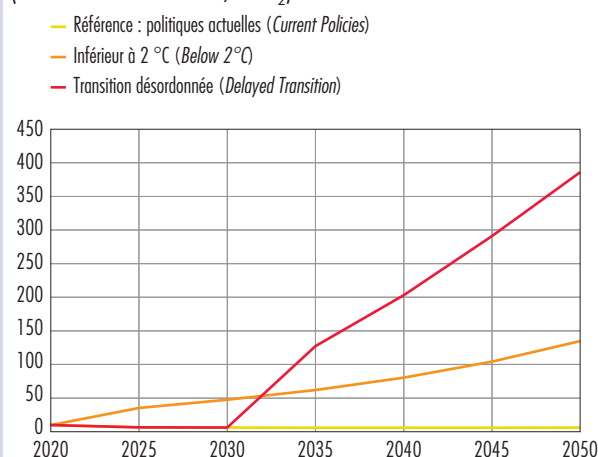
Scénarios climatiques et canaux de transmission au secteur financier

L'indicateur prospectif de risque climatique de transition repose sur les projections économiques à l'échelle sectorielle des scénarios climatiques à long terme développés par le Réseau des banques centrales et des superviseurs pour le verdissement du système financier (NGFS, 2022, phase III des scénarios), puis déclinées au niveau des entreprises en s'appuyant sur une décomposition de leur chiffre d'affaires.

Ces scénarios climatiques, de nature hypothétique, fournissent un cadre de référence commun pour analyser les trajectoires possibles d'évolution des politiques climatiques et des technologies bas-carbone, ainsi que leurs effets potentiels sur l'économie. Ils décrivent aussi les risques physiques associés, mais ce versant n'est pas pris en compte dans cet article. Trois scénarios sont considérés, couvrant un éventail de futurs plus ou moins risqués en matière de transition :

- Le scénario « **politiques actuelles** » (*Current Policies*), qui sert de **référence** dans cette étude, reflète uniquement les politiques climatiques actuelles et ne modélise pas de renforcement de leur rigueur (absence de risque de transition). Un tel scénario conduirait à un réchauffement de 3,2 °C en moyenne ;
- Le scénario « **inférieur à 2 °C** » (*Below 2 °C*), caractérisé par une transition ordonnée au cours de laquelle la rigueur des politiques climatiques s'accroît progressivement. Il correspond à une probabilité de deux tiers de limiter le réchauffement de la planète à moins de 2 °C (risque de transition modéré). Ce scénario conduit à une perte de PIB mondial de 0,7% en 2045 par rapport au scénario de référence au même horizon ;
- Le scénario de « **transition désordonnée** » (*Delayed Transition*), dans lequel des mesures drastiques sont prises soudainement et tardivement pour limiter le réchauffement à moins de 2 °C (risque de transition élevé). Ce scénario conduit à une perte de PIB mondial de 1,8% en 2045 par rapport au scénario de référence au même horizon.

Projection de l'évolution du prix d'une tonne de CO₂ au niveau mondial
(en dollar US de 2010 / tCO₂)



Note : Le prix représente le coût marginal de la réduction d'émissions de gaz à effet de serre, et constitue un indicateur de l'ambition et de l'efficacité des politiques climatiques pour chaque scénario.

Source : NGFS (2022).

Les projections du NGFS fondées sur des facteurs de production physique sont retraitées afin d'évaluer les impacts de la transition sur les revenus futurs des secteurs non financiers et sur un ensemble de variables macroéconomiques (croissance du PIB et inflation). En particulier, les projections de revenus par secteur d'activité (par exemple, aluminium, ciment, production d'énergie renouvelable, etc.) sont combinées aux données de segmentation du chiffre d'affaires des entreprises afin de disposer de projections à l'échelle microéconomique.

Ces données microéconomiques sont issues de BloombergNEF et s'appuient sur la phase III des scénarios du NGFS (2022). Elles ne prennent donc pas en compte les dernières contributions déclarées ni l'état des progrès – et reculs – depuis 2022. En comparaison, la phase V (NGFS, 2024) montre des hausses de température plus importantes et des

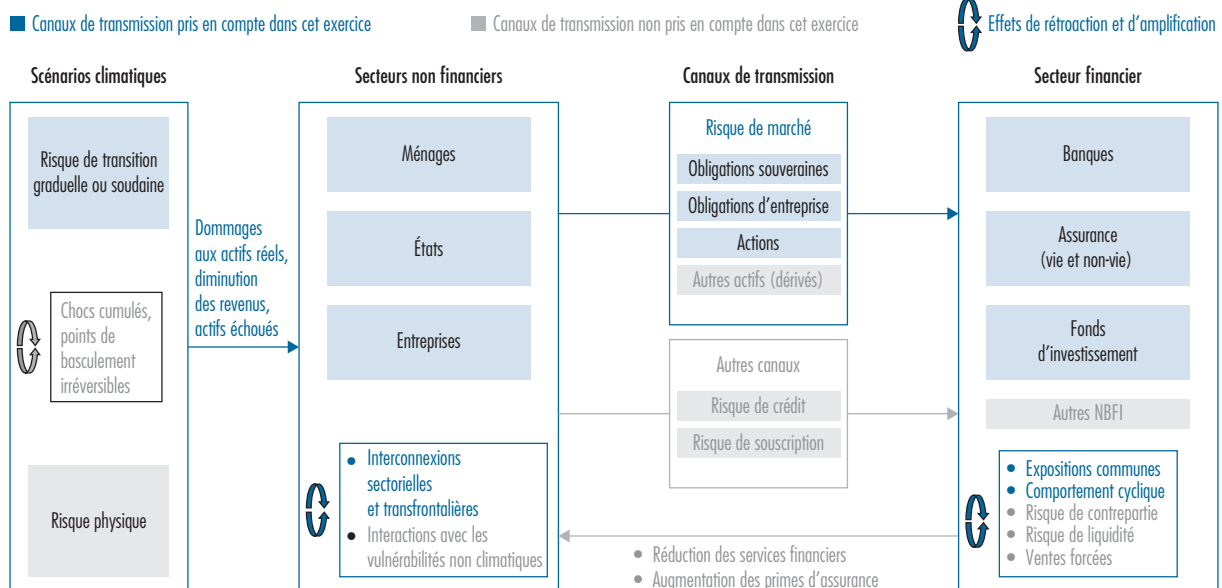
.../...

fenêtres de transition plus étroites pour la plupart des scénarios. Toutefois, étant donné les progrès effectués par les entreprises et les gouvernements entre 2022 et 2024 (par exemple, la loi sur la réduction de l'inflation [Inflation Reduction Act] aux États-Unis, dont le principal volet concerne le climat, et le paquet Fit for 55 dans l'Union européenne), les effets de la transition sur le PIB ressortent légèrement plus limités dans la phase V par rapport à la phase III. Les changements postérieurs à mars 2024 (par exemple, les reculs américains) ne sont pas pris en compte dans la phase V.

