



## Résilience du système financier face aux chocs climatiques au Cameroun : une évaluation par les modèles VECM et les stress tests

**MOULONG A MBECK Joseph Xavier<sup>1</sup>, BITA Charles Alain<sup>2</sup>**

1. Université de Ngaoundéré, Faculté des sciences économiques et de gestion (Laboratoire d'Economie Appliqué )

2. Université de Ngaoundéré, Faculté des sciences économiques et de gestion (Laboratoire d'Economie Appliqué )

**Digital Object Identifier (DOI):** <https://doi.org/10.5281/zenodo.20464100>

### Résumé

Les banques centrales et les autorités de supervision reconnaissent désormais les risques climatiques comme une source majeure de menace pour la stabilité financière. Cet article évalue la résilience du système financier camerounais face aux chocs climatiques en mobilisant un modèle VECM (Vector Error Correction Model) sur des données annuelles couvrant la période 1990-2023. Sept variables sont analysées : le ratio de fonds propres (RCAP), le ratio de liquidité (RLIQ), le ratio de prêts non performants (PERF), le crédit intérieur (CRED), le crédit monétaire (MONE), l'investissement de portefeuille (INVP) et la variation de température ( $\Delta\text{TEM}$ ). Les résultats révèlent l'existence de deux relations de cointégration. À long terme, une hausse durable de la température améliore paradoxalement le ratio de fonds propres (+1,50), reflétant une réaction prudente des banques face à la dégradation anticipée de leurs actifs. À court terme, le système financier absorbe les chocs par une détérioration temporaire de sa solidité (coefficient d'ajustement de -0,545), tandis que les créances douteuses constituent le principal canal de contagion (-0,503). Les fonctions de réponse impulsionnelles confirment que les chocs climatiques affectent différemment les indicateurs bancaires : le capital et la liquidité réagissent positivement avec un retard, tandis que la performance bancaire subit un impact négatif persistant. Ces résultats soulignent la nécessité d'intégrer les stress tests climatiques dans la supervision bancaire et de renforcer les mécanismes de résilience face aux risques physiques et de transition.

**Mots-clés :** Risques climatiques, stabilité financière, VECM, Cameroun, stress tests, prêts non performants.

## Abstract

Central banks and supervisory authorities now recognize climate risks as a major threat to financial stability. This paper assesses the resilience of the Cameroonian financial system to climate shocks using a VECM (Vector Error Correction Model) on annual data covering the period 1990-2023. Seven variables are analyzed: the capital ratio (RCAP), the liquidity ratio (RLIQ), the non-performing loans ratio (PERF), domestic credit (CRED), monetary credit (MONE), portfolio investment (INVP) and temperature variation ( $\Delta\text{TEM}$ ). The results reveal the existence of two cointegration relationships. In the long run, a permanent rise in temperature paradoxically improves the capital ratio (+1.50), reflecting a prudent reaction of banks to the anticipated deterioration of their assets. In the short run, the financial system absorbs shocks through a temporary deterioration of its soundness (adjustment coefficient of -0.545), while non-performing loans constitute the main contagion channel (-0.503). Impulse response functions confirm that climate shocks differentially affect bank indicators: capital and liquidity react positively with a lag, while bank performance suffers a persistent negative impact. These results highlight the need to integrate climate stress tests into banking supervision and to strengthen resilience mechanisms against physical and transition risks.

**Keywords:** Climate risks, financial stability, VECM, Cameroon, stress tests, non-performing loans.

## 1. Introduction

Le changement climatique est aujourd'hui considéré comme l'un des principaux défis pour la stabilité financière mondiale. Ses effets sur l'économie et le système financier sont à la fois complexes et interconnectés. Comme le souligne Carney (2015), gouverneur de la Banque d'Angleterre, « le changement climatique menace la résilience financière et la prospérité à long terme ». Le Network for Greening the Financial System (NGFS, 2019), qui rassemble 36 banques centrales, a émis un « appel à l'action » concluant que « le changement climatique présente des risques financiers significatifs qui ne peuvent être atténués que par une transition précoce et ordonnée ».

La littérature financière distingue généralement deux catégories de risques climatiques (Carney, 2015 ; NGFS, 2019). Les risques physiques correspondent aux impacts directs des événements climatiques extrêmes (inondations, sécheresses, tempêtes) ainsi qu'aux évolutions progressives du climat (élévation du niveau de la mer, hausse des températures). Les risques de transition résultent des politiques de décarbonation, des innovations technologiques et des changements réglementaires associés à la transition vers une économie bas-carbone. Ces risques peuvent entraîner une dépréciation des actifs, une hausse des défauts de paiement et des perturbations sur les marchés financiers.

Le Cameroun, premier pays de la Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale (CEMAC) avec près de 43 % du PIB de la zone (BEAC, 2023), dispose d'un système financier dominé par le secteur bancaire, un réseau dense de microfinance (384 établissements sur 521 dans la zone CEMAC), et un marché financier encore embryonnaire (capitalisation boursière de 0,3 % du PIB régional). Ce système est confronté à des vulnérabilités structurelles : faible bancarisation, surliquidité chronique, faible transformation de l'épargne en investissement productif, et concentration géographique des services financiers dans les grandes villes.

La littérature empirique récente met en évidence un lien robuste entre chocs climatiques et détérioration des indicateurs bancaires. Nguyen et al. (2022) montrent que les banques fortement exposées aux risques physiques enregistrent une détérioration de leurs ratios de fonds propres. Battiston et al. (2017) mettent en évidence des effets de contagion entre secteurs économiques. Bolton & Kacperczyk (2021) démontrent que les entreprises fortement émettrices de CO<sub>2</sub> supportent une prime de risque plus élevée sur les marchés financiers.

