

« Changement climatique et stabilité politique en Afrique Subsaharienne : effet et canal de transmission »

ATEBA BOYOMO Henri Aurélien

Economics and Management Research Center (CEREG).

Assistant in the quantitative techniques Department, Faculty of Economics and Management (FSEG), University of Yaoundé II, BP; 1365 Yaoundé-Cameroon.

henriatebaboy@yahoo.fr; <https://orcid.org/0000-0003-4482-811X>

Résumé

L'objectif de cet article est d'analyser l'effet du changement climatique sur la stabilité politique des pays d'Afrique subsaharienne (ASS). Pour atteindre cet objectif, nous avons utilisé un modèle à effets fixes à deux facteurs basés sur l'estimateur à effets fixes bidirectionnels, sur un échantillon de 45 pays africains, pour une période allant de 2000 à 2020. L'effet direct du changement climatique sur la stabilité politique indique que la hausse des températures détériore la stabilité politique en ASS, tandis que l'abondance des précipitations améliore la stabilité. De manière indirecte, nous montrons que la volatilité des prix du blé réduit l'effet significatif et positif de l'abondance des précipitations sur la stabilité politique, tandis que cette volatilité aggrave l'effet négatif et significatif de la hausse des températures sur la stabilité politique. Pour réduire les risques d'instabilité en Afrique, nous proposons : (i) la préservation de l'environnement, la promotion des énergies vertes, et le renforcement des infrastructures de gestion et de stockage de l'eau pour populations agricoles. (ii) la stabilisation des prix alimentaires nécessite une augmentation du niveau des stocks nationaux et régionaux de diverses denrées alimentaires d'une part et promouvoir l'import substitution d'autre part.

Mots clés : stabilité politique, changement climatique, volatilité des prix alimentaires, Afrique.

Classement JEL : Q11, Q51, Q54, C23.

1. Introduction

La stabilité politique est globalement définie comme la probabilité qu'un gouvernement soit déstabilisé ou renversé par des moyens anticonstitutionnels, tels que la violence domestique et le terrorisme (Radu, 2015). Par conséquent, un environnement politique instable augmentera la probabilité d'effondrement du gouvernement et de troubles politiques (Alesina *et al.*, 1996).

Cependant, sur la base de l'indice construit par Maplecroft, il est désolant de constater que l'Afrique en général, et la partie au sud du Sahara en particulier fait partie des zones les plus instables au monde. Selon cet indice, 5 pays africains sont classés en 2014 comme étant à risque extrême de violence politique, et 10 à haut risque. De plus, selon la carte des risques politiques, 14 des principaux foyers de tension politique se trouvent en Afrique.

L'instabilité politique générée par les disfonctionnements politiques et institutionnels, les trafics illicites, et l'émergence de nouveaux groupes terroristes accroît les conflits internes et externes en Afrique. A titre illustratif, les conflits externes sont passés de 286 à 304, tandis que les conflits internes sont passés de 248 à 259 entre 2000 et 2019 (International Country Risk Guide, 2021). Par ailleurs, l'International Country Risk Guide (2021) estime à 129 et à 104, le nombre de guerres liées au conflits externes et internes respectivement.

Ces troubles sont de plus en plus persistants, en dépit des efforts entrepris par les Nations Unies à travers les objectifs de développement durable (ODD.16) et l'Union Africaine par la mise en œuvre de l'Agenda 2063 pour une Afrique vivant dans la paix.

D'un point de vue théorique, les fondements de la stabilité politique reposent sur la théorie de l'économie politique des conflits armés développée au cours des trois dernières décennies, qui considère les conflits armés comme des structures d'opportunités politiques et économiques (Hugon, 2009). Cela inclut la théorie de la cupidité (Collier, 2004), la théorie de la prédation des ressources naturelles (Bannon & Collier, 2003) et la théorie des griefs (Berdal & Malone, 2000). La littérature empirique identifie les déterminants socio-économiques de l'instabilité politique tels que la croissance économique, le niveau d'éducation et la croissance de la population (Collier et Hoeffler, 2004 ; Xu, 2011 ; Manarik, 1981). Tandis que d'autres identifient les ressources naturelles (Dupasquier & Osakwe, 2006), les transferts de fonds des migrants (Ongo *et al.*, 2021), la corruption (Eggoh, & Kobbi, 2021) et les investissements directs étrangers (Gakpa, 2019).

