

## Scientific Climate Ratings révèle les pays les plus exposés aux retombées économiques du changement climatique

*Développé dans l'écosystème de l'EDHEC Business School, le Sovereign Climate Risk Rating quantifie les impacts futurs du risque climatique physique sur le PIB de plus de 190 pays et de plus de 3 000 régions, et comble un angle mort du marché dans la tarification du risque souverain.*

**24 JUIN 2026** - Scientific Climate Ratings, une initiative issue de l'écosystème [EDHEC Business School](#), annonce la création du [Sovereign Climate Risk Ratings](#), un nouveau standard scientifique destiné à évaluer l'impact macroéconomique de la hausse des températures sur les économies souveraines.

Cette initiative s'inscrit dans l'ambition de l'EDHEC de faire de la recherche en finance un levier opérationnel pour les marchés, les institutions financières et les décideurs. À travers l'[EDHEC Climate Institute](#), qui développe les cadres scientifiques et méthodologiques, et [Scientific Climate Ratings](#), qui les traduit en outils de notation exploitables par le marché, l'école contribue à l'intégration du risque climatique dans les modèles financiers, prudentiels et d'investissement. Fruits de cette articulation entre recherche académique, expertise climatique et application financière, les Sovereign Climate Risk Ratings identifient, pour la première fois, les gagnants et les perdants d'une économie mondiale future dans laquelle les effets du risque climatique physique chronique auront des impacts réels et durables sur le produit intérieur brut (PIB).

Ces nouvelles notations fournissent des estimations d'impacts macroéconomiques, économiquement interprétables et cohérentes avec différents scénarios, permettant aux investisseurs, aux gestionnaires d'actifs et aux banques de chiffrer le coût au risque climatique souverain. L'un des principaux atouts des Sovereign Climate Risk Ratings réside dans leur granularité infranationale : les impacts sur le PIB national sont dérivés d'estimations du produit régional brut (PRB), ce qui permet à la méthodologie de capturer des variations importantes au sein d'un même pays.

En tenant compte de ces variations infranationales et des différences de répartition de la population, **la méthodologie projetée pour les États-Unis une perte de PIB par habitant de -4,6 % en 2035 et de -10,4 % en 2050.**

Les Sovereign Climate Risk Ratings sont calculées à deux horizons de référence, 2035 et 2050, offrant aux investisseurs des points de comparaison standardisés pour analyser les pays dans le temps. Des séries temporelles annuelles sont également disponibles, permettant aux utilisateurs d'analyser l'évolution des impacts projetés à intervalles précis. Chaque pays reçoit une note alphabétique allant de A à G correspondant au niveau d'exposition le plus élevé.

Par exemple, à l'horizon 2035, les États-Unis obtiennent une note globale de E, tandis que la plupart des pays d'Europe occidentale affichent des notes allant de A à C. Une grande partie du continent africain sera fortement exposée aux températures extrêmes, avec des notes allant de D à G. Voir les annexes pour plus d'informations.

Le tableau ci-dessous illustre l'éventail des impacts projetés pour une sélection de grandes économies, montrant que l'exposition peut varier fortement, y compris entre pays du G20.

SINGAPORE  
One George Street, #15-02  
Singapore 049145 - Singapore

PARIS  
18 Rue du 4 Septembre  
75 002 Paris - France

LONDON  
10 Fleet Place  
London EC4M 7RB - UK

Pays	Impact 2035 (%)	Impact 2050 (%)	Sovereign Rating
Etats-Unis	-4.6	-10.4	E
Chine	-3.8	-8.5	C
Russie	-0.8	-1.7	A
France	-2.6	-5.9	B
Royaume Uni	-1.8	-4.0	A
Australie	-3.8	-8.6	C
Canada	-3.4	-7.7	C
Brésil	-5.8	-13.0	G
Inde	-4.8	-10.8	E

**Tableau : impacts projetés sur le PIB par habitant en 2035 et 2050 dans le cadre du Scénario attendu, et Sovereign Climate Risk Ratings 2035, pour une sélection d'économies du G20**

Pour mettre ces chiffres en perspective, l'économie américaine s'est contractée de 3,5 % en 2020 sous l'effet de la pandémie de Covid-19, soit sa plus forte baisse annuelle depuis 1946. Contrairement au choc lié à la Covid-19, toutefois, les pertes économiques liées au climat ne devraient pas être temporaires : elles devraient encore s'intensifier d'ici 2050.