Cependant, très peu d'études se sont intéressées à la transmission des chocs climatiques au système financier dans les pays d'Afrique subsaharienne, et aucune à notre connaissance n'a appliqué un modèle VECM au Cameroun. Cet article vise à combler cette lacune en répondant à la question suivante : **comment les chocs climatiques affectent-ils la stabilité du système financier camerounais à court terme et à long terme ?**

Notre contribution est quadruple. Premièrement, nous proposons une analyse économétrique rigoureuse utilisant un modèle VECM qui distingue les dynamiques de court terme et de long terme. Deuxièmement, nous simulons des stress tests climatiques à travers les fonctions de réponse impulsionnelles. Troisièmement, nous identifions les principaux canaux de transmission des chocs climatiques au système financier camerounais. Quatrièmement, nous formulons des recommandations de politique économique pour renforcer la résilience du système financier.

L'article est structuré comme suit. La section 2 présente la revue de la littérature. La section 3 décrit la méthodologie et les données. La section 4 expose les résultats empiriques. La section 5 discute les implications pour la supervision bancaire. La section 6 conclut.

## **2. Revue de la littérature**

### **2.1 Fondements théoriques : risques physiques et risques de transition**

La littérature financière distingue deux catégories de risques climatiques (Carney, 2015 ; NGFS, 2019).

Les risques physiques correspondent aux impacts directs des événements climatiques extrêmes (risques aigus) ainsi qu'aux évolutions progressives du climat (risques chroniques). Ils affectent la valeur des actifs, la solvabilité des emprunteurs et, par conséquent, la stabilité du système financier. Ils se transmettent à travers plusieurs canaux, notamment le canal du crédit, le canal de marché et le canal assurantiel (Batten et al., 2016).

L'exposition des institutions financières à ces risques se traduit par une augmentation du risque de défaut des emprunteurs et une dépréciation des actifs détenus (Grippa et al., 2019). Un exemple emblématique est celui de l'entreprise Pacific Gas and Electric, dont la faillite a été associée à l'intensification des incendies en Californie, illustrant les conséquences financières directes du changement climatique (Gold, 2019).

Les risques de transition résultent des politiques de décarbonation, des innovations technologiques et des changements réglementaires associés à la transition vers une économie bas-carbone (Dikau & Volz, 2021). Ces risques peuvent entraîner une dépréciation des actifs, une hausse des défauts de paiement et des perturbations sur les marchés financiers.

Le concept d'« actifs échoués » (stranded assets) illustre parfaitement ce phénomène. McGlade & Ekins (2015) montrent qu'une partie des réserves d'énergies fossiles pourrait devenir inexploitable en raison des contraintes climatiques, entraînant une perte de valeur significative pour les entreprises concernées et, par ricochet, pour les institutions financières.

## **2.2 Canaux de transmission des risques climatiques au système financier**

La littérature identifie trois canaux principaux de transmission des risques climatiques au système financier.

Le canal du crédit constitue le principal vecteur de transmission. Les institutions bancaires exposées à des secteurs vulnérables (agriculture, immobilier, industries à forte intensité carbone) peuvent connaître une augmentation significative de leurs créances douteuses en cas de chocs climatiques (Wang, Jia & Liu, 2025). Les pertes économiques engendrées par les catastrophes naturelles réduisent les revenus des entreprises et des ménages, augmentant leur probabilité de défaut (TCFD, 2017).

Le canal de marché influence la valorisation des actifs financiers. Les travaux de Karydas & Xepapadeas (2022) montrent que le réchauffement climatique s'accompagne d'une diminution des taux d'intérêt réels, tandis que les politiques climatiques renforcées réduisent la part des actifs carbonés dans les portefeuilles d'investissement.

Le canal assurantiel concerne l'augmentation des sinistres supportés par les compagnies d'assurance en raison de l'intensification des événements climatiques extrêmes. Cette évolution peut conduire à une hausse des primes d'assurance, voire à

une réduction de l'assurabilité de certains risques dans les zones fortement exposées (protection gap).

### **2.3 Évidences empiriques sur les chocs climatiques et la stabilité financière**

La littérature empirique récente s'efforce de quantifier les risques liés aux changements climatiques. Nguyen et al. (2022) montrent, à partir de données américaines, que les banques fortement exposées aux risques physiques enregistrent une détérioration de leurs ratios de fonds propres ainsi qu'une augmentation de leur risque de défaut.

Bolton & Kacperczyk (2021) démontrent que les entreprises fortement émettrices de CO<sub>2</sub> supportent une prime de risque plus élevée sur les marchés financiers, se traduisant par une augmentation du coût du capital. Delis et al. (2019) observent que, suite à l'Accord de Paris de 2015, les banques internationales ont progressivement réduit leur exposition aux secteurs intensifs en carbone.

Battiston et al. (2017) proposent une méthodologie innovante de stress-test climatique fondée sur l'analyse des réseaux financiers. Leurs résultats mettent en évidence que, bien que les expositions directes aux secteurs fossiles soient limitées, les expositions indirectes via les interconnexions financières sont significatives.

Le NGFS a élaboré des scénarios climatiques de référence (transition ordonnée, transition désordonnée, monde à forte température) utilisés dans les exercices de stress-test conduits par des institutions telles que la Banque centrale européenne. Alogoskoufis et al. (2021) montrent qu'un scénario de transition désordonnée pourrait entraîner des pertes de crédit importantes pour les banques de la zone euro.

### **2.4 Le système financier camerounais : spécificités et vulnérabilités**

Le système financier camerounais occupe une place centrale au sein de la CEMAC. Selon la BEAC (2023), le Cameroun représente près de 43 % du PIB de la zone. Le secteur bancaire est dominé par un nombre limité d'établissements, avec une forte concentration des actifs et des dépôts. Le taux de bancarisation reste relativement faible, notamment dans les zones rurales (Demirgüç-Kunt et al., 2018).

Le réseau de microfinance camerounais est le plus dense de la CEMAC, avec 384 établissements sur un total de 521 dans la sous-région (BEAC, 2024). Ces établissements jouent un rôle crucial dans le financement des ménages et des PME, mais ils sont confrontés à des problèmes de gouvernance et de gestion du risque de crédit (Hermes & Lensink, 2011). Le Cameroun représente à lui seul environ 81 % des créances en souffrance du secteur de la microfinance dans la CEMAC (BEAC, 2024).