Cependant, longtemps considéré comme un problème environnemental et énergétique, le changement climatique est devenu une source d'alimentation des conflits (Oli et al, 2019).

En effet, le Conseil de sécurité de l'ONU (2009) reconnaît que le changement climatique peut agir comme un « multiplicateur de menaces », aggravant l'instabilité des États. Les effets du changement climatique sur l'instabilité sont surtout indirects, et peuvent transiter par la hausse des prix des produits alimentaires et agricoles tels que le riz, le blé, le maïs et le soja (Nelson et al., 2009). Comme le montre Parry et al. (2009), le nombre de personnes exposées au risque de faim et de conflit devrait augmenter de 10 à 20 % d'ici 2050 en raison du changement climatique en Afrique.

Ainsi, la volatilité des prix agricoles alimentaires est le principal canal par lequel le changement climatique influence l'instabilité politique, mais reste rarement utilisé (Berazneva et Lee, 2013). Par contre plusieurs exemples tels que, la crise alimentaire de 2007-2008 hier, et la crise Russo-Ukrainienne aujourd'hui, constitue des risques d'instabilité politique des États Africains, aggravés par le changement climatique. Pour ce qui est de la crise Russo-Ukrainienne caractérisée par la hausse des prix des céréales et du carburant, elle est selon le PNUD (2022) à l'origine du renforcement des inégalités, de la pauvreté et de l'accroissement des conflits.

Sur le plan empirique plusieurs études ont analysé l'effet du changement climatique sur les conflits de manière directe (Raleigh & Urdal, 2007 ; Koubi *et al.* 2019) ou indirecte (Berazneva et Lee, 2013). Tandis que d'autres mettent en évidence l'effet direct et indirect (par le biais de la volatilité des prix agricoles) du changement climatique sur les conflits (Ateba et al., 2023). Par ailleurs, les études mettant en évidence l'effet du changement climatique sur la stabilité politique en Afrique sont à notre connaissance inexistant. Celle identifiée résulte des travaux de Sofuoglu *et al.* (2020) qui ont analysé l'effet du changement climatique sur l'instabilité politique dans les pays de la région MENA (Moyen-Orient et Afrique du Nord), sans s'intéresser à l'Afrique Subsaharienne d'une part, et sans utiliser la stabilité politique comme indicateur. Par ailleurs dans ces études, la volatilité des prix agricoles n'a pas déjà été identifiée comme canal de transmission.

Ainsi, notre article se positionne ainsi comme un article majeur dont l'objectif est d'analyser l'effet direct et indirect du changement climatique sur la stabilité politique des États d'Afrique subsaharienne, et comporte 04 contribution : (i) En dehors des travaux de Sofuoglu *et al.* (2020) qui ont analysé l'effet du changement climatique sur l'instabilité politique dans les pays de la région MENA (Moyen-Orient et Afrique du Nord), il n'existe aucune étude empirique qui ait analysé l'effet du changement climatique sur la stabilité politique des pays africains en général et de l'Afrique saharienne en particulier (ii) Par ailleurs, ces travaux ne prennent pas en compte la volatilité des prix alimentaires comme canal de transmission entre changement climatique et

stabilité politique, (iii) De plus, contrairement à Sofuoglu et al. (2020) qui utilisent l'indice d'instabilité politique de l'International Country Risk Guide (2018) pour capter l'instabilité politique, nous utilisons l'indice de stabilité politique de la Governance Indicator de la Banque Mondiale World (WGI, 2021), qui a l'avantage de fournir des informations pour un grand nombre de pays à la fois, et sur un horizon temporel récent plus long. (iv) Enfin, d'un point de vue méthodologique, nous utiliserons dans cet article un modèle à effets fixes à deux facteurs basé sur l'estimateur à effets fixes bidirectionnels, plus approprié dans la littérature pour traiter de la relation climat-conflit, afin de traiter les potentiels problèmes de biais d'endogénéité (Hsiang *et al.*, 2013 ; Weezel, 2020).