« Avec le Sovereign Climate Risk Rating, l'EDHEC illustre le rôle que peut jouer une grande institution académique en finance : produire une recherche indépendante, rigoureuse et directement utile aux décisions des acteurs économiques », déclare Emmanuel Métais, Directeur général de l'EDHEC Business School. « Nous sommes heureux de contribuer, à travers l'EDHEC Climate Institute et Scientific Climate Ratings, à l'émergence de nouveaux standards permettant aux marchés de mieux mesurer, comprendre et intégrer les risques climatiques dans leurs décisions. »

« Le changement climatique est un phénomène mondial, mais le risque climatique est local et financier. Notre cadre d'analyse capture, au niveau régional, les pertes de production structurelles et cumulatives causées par le réchauffement chronique, puis les agrège en impacts au niveau souverain », déclare Rémy Estran-Fraioli, PhD, CEO de Scientific Climate Ratings. « Il fournit le canal de transmission manquant entre le réchauffement climatique et les fondamentaux souverains, en identifiant l'exposition structurelle avant que les spreads ne s'ajustent pleinement. »

« Les risques chroniques font rarement la une de l'actualité, mais ils affectent de plus en plus la productivité brute des nations, et réduisent leur potentiel de croissance », déclare Nicolas Schneider, PhD, Senior Research Engineer-Macroeconomist à l'EDHEC Climate Institute. « Notre cadre quantifie ce risque sous la forme d'une espérance inconditionnelle pouvant être intégrée aux modèles financiers des investisseurs. L'avantage compétitif de cette notation réside dans l'identification précoce de l'exposition souveraine structurelle, avant qu'elle ne soit intégrée dans les spreads de marché. »

Les Sovereign Climate Risk Ratings couvrent le risque physique chronique résultant des évolutions de productivité liées aux températures dans 191 pays et plus de 3 400 régions infranationales, représentant ensemble plus de 95 % de la production économique mondiale. Le cadre continuera d'évoluer grâce à l'ajout de nouvelles métriques quantitatives, à une granularité renforcée et à l'intégration progressive d'estimations des ajustements attendus des spreads souverains.

##

SINGAPORE  
One George Street, #15-02  
Singapore 049145 - Singapore

PARIS  
18 Rue du 4 Septembre  
75 002 Paris - France

LONDON  
10 Fleet Place  
London EC4M 7RB - UK

Contact Presse :

Lynn Anderson Davy

[lynn.davy@edhec.edu](mailto:lynn.davy@edhec.edu) / +33 (0)7 68 89 98 42

Pour toute demande commerciale, veuillez contacter Nataliia Gaidarenko :

[nataliia.gaidarenko@scientificratings.com](mailto:nataliia.gaidarenko@scientificratings.com) / +44 (0) 20 7062 5328



**SINGAPORE**

One George Street, #15-02  
Singapore 049145 - Singapore

**PARIS**

18 Rue du 4 Septembre  
75 002 Paris – France

**LONDON**

10 Fleet Place  
London EC4M 7RB – UK

## Annexe 1 : Méthodologie des Sovereign Climate Risk Ratings

La méthodologie complète en quatre étapes est présentée en détail dans Schneider (2026a, 2026b). Elle comprend :

- La quantification des réponses de la croissance du PRB par habitant au climat historique
- Les projections des dommages futurs induits par le risque physique sur le niveau du PRB par habitant
- L'estimation d'une fonction de dommages agrégée reliant les dommages projetés au niveau régional aux trajectoires de température moyenne mondiale issues de NGFS MAGICC dans le temps
- L'utilisation des paramètres régionaux ainsi obtenus pour reprojeter les dommages macroéconomiques SSP-RCP dans l'ensemble des trajectoires Scénarios NGFS x IAM, associées à des probabilités de scénario afin de calculer la trajectoire finale de perte attendue inconditionnelle

Ce cadre exploite les variations au sein des régions, en éliminant les facteurs de confusion transversaux qui affectent les estimations traditionnelles au niveau des pays. La relation de dommages estimée est concave et non linéaire, avec un pic proche de l'optimum de productivité de 13 °C mentionné dans la littérature macroéconomique.

Ces résultats sont ensuite agrégés des régions vers les souverains à l'aide de pondérations fondées sur la densité de population, liées aux frontières administratives infranationales issues de GADM.