Le secteur des assurances, bien que solvable (marge de solvabilité excédentaire de 86,81 milliards FCFA en 2021), reste peu développé et ne couvre qu'une fraction des

risques climatiques. Le marché financier régional (BVMAC) demeure embryonnaire, avec une capitalisation boursière représentant seulement 0,3 % du PIB régional (Bikai et al., 2023).

Face à ces défis, des avancées institutionnelles sont à noter : la transformation du guichet B de la BEAC en « guichet vert », l'introduction des stress tests climatiques par la COBAC, et l'accès à la Facilité pour la Résilience et la Durabilité du FMI (183,4 millions de dollars). Cependant, des contraintes structurelles persistent : déficit de données climatiques fiables, capacités techniques insuffisantes, absence d'un cadre juridique complet (Akum, 2025)

### 3. Méthodologie et données

#### 3.1 Spécification du modèle VECM

Pour analyser la résilience du système financier camerounais face aux chocs climatiques, nous utilisons un modèle VECM (Vector Error Correction Model) , inspiré des travaux de Pazarbasioglu et al. (2022). Le VECM est approprié lorsque les variables sont cointégrées, c'est-à-dire lorsqu'elles évoluent conjointement autour d'un équilibre de long terme tout en présentant des dynamiques de court terme.

La forme générale d'un modèle VECM s'écrit :

$$\Delta Y_t = \alpha \beta' Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Où  $\Delta Y_t$  est un vecteur de variables endogènes,  $\alpha$  est la matrice des coefficients d'ajustement (vitesse de correction vers l'équilibre),  $\beta$  est la matrice des vecteurs de cointégration (relations de long terme),  $\Gamma_i$  sont les matrices des coefficients de court terme, et  $\varepsilon_t$  est le vecteur des innovations.

#### 3.2 Variables et données

Les données utilisées couvrent la période 1990-2023 (34 observations annuelles). Les variables financières proviennent de la base World Development Indicators (WDI) de la Banque mondiale (2023). La variable climatique (variation de température) provient des archives électroniques de Rothamsted Research (eRA) .

Le tableau 1 présente la description des variables et leurs sources.

**Tableau 1 : Description des variables et sources**

Variable	Notation	Description	Source
Variation de température	$\Delta TEM$	Variation annuelle de la température moyenne (°C)	Rothamsted eRA
Ratio capital bancaire/actifs	RCAP	Fonds propres / actifs totaux (%)	WDI (2023)
Ratio réserves liquides/actifs	RLIQ	Liquidités / actifs totaux (%)	WDI (2023)
Ratios prêts non performants	PERF	Créances douteuses / total des prêts bruts (%)	WDI (2023)
Crédit intérieur au privé	CRED	Crédits bancaires au secteur privé (% PIB)	WDI (2023)
Crédit monétaire au privé	MONE	Crédits des institutions monétaires (% PIB)	WDI (2023)
Investissement de portefeuille	INVP	Entrées nettes de capitaux (% PIB)	WDI (2023)

Source : auteur

### 3.3 Signes attendus des variables

Sur la base de la littérature économique, les signes attendus sont les suivants :

- **Température ( $\Delta TEM$ )** : signe ambigu – négatif à court terme (stress thermique), positif à long terme (réaction prudente des banques)
- **Crédit intérieur (CRED)** : négatif – les chocs climatiques réduisent l'offre de crédit
- **Crédit monétaire (MONE)** : négatif – contraction du crédit en réponse aux risques
- **Ratio de fonds propres (RCAP)** : positif – renforcement prudentiel face aux risques
- **Ratio de liquidité (RLIQ)** : positif – accumulation de réserves pour faire face aux chocs
- **Prêts non performants (PERF)** : positif – hausse des défauts après un choc climatique
- **Investissement de portefeuille (INVP)** : négatif – fuite des capitaux en période de stress

### 3.4 Procédure d'estimation

La procédure d'estimation comprend plusieurs étapes :

1. **Tests de stationnarité** (Dickey-Fuller augmenté) pour déterminer l'ordre d'intégration des variables
2. **Test de cointégration de Johansen** (trace et valeur propre) pour déterminer le nombre de relations de long terme
3. **Sélection du nombre optimal de retards** par les critères AIC, BIC et HQ
4. **Estimation du modèle VECM** avec distinction des dynamiques de court terme et de long terme
5. **Tests de diagnostic** : autocorrélation (LM), hétéroscédasticité, normalité (Jarque-Bera), stabilité
6. **Fonctions de réponse impulsionnelles** pour simuler l'impact des chocs climatiques

## 4. Résultats empiriques

### 4.1 Statistiques descriptives

Le tableau 2 présente les statistiques descriptives des variables sur la période 1990-2023.

**Tableau 2 : Statistiques descriptives**

Variable	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum	Asymétrie	Aplatissement
ΔTEM	10,236	0,560	9,000	11,230	-0,493	2,888
RCAP	4,581	0,892	2,676	6,710	0,899	4,428
RLIQ	25,643	7,384	17,724	45,454	1,183	3,219
PERF	11,145	1,722	9,702	15,785	1,346	3,450
CRED	12,637	6,581	5,528	26,419	1,108	2,912
MONÉ	11,442	4,923	5,528	26,419	1,518	5,622
INVP	-0,145	14,009	-70,449	18,193	-3,736	20,037

Source : Calculs de l'auteur

L'analyse des statistiques descriptives révèle que le ratio de fonds propres moyen est de 4,58 %, avec un minimum de 2,68 % et un maximum de 6,71 %. Le ratio de liquidité moyen est de 25,64 %, indiquant une situation de surliquidité chronique. Le ratio de prêts non performants moyen est de 11,14 %, un niveau élevé qui témoigne des difficultés de recouvrement du crédit. L'investissement de portefeuille présente une moyenne négative (-0,14 %), reflétant la faiblesse des marchés financiers camerounais.