Ces trajectoires de revenus sont ensuite intégrées dans un ensemble de modèles (cf. Annexe), afin d'estimer le risque de correction des prix de chaque instrument financier (dans différents pays), qu'il s'agisse d'actions ou d'obligations¹. Les pertes financières sont mesurées à partir des trajectoires de croissance du chiffre d'affaires à l'horizon 2045, en supposant que les parts sectorielles restent constantes. L'exposition des intermédiaires financiers français est ensuite évaluée pour les portefeuilles de marché des établissements de crédit, des organismes d'assurance et des fonds d'investissement. Le risque de correction d'un portefeuille est calculé comme la moyenne pondérée du risque associé à chaque actif détenu.

Cet exercice ne couvre qu'une partie des canaux de transmission des chocs climatiques vers le secteur financier (cf. schéma). Seuls le risque de transition et ses impacts sur les marchés financiers sont considérés. Sont exclus le risque de crédit lié aux portefeuilles de prêts bancaires et le risque de souscription qui affecte le secteur assurantiel². De plus, les effets d'amplification et de rétroaction au sein du système financier (par exemple, la contraction de l'offre de services financiers ou l'augmentation des primes d'assurance) ne sont que partiellement intégrés.

Cadre pour l'évaluation des vulnérabilités économiques et financières liées au climat



Cet exercice ne couvre qu'une partie des canaux de transmission des chocs climatiques vers le secteur financier. Le diagramme du Conseil de stabilité financière a été adapté pour refléter les canaux de transmission des chocs climatiques pris en compte par le présent exercice (en bleu) et ceux qui n'ont pas été modélisés (en gris).

¹ Les autres actifs financiers (par exemple les dérivés) ne sont pas inclus dans le périmètre de cet exercice.

² Pour une analyse du risque de crédit, voir les tests de résistance (*stress tests*) de la Banque centrale européenne (Alogoskoufis *et al.*, 2021 ; Emambakhsh *et al.*, 2023) et l'exercice européen d'ajustement à l'objectif 55 (Autorités européennes de surveillance et Banque centrale européenne, 2024). Pour une analyse du secteur de l'assurance, voir le test de résistance de l'Autorité de contrôle prudentiel et de résolution (ACPR, 2025).

2 Réévaluation des actifs financiers selon différents scénarios climatiques

Le risque de correction est particulièrement prononcé pour le marché des actions

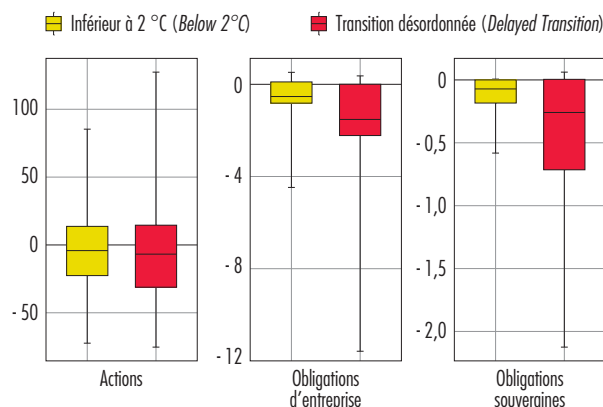
Le marché des **actions** est le plus exposé au risque climatique de transition. Au niveau mondial (en moyenne pondérée), les corrections potentielles atteignent $-4,2\%$ dans le scénario « inférieur à 2°C » et $-6,8\%$ dans le scénario de transition désordonnée par rapport au scénario de référence, soit des pertes estimées à respectivement 1 700 et 2 900 milliards d'euros de capitalisation boursière (cf. graphique 1). La dispersion des pertes est toutefois significative : certains cas extrêmes enregistreraient des pertes allant jusqu'à -72% (« inférieur à 2°C ») et -75% (« transition désordonnée »). Bien que les projections économiques utilisées couvrent la période allant jusqu'en 2045, ces dépréciations pourraient se matérialiser rapidement si les investisseurs ajustaient soudainement leurs anticipations en intégrant ces scénarios de transition. À l'inverse, une incertitude prolongée pourrait entraîner une période de volatilité durable sur les marchés.

Les **obligations d'entreprise** présentent un risque de correction plus limité que les actions. En effet, la valeur d'une obligation dépend de la capacité de l'émetteur à rembourser un montant fixe, tandis que la valeur d'une action reflète les bénéfices futurs de l'entreprise ; la transition climatique réduit ces bénéfices bien avant de menacer la solvabilité de l'entreprise. En moyenne, la dépréciation des obligations d'entreprise est de $-0,5\%$ dans le scénario « inférieur à 2°C » et de $-1,5\%$ dans le scénario de transition désordonnée, ce qui correspond à une baisse des encours de 24 et 69 milliards d'euros respectivement. Néanmoins, les obligations de certains émetteurs pourraient connaître des pertes allant jusqu'à $-11,5\%$ (« transition désordonnée »).

Au-delà de cet impact sur les entreprises, une transition désordonnée peut également conduire à des pics d'inflation temporaires, susceptibles d'entraîner une augmentation

G1 Correction potentielle des marchés financiers mondiaux, par classe d'actif

(correction de la valorisation, en %)



Champ : Le graphique présente uniquement les 26 000 entreprises disposant d'une segmentation sectorielle du chiffre d'affaires (cf. Annexe) ainsi que la correction des obligations souveraines de 18 pays.

Lecture : La ligne horizontale dans la boîte représente la moyenne pondérée par la capitalisation boursière (actions) ou par l'encours (obligations). Les extrémités de la boîte représentent les déciles 1 et 9, et les lignes d'extension indiquent les centiles 1 et 99.

Notes : Données à juin 2024.

Les corrections de valorisation estimées reposent sur l'horizon de projection 2023-2045 des scénarios du NGFS.