Chaque Sovereign Climate Risk Rating associe une note alphabétique sur une échelle allant de A à G. Cette note constitue une couche de synthèse appliquée à ces pertes macroéconomiques attendues, exprimées en termes de PIB par habitant.

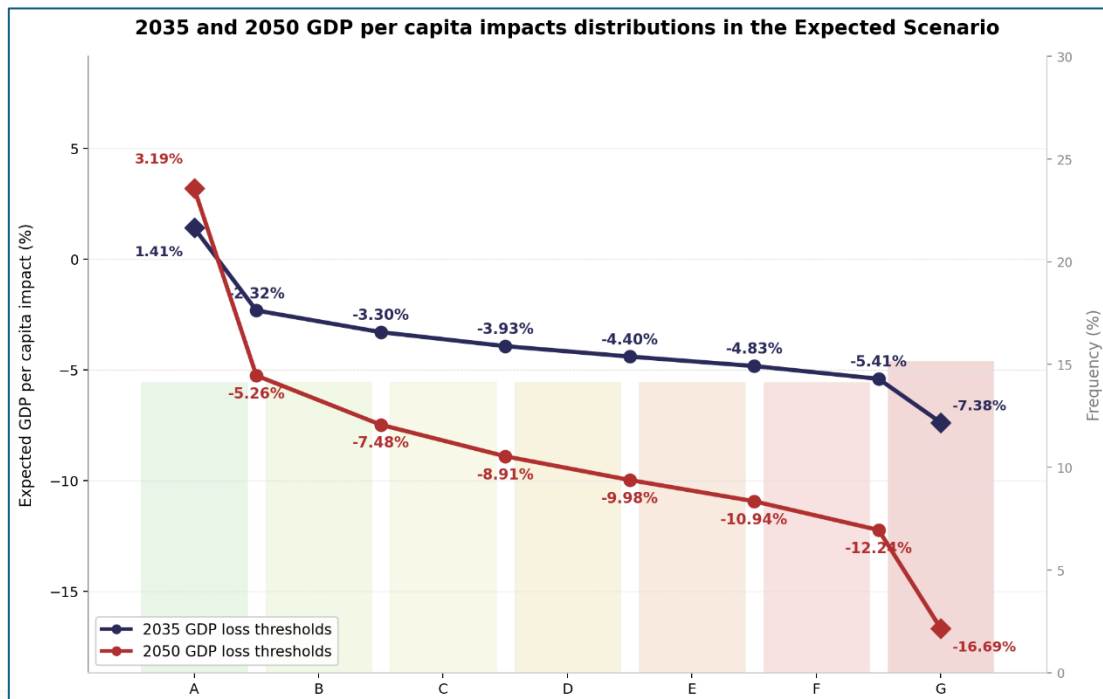


Figure 1: seuils de PIB par habitant des Sovereign Climate Risk Ratings sur l'échelle de distribution A à G, appliquée à l'univers des 191 pays souverains

SINGAPORE  
One George Street, #15-02  
Singapore 049145 - Singapore

PARIS  
18 Rue du 4 Septembre  
75 002 Paris - France

LONDON  
10 Fleet Place  
London EC4M 7RB - UK

Le cadre a été conçu pour soutenir l'intégration du risque climatique dans les processus prudentiels de gestion des risques, notamment :

- Les processus internes d'évaluation de l'adéquation des fonds propres des banques (ICAAP), les analyses de scénarios et les cadres plus larges de gestion des risques
- Les évaluations internes des risques et de la solvabilité des assureurs (ORSA) et les analyses de scénarios liées au changement climatique