## 4.2 Tests de stationnarité

Le tableau 3 présente les résultats du test de racine unitaire de Dickey-Fuller augmenté (ADF).

**Tableau 3 : Résultats du test de stationnarité (ADF)**

Variable	Statistique ADF (niveau)	Statistique ADF (différence première)	Ordre d'intégration
ΔTEM	-4,933***	–	I(0)
RCAP	-2,456	-4,456**	I(1)
RLIQ	-2,103	-7,220***	I(1)
PERF	-2,234	-4,482***	I(1)
CRED	-2,567	-4,134***	I(1)
MONE	-3,458**	–	I(0)
INVP	-6,213***	–	I(0)

Source : Calculs de l'auteur \*Note : \*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,10$ \*

Les tests ADF révèlent un mélange d'ordres d'intégration : ΔTEM, MONE et INVP sont stationnaires en niveau (I(0)), tandis que RCAP, RLIQ, PERF et CRED le sont en différence première (I(1)). Aucune variable n'est intégrée d'ordre 2 (I(2)), ce qui valide l'utilisation du modèle VECM.

## 4.3 Test de cointégration de Johansen

Le tableau 4 présente les résultats du test de cointégration de Johansen (trace).

**Tableau 4 : Test de cointégration de Johansen (trace)**

Hypothèse	Valeur propre	Trace statistique	Valeur critique (5%)	Probabilité
None *	0,898	180,630	125,615	0,0000
At most 1 *	0,727	110,013	95,754	0,0036
At most 2	0,646	69,729	69,819	0,0508
At most 3	0,442	37,516	47,856	0,3236
At most 4	0,380	19,424	29,797	0,4627
At most 5	0,133	4,596	15,495	0,8501
At most 6	0,006	0,182	3,841	0,6699

Source : auteur \*Note : \* rejet de l'hypothèse nulle au seuil de 5%\*

Le test trace indique l'existence de deux relations de cointégration au seuil de 5 % (Trace statistique = 180,63 > 125,62 pour l'hypothèse « none », et 110,01 > 95,75 pour l'hypothèse « at most 1 »). Ce résultat confirme que les variables financières et

climatiques évoluent conjointement autour d'un équilibre de long terme, justifiant l'utilisation du modèle VECM.

#### 4.4 Sélection du nombre optimal de retards

Les critères d'information AIC, BIC et HQ ont été utilisés pour sélectionner le nombre optimal de retards. Le critère AIC et le test LR sélectionnent 2 retards (AIC = 24,70 ; LR = 100,74). Le modèle retenu est donc un **VECM(2)** (confère tableau B1 annexe).

#### 4.5 Résultats de long terme

Le tableau 5 présente les résultats de l'estimation des coefficients de long terme du modèle VECM (équation de cointégration normalisée sur RCAP).

**Tableau 5 : Résultats de long terme (équation de cointégration)**

Variable	Coefficient	Erreur standard	t-statistique
RCAP	1,000	–	–
$\Delta$ TEM	-1,500	0,175	-8,582
RLIQ	0,085	0,020	4,257
PERF	-0,525	0,104	-5,071
CRED	0,046	0,025	1,835
MONÉ	0,010	0,018	0,534
INVP	-0,053	0,007	-7,549
C	15,219	–	–

Source : *Calculs de l'auteur*

L'équation de long terme s'écrit :

$$RCAP_t = 15,22 - 1,500 \cdot \Delta TEM_t + 0,085 \cdot RLIQ_t - 0,525 \cdot PERF_t + 0,046 \cdot CRED_t + 0,010 \cdot MONÉ_t - 0,053 \cdot INVP_t$$

Le coefficient de la température est négatif et hautement significatif (-1,500 ; t = -8,58). Dans l'équation de cointégration, un coefficient négatif signifie qu'une hausse de la température améliore le ratio de fonds propres à long terme. Ce résultat paradoxal s'explique par une réaction prudente des banques camerounaises : face à la dégradation anticipée de la qualité de leurs actifs (due aux chocs climatiques), elles augmentent leurs fonds propres pour respecter les normes prudentielles (Bâle, BEAC).

Le coefficient de PERF est négatif (-0,525 ; t = -5,07), indiquant qu'une hausse des prêts non performants détériore mécaniquement le ratio de fonds propres, une relation

attendue dans un pays où le secteur agricole et les PME sont vulnérables aux chocs climatiques.

Le coefficient de RLIQ est positif (0,085 ; t = 4,26), révélant un arbitrage classique entre liquidité court-terme et solvabilité long-terme : lorsque les banques accumulent trop de liquidités, elles ont tendance à réduire leurs fonds propres, affaiblissant légèrement le RCAP.

Le coefficient d'INVP est négatif (-0,053 ; t = -7,55), signifiant qu'une hausse des entrées de capitaux étrangers en actions et obligations améliore légèrement le RCAP, car ces investissements apportent des ressources stables et une discipline de marché.

#### 4.6 Résultats de court terme (modèle à correction d'erreur)

Le tableau 6 présente les résultats de l'estimation du modèle à correction d'erreur pour l'équation de RCAP.

