

# Projet de stress-test climatique

*Application sur un portefeuille corporate*

Climat

Credit Risk

Stress Testing

SQUARE MANAGEMENT • 2025/2026



## Encadrement & contacts

**Nom des tuteurs :** Jeremy Martin, Charles-Emmanuel Prost

**Soutien R&D :** Yoann Pull

**Supervision :** Yoann Pull

### Courriel :

[charles-emmanuel.prost@square-management.com](mailto:charles-emmanuel.prost@square-management.com)

[jeremy.martin@square-management.com](mailto:jeremy.martin@square-management.com)  
[yoann.pull@square-management.com](mailto:yoann.pull@square-management.com)

## Qui sommes-nous ?



**À propos de Square Management** Square Management est un groupe de conseil en stratégie et organisation, structuré en neuf cabinets spécialisés par métiers, niveaux d'intervention ou secteurs. Fort de 900 consultants, le groupe intervient dans des domaines dits « d'excellence », couvrant notamment : IA & Data, Digital & Marketing, Entreprises et finance durables, Organisation & Efficiency, People and Change, Risk & Finance, Regulatory & Compliance, Supply Chain et Strategy.

**Square Research Center.** Le Square Research Center rassemble une trentaine de docteurs, doctorants et consultants autour de programmes de **R&D appliquée** au service des clients. Il pilote **25 programmes de recherche**, alignés sur nos domaines d'excellence, afin d'industrialiser des innovations et d'éclairer les décisions stratégiques.

## Contexte

Longtemps, les banques et les assurances n'ont pas placé les critères Environnementaux, Sociaux et de Gouvernance (ESG) au cœur de leur stratégie. Cette vision est aujourd'hui dépassée et les banques doivent désormais pouvoir justifier qu'elles sont des acteurs de la Finance Durable. C'est pourquoi, les superviseurs et les banques centrales appellent les acteurs financiers à mettre en place rapidement les dispositifs internes nécessaires pour assurer le suivi de ce risque. Dès lors, deux types de risques principaux sont à mesurer pour les acteurs financiers, dont les banques : le risque physique et le risque de transition.

Dans ce cadre, les stress tests climatiques s'imposent comme un outil central et doivent de plus en plus intégrer une granularité sectorielle afin de refléter les hétérogénéités d'exposition et de sensibilité. Cela implique de tenir compte des relations intersectorielles (chaînes clients-fournisseurs, intrants communs, prix de l'énergie). En effet, un choc dans un secteur peut rapidement se propager ; modéliser ces interdépendances devient donc crucial pour obtenir une estimation correcte des risques.

# Projet de stress-test climatique

Application sur un portefeuille corporate

Climat

Credit Risk

Stress Testing



SQUARE MANAGEMENT • 2025/2026

## Objectif

Votre objectif est double :

- Réaliser un **stress test climatique interne** en projetant l'impact de **scénarios climatiques adverses** sur le **risque de dégradation des notations** au sein d'un portefeuille **corporate** d'un groupe bancaire.
- **Modéliser les dépendances sectorielles** afin de capturer la propagation des chocs entre secteurs conditionnée aux scénarios.

## Attendus

**Présenter** les résultats du stress test (*hypothèses, méthodes, résultats clés*) et **recommander** des actions pour :

- réduire l'exposition du portefeuille aux risques climatiques ;
- saisir les opportunités liées à la transition ;
- prioriser des actions par secteur.

## Déroulé (5 étapes clés)

### 1. Extraction du facteur de risque systémique (CreditMetrics)

Vous extrairez le facteur de risque systémique pour chaque secteur d'activité. Pour au moins l'un de ces secteurs, vous présenterez la *distribution* de ce facteur ainsi que les *barrières de transition* associées.

### 2. Modèle satellite par secteur (Model Averaging)

Pour chaque secteur d'activité, vous développerez un modèle satellite de type *Model Averaging*, reliant le facteur systémique  $Z_t^s$  à des variables macroéconomiques, en utilisant les données historiques.

### 3. Dépendances sectorielles et GVAR

Vous analyserez les dépendances sectorielles entre les différents facteurs systémiques estimés à partir du modèle satellite le plus performant du méta-modèle et proposerez une modélisation de type Global VAR (GVAR) tenant compte de ces dépendances par le biais des matrices entrées-sortie fournies.

### 4. Projection 2050 sous scénarios NGFS et probabilités PIT

À partir de l'approche que vous jugerez la plus pertinente parmi celles développées aux étapes 2 et 3, vous projetterez le facteur systémique  $\hat{Z}_t^s$  jusqu'en 2050 pour les différents scénarios du NGFS. Vous en déduirez les probabilités de migration de notations *Point-in-Time* (PIT) associées pour plusieurs

secteurs d'activité. Ces probabilités seront comparées à celles obtenues dans le scénario de référence (BSL).

## 5. Chocs macro/climat et propagation (GIRFs)

À partir des résultats du modèle GVAR, vous simulerez des chocs macroéconomiques et climatiques, et analyserez leur propagation entre secteurs à l'aide des *Generalized Impulse Response Functions (GIRFs)*.

## Les données

---

Les données seront fournies par les consultants de Square Management, il n'y aura que peu voir pas de traitement à réaliser sur les données.

- Données historiques de *ratings*
- Variables macroéconomiques
- Scénarios du NGFS.

## Exigences de reproductibilité et livrables

---

- ✓ Une note de synthèse
- ✓ Une présentation PPT
- ✓ Un code en R ou en Python
- ✓ Fichier README.txt (ou README.md) : architecture, étapes d'exécution, flux de données.
- ✓ Fichier requirements.txt (et/ou environment.yml) listant les dépendances.
- ✓ Idéalement : dépôt git structuré (versionnage clair, instructions d'installation et d'exécution).

## Références

---

- BANK, M. et EDER, B. (2021). A review on the probability of default for ifrs 9. *Available at SSRN 3981339*.
- BELKIN, B., SUCHOWER, S. et FOREST, L. (1998). A one-parameter representation of credit risk and transition matrices. *CreditMetrics monitor*, 1(3):46–56.
- BERTRAM, C., HILAIRE, J., KRIEGLER, E., BECK, T., BRESCH, D., CLARKE, L., CUI, R., EDMONDS, J., CHARLES, M., ZHAO, A. *et al.* (2023). Ngfs climate scenario database : technical documentation v4. 2.
- DEES, S., MAURO, F. d., PESARAN, M. H. et SMITH, L. V. (2007). Exploring the international linkages of the euro area : a global var analysis. *Journal of applied econometrics*, 22(1):1–38.
- KOOP, G., PESARAN, M. H. et POTTER, S. M. (1996). Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. *Journal of econometrics*, 74(1):119–147.
- LEEGSTRA, M. (2023). The influence of climate-related and environmental risks on bank loan credit migration.
- RONCALLI, T. (2020). *Handbook of financial risk management*. Chapman and Hall/CRC.