## **Annexe 2 : Principaux résultats**

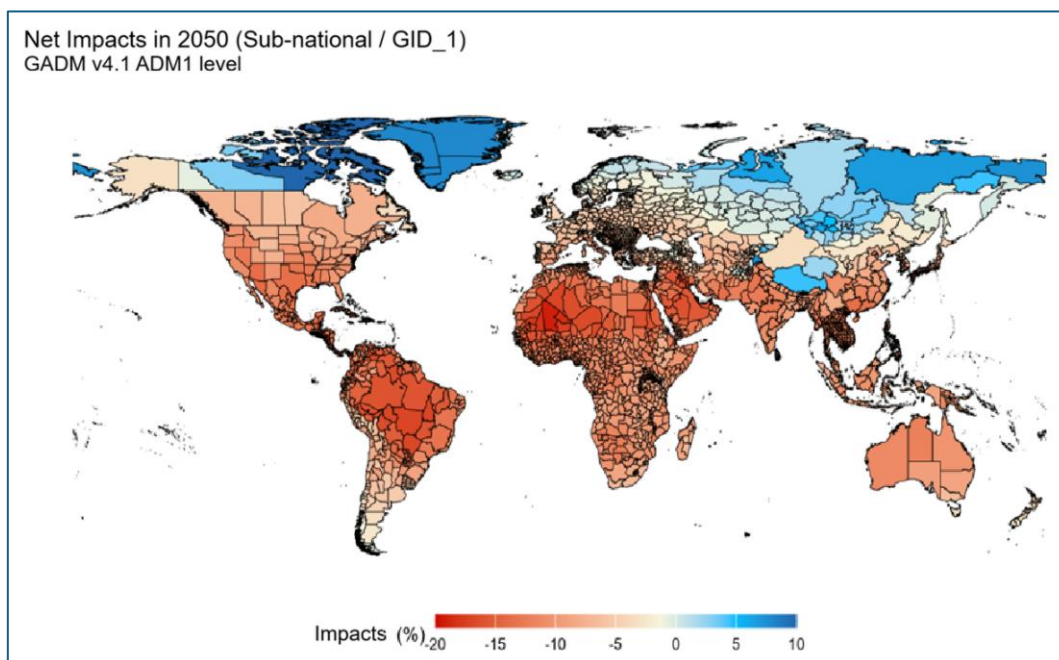
### **1. Univers souverain et vision infranationale mondiale**

La géographie des entités souveraines fortement exposées aux dommages se concentre dans quatre bandes continues d'exposition : l'Europe du Sud, l'Afrique de l'Ouest, l'Asie tropicale et le Sud des États-Unis.

Dans le cadre du risque souverain fondé sur le NGFS, les régions infranationales équatoriales et tropicales font face aux plus fortes baisses projetées du produit régional brut (PRB) par habitant à l'horizon 2050.

À l'inverse, plusieurs souverains situés à des latitudes septentrionales, opérant actuellement bien en dessous de l'optimum de productivité de 13 °C, affichent des pertes proches de zéro, voire légèrement positives, à l'horizon 2035, avant de devenir progressivement légèrement négatives à mesure que le réchauffement cumulé les rapproche puis les fait dépasser cet optimum.

La Figure 2 ci-dessous offre une vision régionale des pertes macroéconomiques à l'horizon 2050, tandis que la Figure 3 présente les Sovereign Climate Risk Ratings correspondantes, issues du dispositif de modélisation décrit en Annexe 1.



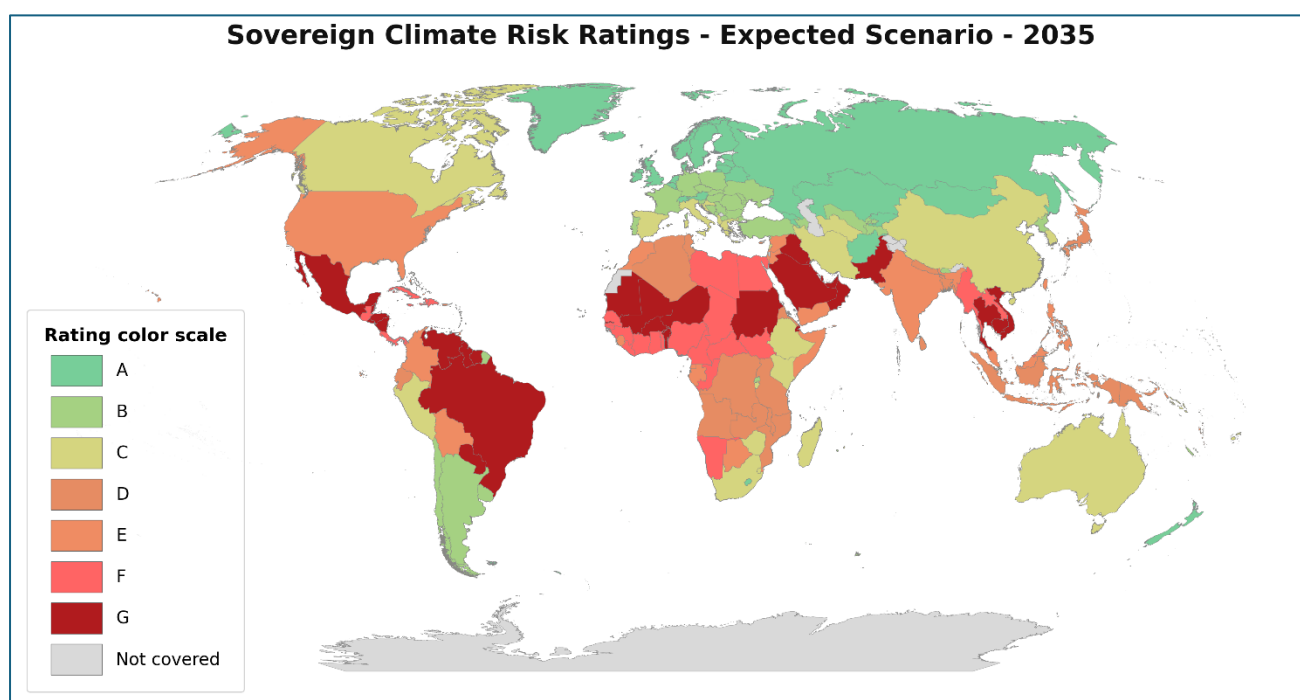
**Figure 2 : impacts régionaux sur le PRB par habitant dans le cadre du Scénario attendu en 2050**