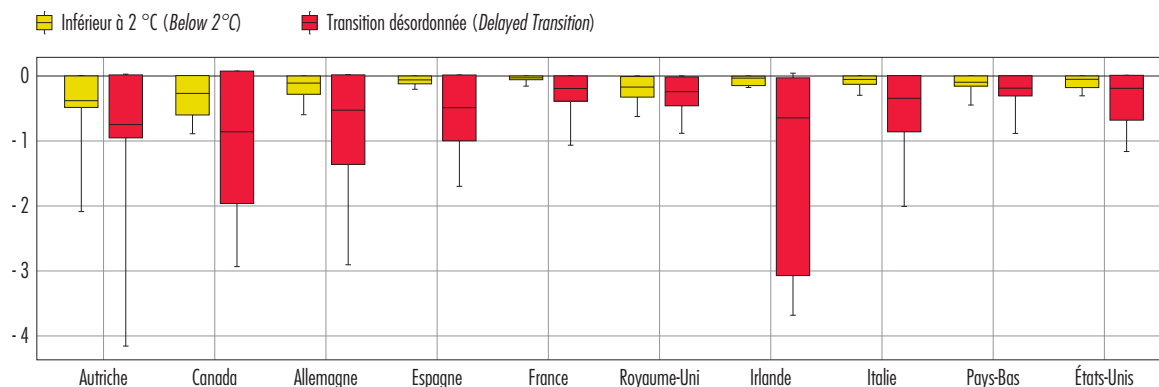
Sources : NGFS (2022), BloombergNEF, Refinitiv Eikon, SHSS, Banque de France.

des taux d'intérêt souverains et de leur volatilité. Cette hausse des taux provoquerait une baisse du prix des **obligations souveraines**, avec une perte potentielle moyenne de $0,25\%$ dans le scénario de transition désordonnée, soit une perte de valeur de 171 milliards d'euros. Ce risque de correction varie selon les zones géographiques. L'Irlande, le Canada et l'Autriche figurent parmi les pays les plus sensibles dans le scénario de transition désordonnée (cf. graphique 2 *infra*). Ce résultat s'explique en partie par les trajectoires différenciées d'inflation projetées dans les scénarios du NGFS, y compris entre les pays européens, et par un différentiel de durée⁴. Ces écarts d'inflation reflètent des niveaux d'exposition différents au risque de transition, en lien avec l'intensité carbone des économies et les progrès déjà effectués. Cette hausse des taux renforcerait également la correction du prix des actions et des obligations d'entreprise.

⁴ Par exemple, le Canada est exposé à un choc de taux plus important que l'Irlande, mais ce choc peut conduire à une dévaluation plus forte des obligations irlandaises du fait de leur durée plus longue.

G2 Correction potentielle des obligations souveraines, par pays émetteur

(en abscisse, pays émetteur ; en ordonnée, correction de la valorisation en %)



Lecture : La ligne horizontale dans la boîte représente la moyenne pondérée par l'encours des obligations souveraines. Les extrémités de la boîte représentent les déciles 1 et 9, et les lignes d'extension les centiles 1 et 99.

Notes : Données à juin 2024.

Les pays représentés sont les dix plus grands émetteurs d'obligations présents dans la base de données (SHSS). Les corrections de valorisation estimées reposent sur l'horizon de projection 2023-2045 des scénarios du NGFS. Pour chaque pays et chaque scénario, le choc retenu sur les taux correspond à l'impact maximal de la transition observé pour l'ensemble de la période.

Sources : NGFS (2022), BloombergNEF, Refinitiv Eikon, SHSS ; calculs Banque de France.

Dans l'ensemble, la hausse limitée des taux d'intérêt dans les estimations de cet exercice s'explique par le fait que les taux souverains sont considérés comme sans risque et ne prennent donc pas en compte la formation d'une possible composante de risque de crédit induite par une dégradation des finances publiques.

La transition vers une économie bas-carbone affectera dans des proportions différentes les principaux secteurs d'activité

En matière de transition, le secteur des combustibles fossiles (d'après la classification CPRS⁵) est le plus vulnérable : la correction potentielle moyenne des actions de ce secteur serait de - 20 % dans le scénario « inférieur à 2 °C » et de - 24 % dans le scénario de transition désordonnée (cf. graphique 3 *infra*). La quasi-totalité des entreprises du secteur sont exposées à une dépréciation, avec des corrections extrêmes allant jusqu'à

- 87 %. Cependant, une minorité d'entreprises (moins de 10 %) pourrait bénéficier de la transition, avec une augmentation de la valeur de leurs actions pouvant atteindre + 78 %, grâce à une diversification de leur activité dans des secteurs qui tireraient profit de la transition bas-carbone.

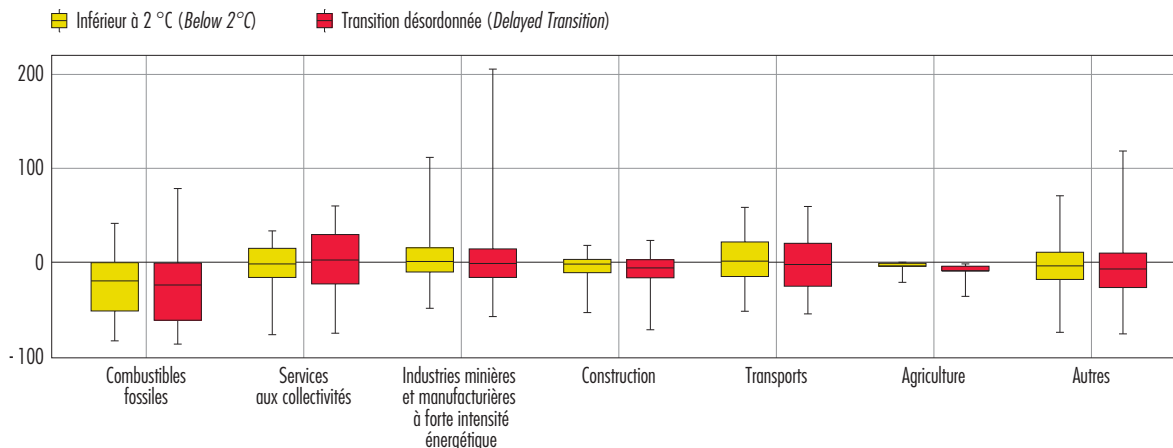
Les autres secteurs – services aux collectivités, industries minières et manufacturières à forte intensité énergétique, construction, transports, agriculture – présentent également une exposition notable. Les variations des valorisations y sont toutefois plus équilibrées.

Concernant les obligations d'entreprise, la correction projetée reste modérée dans la plupart des secteurs, à l'exception remarquable de celui des combustibles fossiles, où certaines entreprises pourraient enregistrer des pertes allant jusqu'à - 6,7 % dans le scénario « inférieur à 2 °C », et - 34,5 % dans le scénario de transition désordonnée.

⁵ Climate Policy Relevant Sectors. La classification CPRS correspond à des regroupements de secteurs d'activité sélectionnés sur la base de leur exposition aux énergies non renouvelables et à l'électricité, et donc de leur exposition potentielle au risque de transition (Battiston *et al.*, 2017).

G3 Correction potentielle des marchés actions à l'échelle mondiale, par secteur

(en abscisse, secteur CPRS ; en ordonnée, correction de la valorisation, en %)



Champ : Le graphique présente uniquement les 26 000 entreprises disposant d'une segmentation sectorielle du chiffre d'affaires (cf. Annexe).

Lecture : Les extrémités de la boîte représentent les déciles 1 et 9, et les lignes d'extension les centiles 1 et 99.

Notes : Données à juin 2024.

Les entreprises sont regroupées et classées selon les secteurs concernés par la politique climatique (classification *Climate Policy Relevant Sectors*, CPRS). Les corrections de valorisation estimées reposent sur l'horizon de projection 2023-2045 des scénarios du NGFS.