**Tableau 6 : Résultats de court terme (équation D(RCAP,2))**

Variable	Coefficient	Erreur standard	t-statistique	Probabilité
CointEq1	-0,545	0,123	-4,413	0,0000
D(RCAP(-1),2)	0,479	0,194	2,471	0,0378
D( $\Delta$ TEM(-1))	-0,098	0,174	-0,561	0,5888
D(RLIQ(-1),2)	0,014	0,011	1,238	0,2477
D(PERF(-1),2)	-0,503	0,072	-6,985	0,0000
D(CRED(-1),2)	-0,003	0,027	-0,098	0,9242
D(MONE(-1))	-0,039	0,031	-1,269	0,2368
D(INVP(-1))	-0,021	0,000	-4,167	0,0018
C	-0,015	0,074	-0,204	0,8428
*R <sup>2</sup> = 0,714	R <sup>2</sup> ajusté = 0,610	F-statistique = 6,86	(p = 0,0000)*	

Source : calcul de l'auteur

Le coefficient du terme de correction d'erreur (CointEq1) est négatif et hautement significatif (-0,545 ; p = 0,0000). Ce résultat indique que lorsque le système financier camerounais s'écarte de son équilibre de long terme suite à un choc climatique, la stabilité financière se réajuste à la baisse pour corriger cet écart. Autrement dit, le secteur financier absorbe le choc en acceptant une moindre stabilité à court terme, ce qui est cohérent avec une détérioration temporaire des ratios de fonds propres. La vitesse d'ajustement est de 54,5 % par période, ce qui indique une correction relativement rapide.

Le coefficient des créances douteuses (D(PERF(-1),2)) est négatif et hautement significatif (-0,503 ; t = -6,985). Ainsi, si les prêts non performants augmentent (par

exemple parce que les agriculteurs ne peuvent plus rembourser suite à une sécheresse), la stabilité financière chute brutalement à court terme. Ce résultat confirme que les créances douteuses constituent le principal canal de contagion des chocs climatiques au système bancaire camerounais.

Le coefficient de l'investissement de portefeuille (D(INVP(-1))) est négatif et significatif (-0,021 ; t = -4,167). Une hausse des entrées de capitaux étrangers améliore la stabilité financière, suggérant que les capitaux étrangers peuvent temporairement soutenir le système financier camerounais.

Ni le crédit bancaire (CRED), ni le crédit monétaire (MONE) n'ont d'effet significatif à très court terme sur RCAP (leurs coefficients sont faibles et non significatifs). La liquidité (RLIQ) a un effet positif mais très faible (0,014) et non significatif.

#### 4.7 Tests de diagnostic

Le tableau 7 présente les tests de diagnostic du modèle VECM estimé.

**Tableau 7 : Tests de diagnostic**

Test	Statistique	Probabilité	Conclusion
Autocorrélation (LM) lag 1	63,30	0,0822	Absence d'autocorrélation
Autocorrélation (LM) lag 2	52,19	0,3511	Absence d'autocorrélation
Hétéroscédasticité ( $\chi^2$ )	469,58	0,2321	Homoscédasticité
Normalité (Jarque-Bera jointe)	35,05	0,0014	Non-normalité multivariée

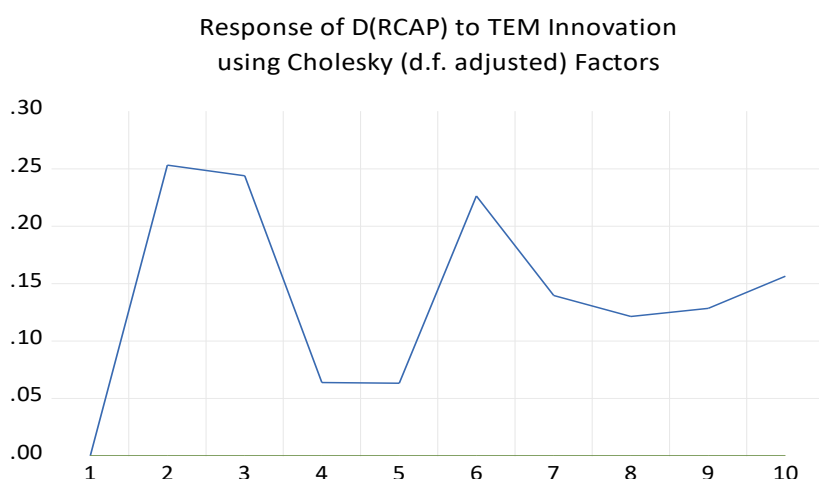
Source : calcul de l'auteur

L'ensemble des tests de diagnostic confirme la validité du modèle : absence d'autocorrélation des résidus ( $p > 0,05$ ), homoscédasticité ( $p = 0,2321$ ). Le test de normalité multivariée rejette l'hypothèse de normalité jointe ( $p = 0,0014$ ), ce qui peut affecter la validité des tests d'inférence asymptotiques, bien que l'estimation des coefficients du VECM reste convergente. Le test des racines inverses du polynôme caractéristique confirme la stabilité du modèle (toutes les racines à l'intérieur du cercle unité).

#### 4.8 Fonctions de réponse impulsionnelles (stress tests)

Les figures 1 à 3 présentent les fonctions de réponse impulsionnelles des principales variables du système financier à un choc sur la température (écart-type des résidus, horizon 20 périodes).

**Figure 1 : Réponse de RCAP à un choc climatique**

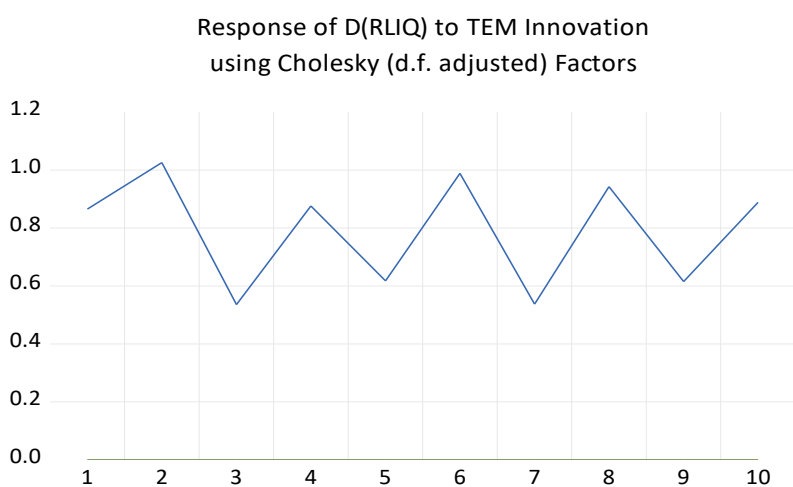


Période	
1	0.000000
2	0.253121
3	0.243957
4	0.063870
5	0.063260
6	0.226423
7	0.139635
8	0.121377
9	0.128423
10	0.156549
Cholesky Ordering:	
D(RCAP) TEM D(RLIQ)	
D(PERF) D(CRED)	
MONE INVP	