SINGAPORE  
One George Street, #15-02  
Singapore 049145 - Singapore

PARIS  
18 Rue du 4 Septembre  
75 002 Paris - France

LONDON  
10 Fleet Place  
London EC4M 7RB - UK

La figure présente l'impact net attendu inconditionnel sur le PRB par habitant en 2050 à l'échelle mondiale, pour plus de 3 400 régions couvrant collectivement 191 économies nationales. Cette espérance inconditionnelle est calculée à l'aide de pondérations probabilistes appliquées à l'ensemble des neuf scénarios x trois IAM. Les pondérations probabilistes sont issues du projet « Scientific Climate Scenarios » émulé par l'ECI. Sauf dans certaines zones, les changements attendus au niveau régional révèlent un gradient mondial clair, avec des gains nets aux latitudes élevées et des pertes nettes vers les tropiques. Le classement mondial des pays, et des régions en leur sein, tend à être corrélé à la distance inverse par rapport à l'équateur, ce qui est globalement cohérent avec les conclusions de la littérature académique. Pour certaines économies de haute latitude, comme le Canada ou la Russie, le signe de l'impact agrégé dépend de l'équilibre entre les régions subissant des dommages nets et celles bénéficiant d'effets nets positifs. Au sein d'un pays, le résultat net de ces deux forces opposées est finalement modulé par la distribution géographique de l'activité économique, approchée au moyen de pondérations fondées sur la densité de population. Source : EDHEC Climate Institute.



**Figure 2 : univers des Sovereign Climate Risk Ratings dans le cadre du Scénario attendu**

Cette figure présente la Sovereign Climate Risk Rating sur une échelle de A à G pour 191 économies nationales notées en 2035 dans le cadre du scénario attendu inconditionnel. La notation de chaque pays est dérivée d'une estimation ponctuelle de l'impact sur le PIB par habitant en 2035. Les pays sont ensuite classés selon leur impact attendu au sein de la distribution mondiale des 191 souverains et attribués à l'une des sept bandes de notation, A correspondant aux moins exposés et G aux plus exposés, chaque bande couvrant environ 27 pays. Conformément au gradient infranational des dommages, la distribution mondiale des notes présente un large schéma latitudinal, avec une concentration des souverains les mieux notés au sens de l'exposition la plus forte dans les régions tropicales et équatoriales, et une prédominance des souverains moins exposés aux latitudes plus élevées. Ce schéma reflète la relation non linéaire bien documentée entre température et productivité, qui produit les dommages marginaux les plus importants dans les économies déjà chaudes.