Sources : NGFS (2022), BloombergNEF, Refinitiv Eikon, SHSS ; calculs Banque de France.

3 Réévaluation du portefeuille des intermédiaires financiers français selon différents scénarios climatiques

Au niveau agrégé, les investisseurs français sont exposés à un risque de correction modéré mais non négligeable

Certaines catégories d'investisseurs apparaissent plus vulnérables que d'autres (cf. graphique 4 *infra*). Les **fonds d'investissement** présentent les pertes moyennes les plus importantes : leurs portefeuilles perdraient en moyenne – 3 % de leur valeur (soit 29 milliards d'euros) dans le scénario de transition désordonnée, par rapport au scénario de référence. Cette sensibilité est principalement due à la part élevée des actions dans leurs portefeuilles.

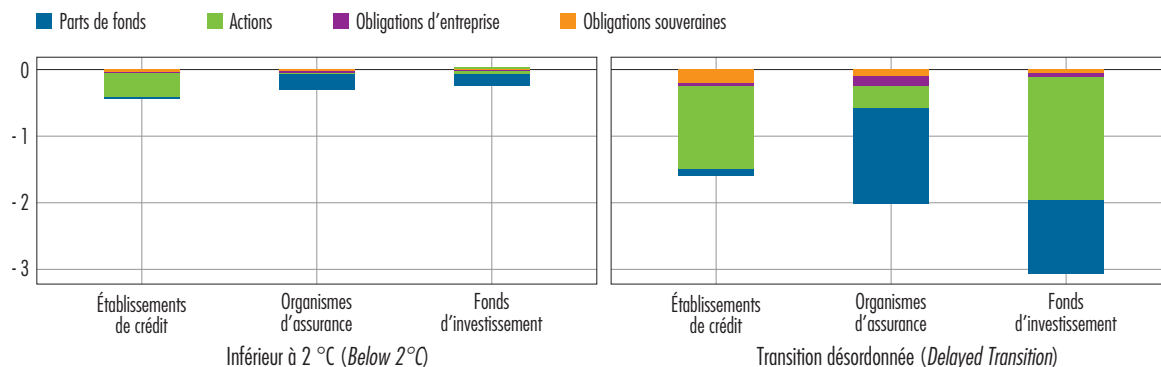
De leur côté, les **établissements de crédit** (– 1,5 %, soit 14 milliards d'euros dans le scénario de transition désordonnée) et les **organismes d'assurance** (– 2 %, soit 28 milliards) sont moins exposés. En effet, leurs portefeuilles de titres sont composés majoritairement d'obligations

souveraines et d'obligations d'entreprise, des classes d'actifs pour lesquelles le risque de transition estimé est plus limité.

La correction potentielle des portefeuilles de titres des organismes d'assurance s'explique notamment par leur exposition indirecte, liée à leur détention significative de parts de fonds d'investissement. Néanmoins, la perte nette pour les organismes d'assurance-vie serait plus faible que la baisse de leurs actifs. Par exemple, si un contrat en unités de compte géré par l'assureur perd 3 %, la valeur du contrat du client baisse de 3 % : la perte est supportée par le client, non par l'assureur.

G4 Correction potentielle des portefeuilles de titres des intermédiaires financiers français

(contribution à la dévaluation des portefeuilles, en %)



Notes : Données à juin 2024.

La correction est calculée comme la moyenne pondérée des pertes potentielles sur plus de 94 000 titres détenus, en fonction de leur poids dans le portefeuille agrégé de chaque catégorie d'investisseurs. Le graphique distingue les principales sources de dévaluation selon les classes d'actifs : parts de fonds, actions, obligations d'entreprise et obligations souveraines. Les corrections de valorisation estimées reposent sur l'horizon de projection 2023-2045 des scénarios du NGFS (phase III).

Sources : NGFS (2022), BloombergNEF, Refinitiv Eikon, SHS-S, OPC-Titres, Lipper ; calculs Banque de France.

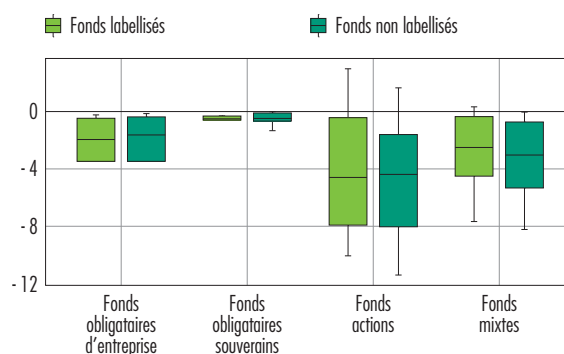
Une analyse granulaire des fonds d'investissement français

Bien que la correction moyenne potentielle agrégée des fonds d'investissement demeure modérée, elle masque une hétérogénéité importante. Les **fonds actions** et les **fonds mixtes** sont ceux qui présentent les expositions les plus élevées au risque de transition désordonnée, tandis que les **fonds obligataires** apparaissent nettement moins exposés (cf. graphique 5).

La dispersion des résultats reste importante selon les stratégies de gestion mises en œuvre, y compris au sein d'une même catégorie de fonds : la perte de valeur peut atteindre – 11,4% pour les fonds actions, – 8,2% pour les fonds mixtes, – 3,4% pour les fonds obligataires d'entreprise, et – 1,3% pour les fonds obligataires souverains. Ces écarts reflètent une concentration plus ou moins forte d'actifs sensibles à la transition climatique dans certains portefeuilles. Certains fonds actions, notamment ceux qui sont labellisés verts, pourraient néanmoins enregistrer des surperformances dans le scénario de transition désordonnée, en raison de placements sur des actifs qui tireraient parti de la transition (cf. graphique 3 *supra*).

G5 Correction potentielle par type de fonds d'investissement français dans le scénario de transition désordonnée

(correction de la valorisation, en %)



Champ : 3 219 fonds d'investissement français sont considérés, dont 513 fonds obligataires d'entreprise (99 labellisés), 100 fonds obligataires souverains (16 labellisés), 1 218 fonds actions (412 labellisés) et 1 388 fonds mixtes (124 labellisés). Les fonds d'investissement immobiliers, monétaires et les fonds d'investissement alternatifs (*hedge funds*) ne sont pas représentés.

Lecture : La ligne horizontale dans la boîte représente la moyenne pondérée par les encours. Les extrémités de la boîte représentent les déciles 1 et 9, et les lignes d'extension les centiles 1 et 99.

Notes : Données à juin 2024.