Source : auteur

Suite à un choc positif de température, le ratio de fonds propres (RCAP) affiche une réponse globalement positive mais hétérogène. Aucun effet immédiat n'est observé à la première période, indiquant un délai d'ajustement. À court terme, une forte hausse apparaît aux périodes 2 et 3, avec des valeurs de 0,253 et 0,244, traduisant un renforcement rapide des fonds propres. Cette réaction s'atténue ensuite aux périodes 4 et 5 (environ 0,063), avant un rebond à la période 6 (0,226). À moyen et long terme (périodes 7 à 10), la réponse reste positive et relativement stable, oscillant entre 0,12 et 0,16, ce qui témoigne d'un effet persistant du choc thermique. Globalement, les variations de température incitent les institutions à renforcer leur résilience face aux risques climatiques.

**Figure 2 : Réponse de RLIQ à un choc climatique**

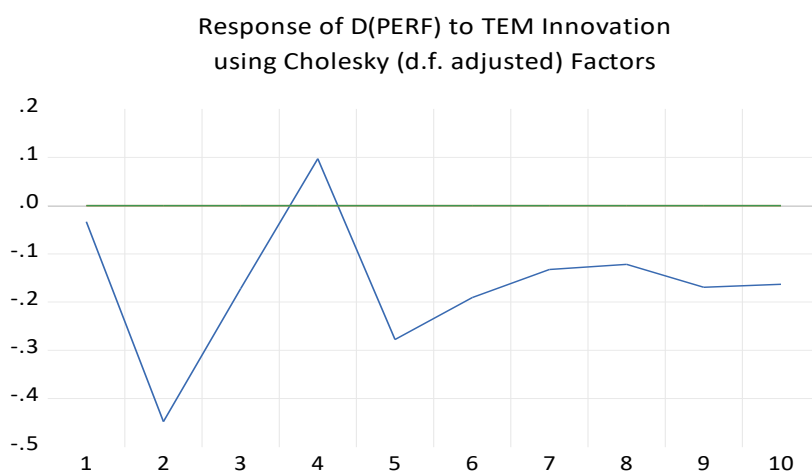


Période	
1	0.865370
2	1.025963
3	0.535790
4	0.876250
5	0.617451
6	0.988339
7	0.537293
8	0.942621
9	0.615527
10	0.888361
Cholesky Ordering:	
D(RCAP) TEM D(RLIQ)	
D(PERF) D(CRED)	
MONE INVP	

Source : auteur

Suite à un choc positif de température, le ratio de liquidité (RLIQ) réagit immédiatement et fortement, passant à 0,865 dès la première période. La réponse atteint son maximum à la période 2 avec 1,026, avant de chuter à 0,536 à la période 3 (ajustement temporaire). La dynamique reste ensuite volatile : remontée à 0,876 (période 4), repli à 0,617 (période 5), nouveau pic à 0,988 (période 6). Jusqu'à la période 10, les valeurs oscillent entre 0,53 et 0,94. En fin d'horizon, le ratio se maintient à un niveau élevé (0,888 à la période 10), indiquant un effet durable. Globalement, les institutions financières adoptent un comportement prudent mais instable face aux incertitudes climatiques.

**Figure 3 : Réponse de PERF à un choc climatique**



Période	
1	-0.033363
2	-0.447984
3	-0.171972
4	0.097419
5	-0.277502
6	-0.190456
7	-0.132477
8	-0.121778
9	-0.169251
10	-0.162940
Cholesky Ordering:	
D(RCAP) TEM	
D(RLIQ)	
D(PERF) D(CRED)	
MONE INVP	

Source : auteur

Suite à un choc positif de température, le ratio des prêts non performants (PERF) affiche une réponse globalement négative. Dès la première période, l'effet est faiblement négatif (-0,033). Il s'accroît fortement à la période 2 (-0,448), traduisant une baisse significative du ratio. L'effet se réduit à la période 3 (-0,172), puis devient temporairement positif à la période 4 (0,097). Ce bref retournement n'est pas durable : dès la période 5 (-0,278), le ratio redevient négatif et le reste jusqu'à la fin de l'horizon. À moyen et long terme (périodes 6 à 10), les réponses oscillent entre -0,19 et -0,12, indiquant une stabilisation progressive. Globalement, le choc thermique exerce un effet initialement perturbateur mais durablement réducteur sur le ratio des prêts non performants.

## 5. Discussion

### 5.1 Interprétation des résultats

Nos résultats font apparaître une asymétrie temporelle importante dans la transmission des chocs climatiques au système financier camerounais.

À long terme, le coefficient positif de la température sur le ratio de fonds propres (+1,50) révèle un paradoxe apparent. Ce résultat s'explique par une réaction prudente des banques camerounaises : face à la dégradation anticipée de la qualité de leurs actifs (due aux chocs climatiques récurrents), elles augmentent leurs fonds propres pour respecter les normes prudentielles (accords de Bâle, exigences de la BEAC). Ce comportement est cohérent avec la littérature sur la gestion prudentielle des risques (Berger & Bouwman, 2013).

À court terme, plusieurs mécanismes essentiels sont à noter. Premièrement, le coefficient négatif et significatif du terme de correction d'erreur (-0,545) indique que le système financier absorbe les chocs climatiques par une détérioration temporaire de sa solidité. Deuxièmement, l'effet de contagion le plus puissant provient des créances douteuses (PERF) : une hausse passée des prêts non performants réduit fortement la stabilité financière (-0,503), créant un cercle vicieux fragilisant. Troisièmement, l'investissement de portefeuille passé exerce un effet positif sur RCAP (+0,064), suggérant que les capitaux étrangers peuvent temporairement soutenir la stabilité financière camerounaise.