SINGAPORE  
One George Street, #15-02  
Singapore 049145 - Singapore

PARIS  
18 Rue du 4 Septembre  
75 002 Paris - France

LONDON  
10 Fleet Place  
London EC4M 7RB - UK

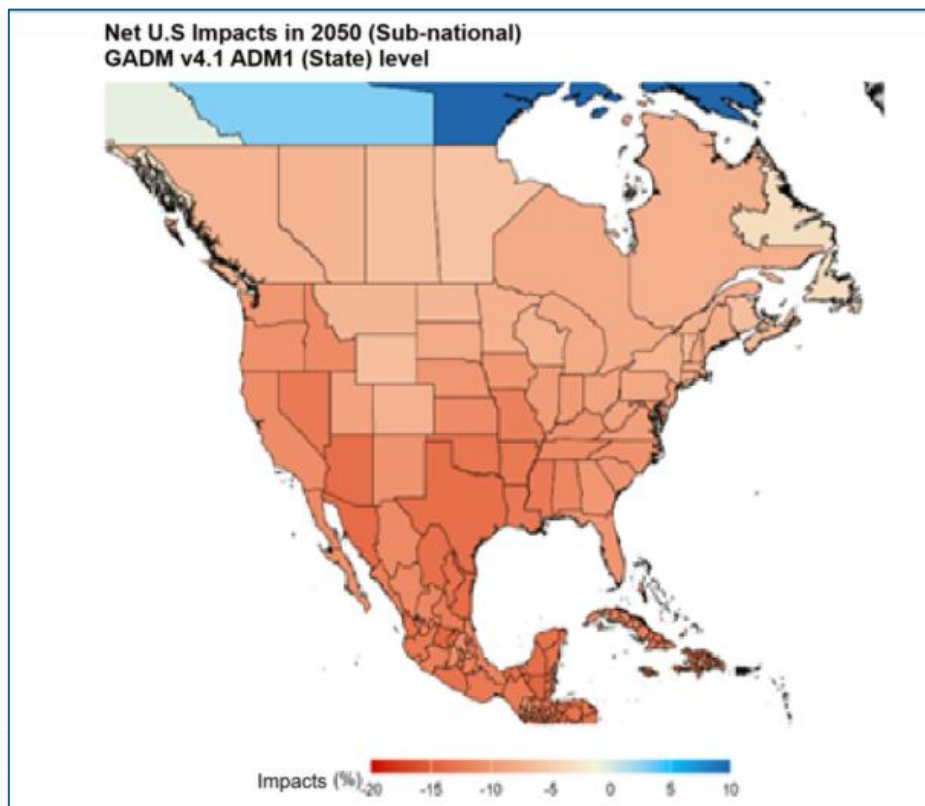
## 2. Les États-Unis : un exemple de l'importance de la granularité infranationale

Les États-Unis illustrent pourquoi la granularité infranationale est décisive pour les souverains marqués par une forte hétérogénéité climatique interne. Une évaluation naïve au niveau national, fondée sur la température moyenne nationale des États-Unis, soit environ 12 à 13 °C, placerait le pays près de l'optimum de productivité de 13 °C, générant ainsi une estimation agrégée artificiellement favorable des dommages.

L'analyse des données région par région raconte une autre histoire, en raison de la localisation de la population. Les États chauds et densément peuplés du Sud et du Sud-Ouest, Arizona, Texas, Floride, affichent déjà une température moyenne de 20 à 25 °C. Ils se situent donc bien au-delà du sommet de la courbe de dommages en U inversé, sur la pente descendante abrupte où chaque degré supplémentaire de réchauffement entraîne une hausse rapide des pertes. À l'inverse, des États du Nord comme le Minnesota, le Montana et le Dakota du Nord se situent à seulement 4 à 8 °C. Ils sont en dessous de la température idéale, mais abritent beaucoup moins d'habitants et une activité économique nettement plus limitée.

La moyenne nationale, pondérée par la population, n'efface pas ces extrêmes régionaux. Puisque la courbe des dommages se dégrade plus fortement au-dessus de la température idéale qu'en dessous, les États du Sud, fortement peuplés, finissent par dominer le total national.