La correction est calculée comme la moyenne pondérée des pertes potentielles sur les titres détenus, en fonction de leur poids dans le portefeuille global de chaque catégorie d'investisseurs. Les labels considérés sont : CIES, Finansol, Greenfin, ISR et Relance. La distinction entre les fonds obligataires d'entreprise et les fonds obligataires souverains est réalisée à partir de la proportion respective de ces deux catégories d'actifs dans le portefeuille des fonds. Les fonds mixtes sont une catégorie intermédiaire de fonds qui détiennent à la fois des actions et des obligations. Les corrections de valorisation estimées reposent sur l'horizon de projection 2023-2045 des scénarios du NGFS. Sources : NGFS (2022), BloombergNEF, Refinitiv Eikon, SHSS, OPC-Titres ; calculs Banque de France.

Une analyse granulaire des banques et compagnies d'assurance françaises

Les portefeuilles de titres des banques et des assureurs français font face à des pertes potentielles relativement limitées, en raison notamment d'une diversification suffisante des actifs détenus entre secteurs vulnérables et résilients.

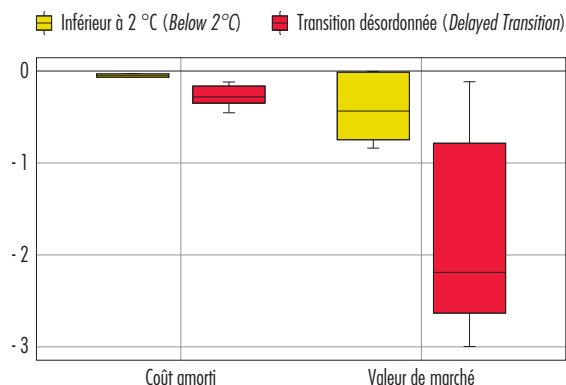
La part du portefeuille de titres des **banques** valorisée au marché affiche une perte potentielle moyenne liée au risque de transition de $-2,1\%$ dans le scénario de transition désordonnée, avec une forte dispersion entre établissements : certaines banques apparaissent peu exposées, tandis que d'autres pourraient enregistrer des pertes allant jusqu'à -3% (cf. graphique 6). Les pertes liées aux actifs comptabilisés au coût amorti, plus faibles en moyenne, ne se matérialiseraient dans le compte de

résultat qu'en cas de vente anticipée. Toutefois, même non cédées, ces pertes latentes pèseraient sur la valeur économique du bilan et donc sur la perception de la valorisation de la banque par les investisseurs.

Les résultats pour les **organismes d'assurance** sont présentés en distinguant deux catégories de portefeuilles : i) ceux qui sont détenus en représentation des contrats en unités de compte, dont l'allocation est déterminée par les assurés qui en supportent aussi le risque ; et ii) les portefeuilles hors unités de compte, dont les pertes sont absorbées par l'assureur lui-même (en partie seulement dans le cas de l'assurance-vie). Le risque de transition est principalement concentré sur les portefeuilles en unités de compte ($-3,7\%$ en moyenne), et serait donc largement transféré aux détenteurs de contrats (cf. graphique 7).

G6 Correction potentielle des portefeuilles des banques françaises

(correction de la valorisation, en %)



Champ : 11 banques françaises sont ici évaluées.

Lecture : La ligne horizontale dans la boîte représente la médiane de la distribution. Les extrémités de la boîte représentent les déciles 1 et 9, et les lignes d'extension le minimum et le maximum.

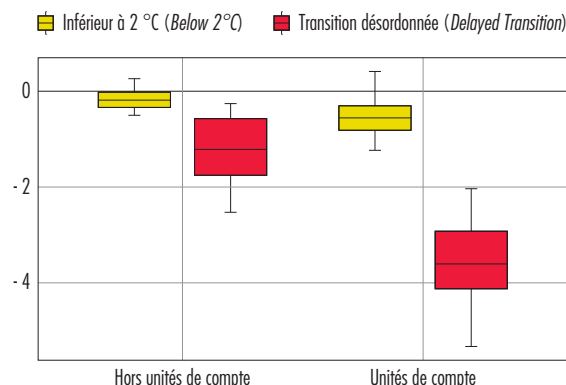
Notes : Données à juin 2024.

Le graphique distingue les actifs comptabilisés au coût amorti (24% du total) de ceux qui sont en valeur de marché (76% du total), ces derniers étant directement sensibles à une réévaluation des prix induite par les chocs climatiques. Les corrections de valorisation estimées reposent sur l'horizon de projection 2023-2045 des scénarios du NGFS.

Sources : NGFS (2022), BloombergNEF, Refinitiv Eikon, SHSG, OPC-Titres, Lipper ; calculs Banque de France.

G7 Correction potentielle des portefeuilles des organismes d'assurance français

(correction de la valorisation, en %)



Champ : 152 organismes d'assurance français sont ici évalués.

Lecture : La ligne horizontale dans la boîte représente la médiane de la distribution. Les extrémités de la boîte représentent les déciles 1 et 9, et les lignes d'extension les centiles 1 et 99.

Notes : Données à juin 2024.

Le graphique distingue les actifs détenus en représentation de contrats en unités de compte (ou indexés) des actifs détenus hors unités de compte, dont les pertes sont en partie absorbées par l'assureur lui-même. Les portefeuilles en unités de compte représentent 24% de l'ensemble, contre 76% pour les portefeuilles hors unités de compte. Les corrections de valorisation estimées reposent sur l'horizon de projection 2023-2045 des scénarios du NGFS.

Sources : NGFS (2022), BloombergNEF, Refinitiv Eikon, Solvabilité 2, OPC-Titres, Lipper ; calculs Banque de France.

4 Limites de la modélisation des effets du risque climatique sur les marchés financiers

Les résultats présentés fournissent un premier ordre de grandeur des réévaluations potentielles des actifs financiers induites par la transition bas-carbone. Toutefois, ils reposent sur des hypothèses parfois simplificatrices, ne permettant pas de prendre en compte toute la complexité des dynamiques susceptibles de se déclencher en cas de choc climatique de transition. Plusieurs facteurs pourraient conduire à une correction des prix plus sévère qu'anticipé :

- Les résultats sont sensibles à l'intensité, à la vitesse et à la nature des chocs climatiques simulés. Les projections utilisées s'appuient sur les scénarios de long terme du NGFS, aux hypothèses relativement prudentes. L'horizon de long terme de ces scénarios tend à lisser les chocs de court terme, ce qui peut masquer des dynamiques transitoires susceptibles de compromettre la résilience du système financier. Les scénarios de court terme du NGFS (2025) liés au risque de transition suggèrent des corrections de prix d'un même ordre de grandeur, mais concentrées sur un horizon de cinq ans. Une diversification des approches est donc nécessaire pour appréhender une gamme réaliste de réévaluations possibles des prix ;
- L'ampleur de la correction dépend du degré d'intégration actuel des risques climatiques par les investisseurs, qui est difficile à estimer. L'approche modélise un ajustement soudain des anticipations des investisseurs, ancrées initialement sur un scénario où les politiques climatiques en vigueur ne se durcissent pas. Dans les faits, les anticipations peuvent évoluer plus lentement et de manière différenciée selon les classes d'investisseurs ou, au contraire, s'ajuster plus brutalement en réponse à des événements climatiques extrêmes dans un contexte d'incertitude sur les politiques d'ajustement. Ces dynamiques rendent la trajectoire de réévaluation particulièrement incertaine ;
- L'approche utilisée suppose que les entreprises peuvent adapter leur offre sans friction, au rythme des transformations de leur secteur. Or, cette hypothèse se heurte