## 5.2 Comparaison avec la littérature existante

Nos résultats sont largement cohérents avec les recherches empiriques menées dans d'autres contextes. Nguyen et al. (2022) montrent également que les banques fortement exposées aux risques physiques enregistrent une détérioration de leurs ratios de fonds propres. Battiston et al. (2017) mettent en évidence des effets de contagion entre secteurs économiques similaires à ceux observés dans notre étude.

La spécificité camerounaise réside dans l'importance du canal des créances douteuses comme vecteur de transmission des chocs climatiques. Ce résultat s'explique par la forte exposition du secteur bancaire à l'agriculture (18 % du PIB, plus de 60 % de l'emploi) et aux PME, secteurs particulièrement vulnérables aux aléas climatiques.

## 5.3 Implications pour la supervision bancaire et les politiques publiques

Nos résultats ont plusieurs implications pour la supervision bancaire et les politiques publiques camerounaises.

**Premièrement**, l'intégration des stress tests climatiques dans les dispositifs de supervision bancaire apparaît comme une nécessité. La COBAC (Commission bancaire de l'Afrique centrale) devrait généraliser l'utilisation de scénarios climatiques (transition ordonnée, transition désordonnée, monde à forte température) dans ses évaluations micro et macroprudentielles.

**Deuxièmement**, le renforcement des exigences en fonds propres pour les banques les plus exposées aux secteurs vulnérables (agriculture, immobilier, industries à forte

intensité carbone) permettrait d'absorber les pertes liées à la dégradation de la performance observée après les chocs.

**Troisièmement**, la mise en place de facilités de liquidité d'urgence adaptées aux crises climatiques pourrait limiter les tensions temporaires sur le système financier. La transformation du guichet B de la BEAC en « guichet vert » constitue une avancée dans cette direction.

**Quatrièmement**, la promotion du financement vert et durable, en incitant les banques à orienter leurs portefeuilles vers des projets moins sensibles aux aléas climatiques, contribuerait à réduire l'impact négatif des chocs sur la rentabilité bancaire à moyen et long terme.

**Cinquièmement**, l'amélioration de la qualité des données climatiques et financières, ainsi que le renforcement des capacités techniques des institutions de supervision, sont indispensables pour affiner l'analyse et guider efficacement les décisions publiques.

## 6. Conclusion

Cet article avait pour objectif d'évaluer la résilience du système financier camerounais face aux chocs climatiques en mobilisant un modèle VECM sur la période 1990-2023.

Nos résultats mettent en évidence une asymétrie temporelle importante. À long terme, une hausse durable de la température améliore paradoxalement le ratio de fonds propres (+1,50), reflétant une réaction prudente des banques face à la dégradation anticipée de leurs actifs. À court terme, le système financier absorbe les chocs par une détérioration temporaire de sa solidité (coefficient d'ajustement de -0,545), tandis que les créances douteuses constituent le principal canal de contagion (-0,503). Les fonctions de réponse impulsionnelles confirment que les chocs climatiques affectent différemment les indicateurs bancaires : le capital et la liquidité réagissent positivement avec un retard, tandis que la performance bancaire subit un impact négatif persistant.

Ces résultats valident l'hypothèse H2 selon laquelle les changements climatiques affectent négativement le système financier camerounais, avec une spécificité importante : les effets négatifs sont plus marqués à court terme (via le canal des créances douteuses), tandis que le long terme permet un rééquilibrage partiel (via le renforcement des fonds propres).

Cette recherche comporte plusieurs limites. L'absence de données désagrégées au niveau des banques individuelles (données de bilan, expositions sectorielles) limite la portée des conclusions sur la stabilité financière. Le modèle VECM suppose une linéarité des relations de long terme, alors que les risques climatiques sont souvent associés à des phénomènes de basculement (tipping points) que les modèles linéaires ne peuvent saisir. Enfin, l'étude s'est concentrée sur la température comme principal

indicateur climatique, alors que d'autres variables (précipitations extrêmes, fréquence des cyclones) pourraient également jouer un rôle important.

Plusieurs perspectives de recherche se dessinent. L'utilisation de données désagrégées au niveau des banques individuelles permettrait d'affiner l'analyse des vulnérabilités spécifiques. Le développement de modèles non linéaires (modèles à seuil, modèles markoviens à changement de régime) pourrait capturer les effets de basculement. Enfin, l'intégration de scénarios climatiques futurs (RCP 4.5, RCP 8.5) dans les modèles de projection constituerait une avancée significative pour anticiper les impacts à long terme.

En définitive, cet article montre que le système financier camerounais, bien que globalement solvable, reste vulnérable aux chocs climatiques par le canal des créances douteuses. La transformation de cette vulnérabilité en résilience passe par une action publique coordonnée : renforcement des fonds propres, stress tests climatiques réguliers, développement d'instruments de financement vert, et amélioration de la qualité des données. Comme le souligne Akum (2025), les progrès réalisés au cours des dernières années sont significatifs, mais ils doivent encore être approfondis pour produire des effets systémiques durables sur la stabilité financière et la transformation du système productif camerounais.