La perte attendue de PIB par habitant au niveau souverain qui en résulte est nettement supérieure à ce que des modèles de dommages agrégés au niveau national auraient prédit. **Cela conduit, pour les États-Unis, à une perte consolidée de PIB par habitant de -4,6 % en 2035 et de -10,4 % en 2050 dans le cadre du Scénario attendu.**



**Figure 3: produit régional brut infranational par habitant, zoom sur les régions d'Amérique du Nord et d'Amérique centrale**

SINGAPORE  
One George Street, #15-02  
Singapore 049145 - Singapore

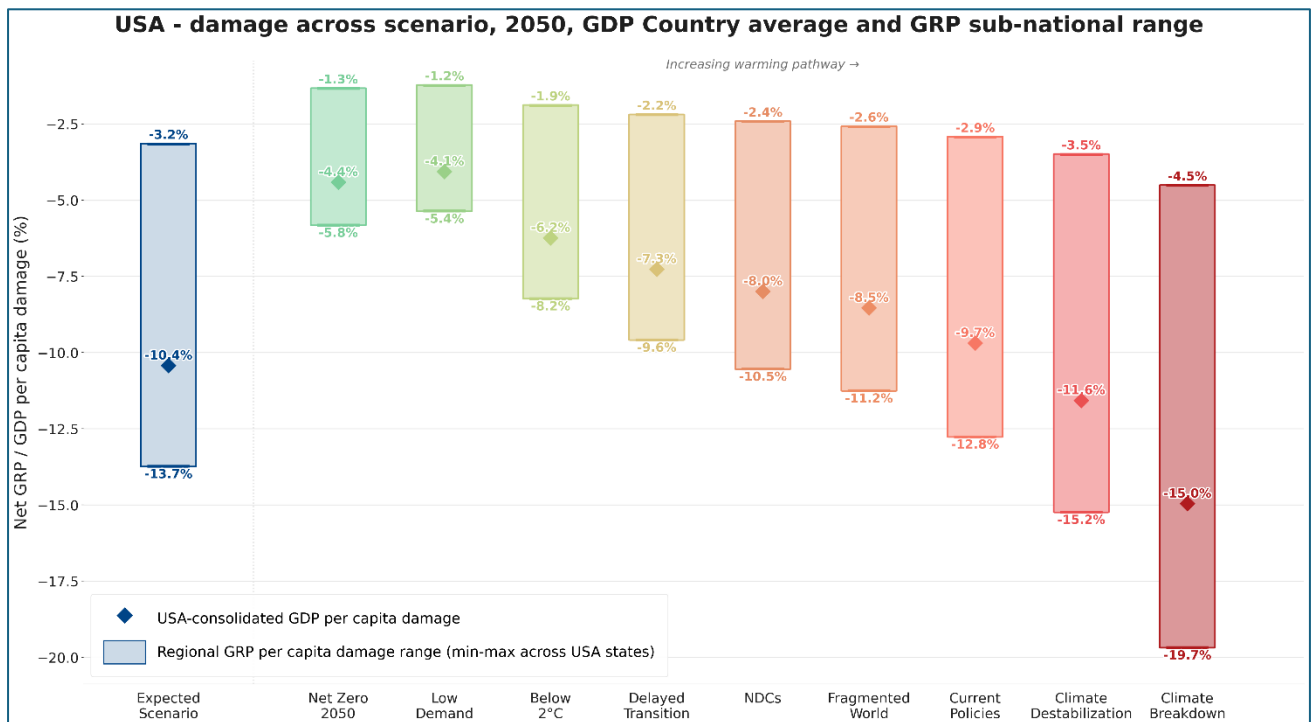
PARIS  
18 Rue du 4 Septembre  
75 002 Paris - France

LONDON  
10 Fleet Place  
London EC4M 7RB - UK

Un autre enseignement intéressant consiste à observer que, si la notation consolidée des États-Unis en 2035 peut être relativement peu sensible au choix du scénario à l'horizon 2035, reflétant l'écart encore limité des températures moyennes mondiales entre scénarios avant le milieu du siècle, par comparaison avec la forte divergence des notations 2050 selon les scénarios, la vision désagrégée au niveau régional offre un récit différent, comme le montre la Figure 6. Selon les scénarios pris en compte, les valeurs minimales et maximales au niveau régional varient déjà fortement entre scénarios sur un horizon de dix ans, atteignant des niveaux drastiques de pertes macroéconomiques.

Cette dernière vue met en évidence la différence entre deux grandes approches, que notre produit permet de capturer dans les deux cas :

- Les approches « what-if », largement utilisées dans les cadres de stress tests de gestion des risques par les autorités prudentielles, et récemment de nouveau mises en avant dans les notes de travail de la BCE de mai 2026. Elles visent à évaluer la résilience dans des situations défavorables à faible probabilité.
- Les approches « what's likely », nécessaires aux institutions financières et aux responsables de planification d'entreprise afin d'intégrer ces risques dans leurs états financiers et leurs décisions d'investissement. À cet égard, le Scénario attendu aligné sur le NGFS et pondéré par les probabilités apparaît comme la solution dont le marché a besoin.