à deux réalités. D'une part, elle ne reflète pas nécessairement la stratégie actuelle des entreprises concernées. D'autre part, elle omet qu'en cas de choc non anticipé leur capital physique (machines, bâtiments ou véhicules) pourrait être brutalement dévalorisé, créant un risque de défaut et d'actifs échoués (*stranded assets*) ;

- L'approche utilisée n'intègre que partiellement les effets d'amplification qui peuvent accompagner un choc climatique de transition, et suppose que la composition des portefeuilles des intermédiaires financiers est statique. Or, des boucles de rétroaction financière peuvent accentuer la baisse des prix. Par exemple, un événement climatique extrême peut provoquer une révision soudaine de la perception du risque par les investisseurs, entraînant une chute brutale des prix des actifs exposés et des ventes forcées d'actifs, contribuant à une spirale de désengagement et de baisse généralisée des valorisations. L'exercice européen d'ajustement à l'objectif 55 (Autorités européennes de surveillance et Banque centrale européenne, 2024) montre que de tels effets peuvent amplifier de près de 30 % l'impact initial des chocs de transition sur les portefeuilles d'actifs.

**

La transition est aussi nécessaire qu'inévitable, mais elle peut engendrer des risques pour les intermédiaires financiers si elle est menée de façon retardée et soudaine, et en cas d'exposition excessive aux secteurs à haute intensité carbone. Le secteur financier peut absorber un choc de transition désordonnée, à condition que les marchés ne réagissent pas de manière excessive et que les mécanismes d'amplification soient contenus. Bien que le risque de correction reste modéré en moyenne, certains secteurs, notamment celui des combustibles fossiles, sont exposés à de fortes pertes en capital. Une transition progressive et anticipée, laissant le temps aux acteurs économiques de s'adapter dans un cadre réglementaire stable et crédible, limiterait les pertes.

Ces estimations ne tiennent pas compte du risque physique lié au changement climatique. Or, certains travaux montrent que ce risque est d'un ordre de grandeur

supérieur au risque de transition (cf. par exemple Alogoskoufis *et al.*, 2021 ; NGFS, 2025). Il pourrait engendrer à moyen terme des pertes importantes, notamment pour certains secteurs (agriculture, transports, énergie), avec des conséquences très hétérogènes selon les régions. Ainsi, comme sur le plan économique, les coûts financiers d'une transition mal anticipée, bien que réels, restent nettement inférieurs aux coûts de l'inaction climatique et de l'intensification du risque physique.

Enfin, le manque d'ambition ou le retard dans la mise en œuvre des politiques climatiques de transition n'est pas neutre : il accentue simultanément le risque physique et le risque de transition, fragilisant d'autant plus la stabilité financière. L'incertitude sur les politiques à venir peut également créer des difficultés pour les acteurs déjà engagés dans la transition, et rendre plus complexe la coordination des anticipations à moyen terme. Dans ce contexte, un renforcement du cadre d'évaluation et de gestion des risques climatiques par les acteurs financiers est primordial.

Bibliographie

Adrian (T.), Crump (R. K.), et Moench (E.) (2013)

« Pricing the term structure with linear regressions », *Journal of Financial Economics*, vol. 110, n° 1, octobre, p. 110-138.

Agence internationale de l'énergie (2022)

Coal 2022. Analysis and forecast to 2025.

Allen (T.), Dées (S.), Caicedo Graciano (C. M.), Clerc (L.), Gaye (A. de), Lisack (N.), Pegoraro (F.) et Rabaté (M.) (2024)

« An analytical framework for assessing climate transition risks: an application to France », *Review of World Economics*, juillet, p. 1-57.

Alogoskoufis (S.), Dunz (N.), Emambakhsh (T.), Hennig (T.), Kaijser (M.), Kouratzoglou (C.), Muñoz (M. A.), Parisi (L.) et Salleo (C.) (2021)

« ECB economy-wide climate stress test: Methodology and results », *Occasional Paper Series*, n° 281, Banque centrale européenne, septembre.

[Télécharger le document](#)

Autorité bancaire européenne, Autorité européenne des assurances et des pensions professionnelles, Autorité européenne des marchés financiers et Banque centrale européenne (2024)

Fit-for-55 climate scenario analysis.

Autorité de contrôle prudentiel et de résolution (ACPR) (2025)

Les principaux résultats de l'exercice climatique sur le secteur de l'assurance.

[Télécharger le document](#)

Banque de France (2025)

« Évaluation du risque de correction des portefeuilles des institutions financières françaises dans le cadre de scénarios de transition bas-carbone », chapitre thématique du *Rapport sur la stabilité financière*, juin.

[Télécharger le document](#)

Battiston (S.), Mandel (A.), Monasterolo (I.), Schütze (F.) et Visentin (G.) (2017)

« A climate stress-test of the financial system », *Nature Climate Change*, vol. 7, n° 4, p. 283-288.

Emambakhsh (T.), Fuchs (M.), Kordel (S.), Kouratzoglou (C.), Lelli (C.), Pizzeghello (R.), Salleo (C.) et Spaggiari (M.) (2023)

« The Road to Paris: stress testing the transition towards a net-zero economy », *Occasional Paper Series*, n° 328, Banque centrale européenne.

[Télécharger le document](#)

FSB, Conseil de stabilité financière (2025)

Assessment of Climate-related Vulnerabilities: Analytical framework and toolkit, janvier.

Fuller (R. J.) et Hsia (C.-C.) (1984)

« A simplified common stock valuation model », *Financial Analysts Journal*, vol. 40, n° 5, p. 49-56.

Gordon (M. J.) et Shapiro (E.) (1956)

« Capital equipment analysis: the required rate of profit », *Management Science*, vol. 3, n° 1, p. 102-110.

Gosset (L.) et Nefzi (D.) (2023)

« Le climat change, la statistique publique européenne s'adapte », *Bloc-notes Éco*, billet n° 317, Banque de France, 15 juin.

[Télécharger le document](#)

Joslin (S.), Priebisch (M.) et Singleton (K.) (2014)

« Risk premiums in dynamic term structure models with unspanned macro risks », *The Journal of Finance*, vol. 69, n° 3, juin, p. 1197-1233.

Jourde (T.), Piquard (T.) et Salakhova (D.) (2024)

« Les acteurs financiers français face au défi de la transition climatique », *Bloc-notes Éco*, billet n° 348, Banque de France, 19 mars.