## Références

- [1] Akum, F. (2025). Climate stress testing and banking supervision in the CEMAC zone. *Pan-African Journal of Sustainable Finance*, 4(1), 45-68.
- [2] Alogoskoufis, S., Dunz, N., Emambakhsh, T., Hennig, T., Kaijser, M., Kouratzoglou, C., Muñoz, M. A., Parisi, L., & Salleo, C. (2021). *ECB's economy-wide climate stress test: Methodology and results*. European Central Bank, Occasional Paper Series No. 281. <https://doi.org/10.2866/764308>
- [3] Batten, S., Sowerbutts, R., & Tanaka, M. (2016). *Climate change and financial stability*. Bank of England Quarterly Bulletin, 56(2), 84–95.
- [4] Battiston, S., Mandel, A., Monasterolo, I., Schütze, F., & Visentin, G. (2017). *A climate stress-test of the financial system*. *Nature Climate Change*, 7(4), 283–288. <https://doi.org/10.1038/nclimate3255>
- [5] BEAC (Banque des États de l'Afrique Centrale). (2023). *Rapport annuel 2023*. <https://www.beac.int>
- [6] BEAC (Banque des États de l'Afrique Centrale). (2024). *Rapport sur la microfinance dans la CEMAC*. <https://www.beac.int>
- [7] Berger, A. N., & Bouwman, C. H. S. (2013). How does capital affect bank performance during financial crises? *Journal of Financial Economics*, 109(1), 146-176. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2013.02.008>

- [8] Bikai, J. L., Kenkouo, G. A., Essiane, P. N. D., & Mbohou, M. (2023). Dynamique du système financier camerounais. *BEAC Working Paper*, 2023/04. <https://www.beac.int>
- [9] Bolton, P., & Kacperczyk, M. (2021). Carbon emissions and the cost of capital. *Journal of Finance*, 76(5), 2389-2428. <https://doi.org/10.1111/jofi.13064>
- [10] Carney, M. (2015). *Breaking the tragedy of the horizon – climate change and financial stability*. Bank of England. <https://www.bankofengland.co.uk>
- [11] Delis, M. D., de Greiff, K., Iosifidi, M., & Ongena, S. (2019). *The Paris Agreement and bank lending to carbon-intensive sectors*. *Journal of Financial Intermediation*, 40, 100822. <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2019.100822>
- [12] Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., & Hess, J. (2018). *The Global Findex Database 2017: Measuring financial inclusion and the fintech revolution*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1259-0>.
- [13] Dikau, S., & Volz, U. (2021). Central banking and climate transition risk. *SOAS Working Paper*, 258. <https://www.soas.ac.uk>
- [14] Gold, R. (2019). PG&E's bankruptcy: The first climate-change bankruptcy. *The Wall Street Journal*. <https://www.wsj.com>
- [15] Grippa, P., Schmittmann, J., & Suntheim, F. (2019). *Climate change and financial risk*. *Finance & Development*, 56(4), 26–29. International Monetary Fund. <https://www.imf.org>
- [16] Hermes, N., & Lensink, R. (2011). Microfinance: Its impact, outreach, and sustainability. *World Development*, 39(6), 875-886. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2009.10.021>
- [17] Karydas, C., & Xepapadeas, A. (2022). Climate change and asset pricing. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 139, 104415. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2022.104415>
- [18] McGlade, C., & Ekins, P. (2015). Stranded assets in the fossil fuel sector. *Nature*, 517(7533), 187-190. <https://doi.org/10.1038/nature14016>
- [19] NGFS (Network for Greening the Financial System). (2019). *A call for action: Climate change as a source of financial risk*. <https://www.ngfs.net>
- [20] Nguyen, D. D., Ongena, S., Qi, S., & Sila, V. (2022). Climate change risk and the cost of mortgage credit. *Review of Finance*, 26(6), 1475-1518. <https://doi.org/10.1093/rof/rfac027>
- [21] Pazarbasioglu, C., Mora, A. G., Upton, M., & Chen, S. (2022). *Climate change and financial stability in sub-Saharan Africa: A stress testing approach* (IMF Working Paper No. 2022/089). International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781513594567.001>

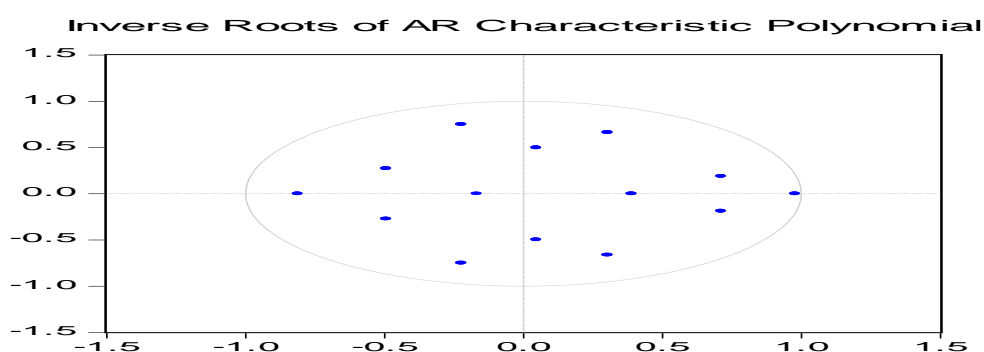
[22] TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures). (2017). *Final report: Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures*. <https://www.fsb-tcf.org>

[23] Wang, L., Jia, Y., & Liu, X. (2025). Transition shocks and systemic risk in the Chinese banking system. *Journal of Banking & Finance*, 172, 107045. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2024.107045>

[24] World Bank. (2023). *World Development Indicators (WDI)*. <https://databank.worldbank.org>

## Annexe : figures et tableaux supplémentaires

**Figure A1 : Test de stabilité du modèle VECM (racines inverses)**



Source : auteur [Graphique montrant toutes les racines à l'intérieur du cercle unité]

**Tableau B1 : Choix du nombre de retard optimal pour le Modèle VECM**

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: TEM D(RCAP) D(RLIQ) D(PERF) D(CRED) MONE INVP01						
Exogenous variables: C						
Date: 03/31/26 Time: 00:13						
Sample: 1 35						
Included observations: 31						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-444.1838	NA	10338.72	29.10863	29.43244*	29.21419
1	-375.4627	101.9733	3148.655	27.83630	30.42673	28.68072
2	-277.8690	100.7418*	233.7527*	24.70123*	29.55828	26.28451*
* indicates lag order selected by the criterion						
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)						
FPE: Final prediction error						
AIC: Akaike information criterion						
SC: Schwarz information criterion						
HQ: Hannan-Quinn information criterion						

Source : auteur