**Figure 4: PIB par habitant consolidé des États-Unis et fourchette désagrégée du PRB infranational par habitant, présentés sur les neuf trajectoires climatiques probabilisées alignées sur le NGFS définies dans le cadre des Scientific Climate Scenarios, comparées au Scénario attendu pondéré par les probabilités**

SINGAPORE  
One George Street, #15-02  
Singapore 049145 - Singapore

PARIS  
18 Rue du 4 Septembre  
75 002 Paris - France

LONDON  
10 Fleet Place  
London EC4M 7RB - UK

**A propos :** Scientific Climate Ratings est une agence de notation indépendante au sein de l'écosystème d'initiatives de l'EDHEC Business School. Nous fournissons des notations scientifiques et prospectives afin d'aider les investisseurs et les entreprises à évaluer la matérialité financière des risques climatiques et à piloter des stratégies efficaces de décarbonation et de résilience. En s'appuyant sur l'expertise reconnue d'EDHEC en finance climatique, Scientific Climate Ratings propose des évaluations transparentes et standardisées couvrant plus de 6 000 actifs d'infrastructure, 191 pays souverains et plus de 3 400 régions infranationales dans le monde, avec une couverture appelée à s'étendre à plus de 4 000 actions cotées d'ici 2026. Nos notations permettent à la communauté financière de quantifier et de gérer à la fois les risques physiques et les risques de transition, établissant ainsi une nouvelle référence mondiale pour l'évaluation du risque climatique.



**SINGAPORE**

One George Street, #15-02  
Singapore 049145 - Singapore

**PARIS**

18 Rue du 4 Septembre  
75 002 Paris - France

**LONDON**

10 Fleet Place  
London EC4M 7RB - UK

## Références

Burke, M., Hsiang, S. M., & Miguel, E. (2015). Global non-linear effect of temperature on economic production. *Nature*, 527(7577), 235-239.

Dell, M., Jones, B. F., & Olken, B. A. (2012). Temperature shocks and economic growth: Evidence from the last half century. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 4(3), 66-95.

Dell, M., Jones, B. F., & Olken, B. A. (2014). What do we learn from the weather? The new climate-economy literature. *Journal of Economic literature*, 52(3), 740-798.

Eyring, V., Bony, S., Meehl, G. A., Senior, C. A., Stevens, B., Stouffer, R. J., & Taylor, K. E. (2016). Overview of the Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) experimental design and organization. *Geoscientific Model Development*, 9(5), 1937-1958.

Hausfather, Z., Marvel, K., Schmidt, G. A., Nielsen-Gammon, J. W., & Zelinka, M. (2022). Climate simulations: recognize the 'hot model' problem. *Nature*, 605(7908), 26-29.

Kalkuhl, M., & Wenz, L. (2020). The impact of climate conditions on economic production. Evidence from a global panel of regions. *Journal of Environmental Economics and Management*, 103, 102360.

Linsenmeier, M. (2023). Temperature variability and long-run economic development. *Journal of Environmental Economics and Management*, 121, 102840.

NGFS (2024). *NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors: Phase V – Technical documentation*. Network for Greening the Financial System, Paris.

Rodell, M., Houser, P. R., Jambor, U. E. A., Gottschalck, J., Mitchell, K., Meng, C. J., ... & Toll, D. (2004). The global land data assimilation system. *Bulletin of the American Meteorological society*, 85(3), 381-394.

Schneider, N. (2026). A Method for Reprojecting SSP–RCP Damages under NGFS Scenarios × IAM Trajectories

Thrasher, B., Wang, W., Michaelis, A., Melton, F., Lee, T., & Nemani, R. (2022). NASA global daily downscaled projections, CMIP6. *Scientific data*, 9(1), 262.

Wenz, L., Carr, R. D., Kögel, N., Kotz, M., & Kalkuhl, M. (2023). DOSE–Global data set of reported sub-national economic output. *Scientific Data*, 10(1), 425.

SINGAPORE

One George Street, #15-02  
Singapore 049145 - Singapore

PARIS

18 Rue du 4 Septembre  
75 002 Paris – France

LONDON

10 Fleet Place  
London EC4M 7RB – UK