[Télécharger le document](#)

NGFS, Réseau des banques centrales et des superviseurs pour le verdissement du système financier (2022)

NGFS Scenarios for central banks and supervisors, septembre.

[Télécharger le document](#)

NGFS (2024)

NGFS long-term scenarios for central banks and supervisors, novembre.

[Télécharger le document](#)

NGFS (2025)

NGFS Short-Term Climate Scenarios for central banks and supervisors, mai.

Organisation météorologique mondiale (2025)

State of the Global Climate 2024.

Pegoraro (F.) (2026)

« Regulatory yield curves and climate-related scenarios », *Handbook of Climate Change and Financial Markets*, à paraître.

Programme des Nations unies pour l'environnement (2024)

Rapport 2024 sur l'écart entre les besoins et les perspectives en matière de réduction des émissions (en anglais : *Emissions Gap Report*).

Waggoner (D. F.) et Zha (T.) (1999)

« Conditional forecasts in dynamic multivariate models », *Review of Economics and Statistics*, vol. 81, n° 4, p. 639-651.

Annexe

Approche granulaire de projection des revenus d'entreprise

L'évaluation des effets de la transition climatique sur les marchés financiers et les portefeuilles repose sur une estimation des trajectoires de revenus futurs des entreprises. Pour cela, BloombergNEF applique une approche à trois niveaux, selon le degré de disponibilité des données de segmentation sectorielle du chiffre d'affaires :

- Tier 1 (entreprises avec segmentation détaillée) : les projections de demande sectorielle issues des scénarios du Réseau des banques centrales et des superviseurs pour le verdissement du système financier (NGFS, 2022) sont directement appliquées aux parts de chiffre d'affaires de 26 000 entreprises à l'échelle mondiale, en fonction de leur exposition sectorielle ;
- Tier 2 (entreprises avec segmentation partielle) : pour environ 32 000 entreprises, BloombergNEF identifie les relations de sous-traitance avec les entreprises du Tier 1. Les revenus non attribués sont supposés croître au rythme du PIB national dans un scénario climatique donné ;
- Tier 3 (entreprises sans segmentation disponible) : pour 14 000 entreprises, dont la structure de revenus est inconnue, la croissance future est supposée alignée avec le PIB national.

Limite méthodologique. – Cette approche suppose que la trajectoire de croissance d'une entreprise est une moyenne pondérée des trajectoires des secteurs dans lesquels elle opère. Cette hypothèse ne prend pas en compte les spécificités propres à chaque entreprise. Une amélioration envisageable consisterait à intégrer des données microéconomiques supplémentaires afin de mieux refléter leur réalité économique et leur exposition au risque de transition.

Modélisation du risque de correction des obligations souveraines

Pour les titres obligataires souverains, les corrections de valorisation sont estimées à partir de projections des variables macroéconomiques (taux de croissance du PIB et taux d'inflation) issues des scénarios du NGFS (2022), en tenant compte de leur impact sur les projections des taux d'intérêt nominaux obtenus à partir de la procédure présentée ci-dessous. Ces variations sont ensuite traduites en ajustements de prix des obligations par une formule standard fondée sur leur duration modifiée et leur convexité.

La procédure adoptée pour calculer, pour chaque pays¹ et chaque scénario du NGFS, les projections (à plusieurs horizons de prévisions) de la courbe de taux souveraine est la suivante :

- Un modèle affine gaussien de la courbe de taux d'intérêt est considéré, avec des variables macrofinancières (composantes principales des taux, activité économique et inflation), inspiré de Joslin, Pribsch et Singleton (2014). Le modèle est estimé selon la méthodologie d'Adrian, Crump et Moench (2013), et les variables macroéconomiques et les taux (pour des maturités d'un an à dix ans) sont observés jusqu'en décembre 2024. Ces données sont téléchargées à partir de Bloomberg et de la base FRED de la Réserve fédérale ;

¹ Les projections de la courbe de taux souveraine sont calculées pour un ensemble de 18 pays qui représentent la quasi-totalité des obligations souveraines détenues par les intermédiaires financiers français.

- La dynamique historique des variables d'état, représentée par un modèle VAR (1) gaussien, et la nature affine de la formule de la courbe de taux permettent de représenter ce modèle de valorisation (par absence d'opportunité d'arbitrage) comme un modèle espace-état linéaire gaussien ;
- Cette représentation permet ensuite de calculer la prévision de la courbe de taux d'intérêt souveraine (à plusieurs horizons de prévisions), conditionnellement aux trajectoires futures des deux variables macroéconomiques, dictées par le scénario du NGFS pertinent et fixées entre 2025 et 2050. Ces prévisions (dites « conditionnelles ») sont obtenues à l'aide de la méthodologie de Waggoner et Zha (1999), fondée sur le filtrage et le lissage de Kalman ;
- Étant donné le pays d'intérêt i et un horizon de projection h , la prévision conditionnelle de la courbe de taux pour le scénario de référence ($RF_{i,t+h}^{ref} = RF_{i,t+h}^{ref}(1y), \dots, RF_{i,t+h}^{ref}(10y)$) et pour un scénario alternatif s ($RF_{i,t+h}^s$) est calculée, ainsi que la différence ($\Delta RF_{i,t+h}^s$), pour établir la déformation de la courbe induite par le passage d'un scénario à l'autre. Cf. Pegoraro (2026) pour une présentation détaillée de la méthodologie.

Pour chaque pays et chaque scénario, le choc retenu sur les taux correspond à l'impact maximal de la transition observé pour l'ensemble de la période 2023-2045. De manière générale, la transition engendre un choc inflationniste, qui se traduit par une hausse des taux suivie d'un retour progressif à l'équilibre. Cette approche repose sur l'hypothèse que les anticipations des investisseurs se concentrent sur le point culminant du choc, entraînant une baisse anticipée du prix des obligations souveraines.

Modélisation du risque de correction des obligations d'entreprise

Une régression sur données de panel historiques (2010-2024), téléchargées à partir de Refinitiv Eikon, permet d'estimer la sensibilité des écarts de taux (*spreads*) de crédit aux caractéristiques financières des entreprises :

$$spread_{i,t} = \alpha_t + \beta_1 lever_{i,t} + \beta_2 rentabilité_{i,t} + \beta_3 CA_{i,t} + \beta_4 contrôles_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Avec $lever = \frac{dette_{i,t}}{actifs_{i,t}}$ le levier financier de l'entreprise, $rentabilité = \frac{EBITDA_{i,t}}{actifs_{i,t}}$ et CA son chiffre d'affaires². Enfin, *contrôles* correspond aux caractéristiques de l'obligation (taille, maturité, coupon, séniorité, remboursement anticipé).

Les scénarios du NGFS fournissent des projections de revenus, mais pas directement du levier ni de la rentabilité. Deux relations empiriques supplémentaires sont donc estimées :

$$\frac{\Delta lever_{i,t:t+h}}{lever_{i,t}} = \alpha_{i,t} + \gamma_1 \frac{\Delta CA_{i,t:t+h}}{CA_{i,t}} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$\frac{\Delta rentabilité_{i,t:t+h}}{rentabilité_{i,t}} = \alpha_{i,t} + \gamma_2 \frac{\Delta CA_{i,t:t+h}}{CA_{i,t}} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

La croissance du levier financier dépend négativement de la croissance du chiffre d'affaires, telle que $\gamma_1 = -0,2$, et la croissance de la rentabilité est positivement corrélée à la croissance du chiffre d'affaires, telle que $\gamma_2 = 0,7$.

² EBITDA : bénéfice avant intérêts, impôts, dépréciations et amortissements (*earnings before interest, taxes, depreciation and amortisation*).

Pour chaque entreprise i et chaque scénario climatique s , la variation d'écart de taux (*spread*) par rapport au scénario de référence est estimée :

$$\Delta spread_{i,t+h}^s = (1 + \delta) (spread_{i,t+h}^s - spread_{i,t+h}^{ref}) = (1 + \delta) [\beta_1(levier_{i,t+h}^s - lever_{i,t+h}^{ref}) + \beta_2(rentabilité_{i,t+h}^s - rentabilité_{i,t+h}^{ref}) + \beta_3(CA_{i,t+h}^s - CA_{i,t+h}^{ref})] \quad (4)$$

Le paramètre δ saisit un effet supplémentaire lié à l'évolution des préférences environnementales des investisseurs, à une perte de confiance dans les actifs bruns, ou à des effets de réallocation de portefeuille donnant lieu à une dégradation additionnelle de la prime de risque par les investisseurs. En conformité avec le test de résistance (*stress test*) européen d'ajustement à l'objectif 55 (Fit for 55), ce paramètre est fixé à 0,58³.

Le changement de prix des obligations d'entreprise est ensuite estimé par la formule d'ajustement liée à la duration et à la convexité de l'actif financier en question (provenant de Refinitiv Eikon et de la *Centralised Securities Database* – CSDB) :

$$\frac{\Delta P_{i,t+h}^s}{P_{i,t+h}^{ref}} = -MD_{i,t} \Delta YTM_{i,t+h}^s + \frac{1}{2} C_{i,t} (\Delta YTM_{i,t+h}^s)^2 \quad (5)$$

où $\Delta P_{i,t+h}^s = P_{i,t+h}^s - P_{i,t+h}^{ref}$ correspond à la variation de prix entre le scénario de transition (« inférieur à 2 °C » ou « transition désordonnée ») et le scénario de référence, et $\Delta YTM_{i,t+h}^s = \Delta spread_{i,t+h}^s + \Delta RF_{i,t+h}^s$ représente la variation du rendement à maturité du titre. MD est la duration modifiée de l'obligation, et C sa convexité. Dans cet exercice, l'horizon considéré est 2045. Néanmoins, la correction du prix des actifs peut avoir lieu avant cet horizon si les investisseurs intègrent dans les prix la dégradation future des conditions économiques et financières des entreprises exposées au risque de transition.

Modélisation du risque de correction des actions

Les valorisations boursières sont estimées grâce au *H-Model* de Fuller et Hsia (1984), une extension de la méthode de Gordon et Shapiro (1956), qui introduit une convergence progressive du taux de croissance des dividendes vers sa valeur à long terme.

$$P_{i,t+h}^s = \frac{D_{i,t} [(1 + g_{LT,i}^s) + H(g_{CT,i}^s - g_{LT,i}^s)]}{r_{i,t+h}^s - g_{LT,i}^s} \quad (6)$$

avec P^s la valeur du titre à chaque période, D le dividende versé lors des douze derniers mois glissants⁴, g_{CT}^s et g_{LT}^s les taux de croissance à court terme et à long terme des dividendes, estimés à partir des revenus projetés :

³ Exprimée sous la forme d'un simple multiplicateur, la dynamique des ventes forcées augmente les pertes du premier tour par un facteur de 0,58. Bien que la modélisation des effets de second tour soit complexe et qu'il soit en fait peu probable que le multiplicateur s'échelonne linéairement, il donne une idée de l'ampleur relative des amplifications dues aux ventes forcées.

⁴ Les bénéfices de l'entreprise (bénéfices par action [BPA], en anglais *earnings per share* [EPS]) sont utilisés à la place des dividendes, car certaines entreprises ne versent pas de dividendes et parce que nous disposons d'une meilleure couverture pour cette variable. Les prix et les BPA sont téléchargés à partir de Refinitiv Eikon.

$$g_{CT,i}^s = \left(\frac{CA_{i,2030}^s}{CA_{i,2023}^s} \right)^{1/7} - 1 ; g_{LT,i}^s = \left(\frac{CA_{i,2045}^s}{CA_{i,2030}^s} \right)^{1/15} - 1 \quad (7)$$

Le paramètre H de la relation (6) correspond à la moitié de la durée de convergence vers le taux de croissance à long terme (en années). On considère une valeur de $H = 3,5$ dans cet exercice. Enfin, r_i^s est le taux d'actualisation (*cost of equity*), qui peut être décomposé entre un taux sans risque et une prime de risque :

$$r_{i,t+h}^s = r_{i,t}^{ref} + RP_{i,t+h}^s \quad (8)$$

avec $RP_{i,t+h}^s$ la prime de risque supplémentaire du scénario s qui est approximé dans cet exercice par $RP_{i,t+h}^s = \Delta spread_{i,t+h}^s + \Delta RF_{i,t+h}^s$ ⁵.

$r_{i,t}^{ref}$ représente le taux d'actualisation de référence qui est déduit du prix actuel par une inversion du *H-Model* en supposant que les attentes des investisseurs sont actuellement ancrées dans le scénario de référence :

$$r_{i,t}^{ref} = \frac{D_{i,t}}{P_{i,t}} [(1 + g_{LT,i}^{ref}) + H (g_{CT,i}^{ref} - g_{LT,i}^{ref})] + g_{LT,i}^{ref} \quad (9)$$

Enfin, la correction du prix d'une action entre le scénario de transition s (« inférieur à 2 °C » ou « transition désordonnée ») et le scénario de référence est donnée par $\frac{\Delta P_{i,t+h}^s}{P_{i,t+h}^{ref}}$, avec $\Delta P_{i,t+h}^s = P_{i,t+h}^s - P_{i,t+h}^{ref}$.

Éditeur

Banque de France

Secrétaire de rédaction

Alexandre Capony

Directeur de la publication

Claude Piot

Réalisation

Studio Création

Direction de la Communication

Rédaction en chef

Céline Mistretta-Belna

ISSN 1952-4382

Pour vous abonner aux publications de la Banque de France

<https://www.banque-france.fr/fr/alertes/abonnements>



⁵ Cette approche est inspirée des travaux d'Allen *et al.* (2024).