Le reste de l'article est organisé comme suit : dans la section 2, nous fournissons quelques faits stylisés, suivis d'une revue de la littérature sur la question dans la section 3. Dans la section 4, nous présentons la méthodologie de l'étude, suivie dans la section 5 par la présentation des résultats des estimations économétriques. La section 6 de l'article propose une discussion des résultats à travers des tests de robustesse, et quelques recommandations.

2. Quelques faits stylisés

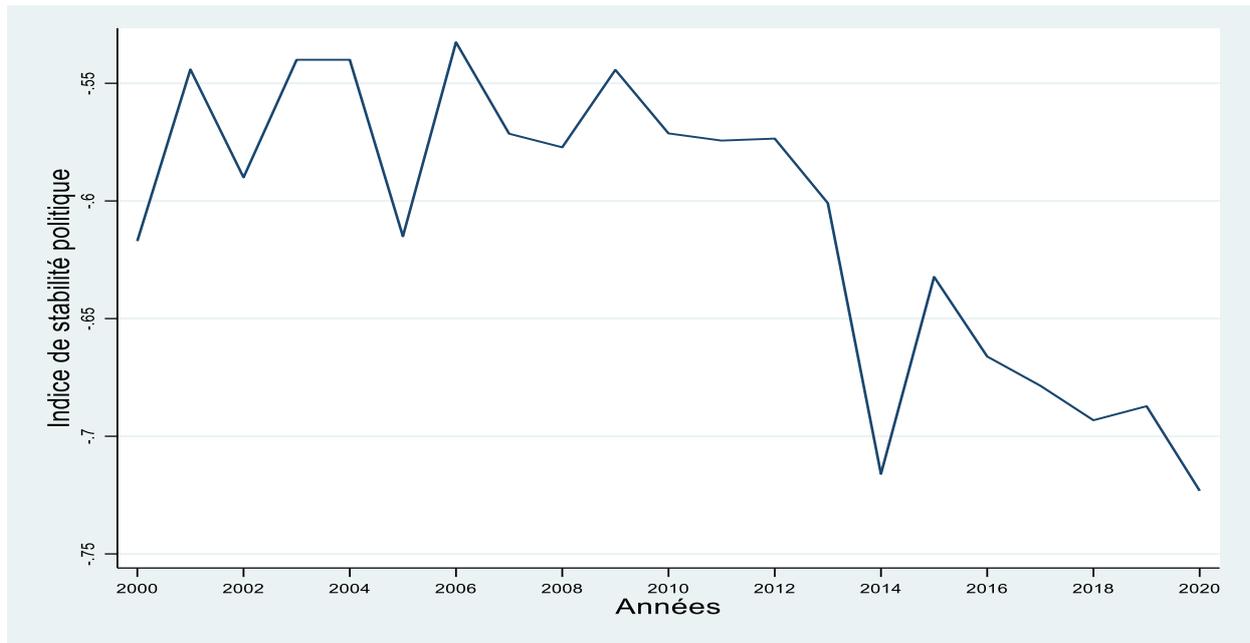
Trois faits stylisés peuvent se dégager de cette étude. Les deux premiers montrent l'évolution de la stabilité politique et du changement climatique en ASS, tandis que le troisième analyse la corrélation entre ces variables.

2.1 Une baisse significative de la stabilité politique des États africains

La figure 1 montre que l'Afrique subsaharienne est politiquement instable. En effet, entre 2000 et 2007, l'indice de stabilité politique¹ reflète l'instabilité puisque sa valeur est comprise entre 0,54 et -0,53. Cependant, à partir de 2008, caractérisée par des émeutes de la faim, il y a eu une augmentation de l'instabilité politique atteignant -0,58. Par ailleurs, entre 2014 et 2020, on note une augmentation significative de l'instabilité politique, avec une valeur moyenne de -0,72, expliquée en partie par la formation de nombreux groupes djihadistes dans les régions sahéliennes, et les multiples crises post-électorales.

¹ Rappelons que l'indicateur de gouvernance mondiale de la Banque mondiale varie de -2,5 (pour l'instabilité politique) à 2,5 (pour la stabilité politique).

Figure 1 : Évolution de la stabilité politique en Afrique subsaharienne entre 2000 et 2020

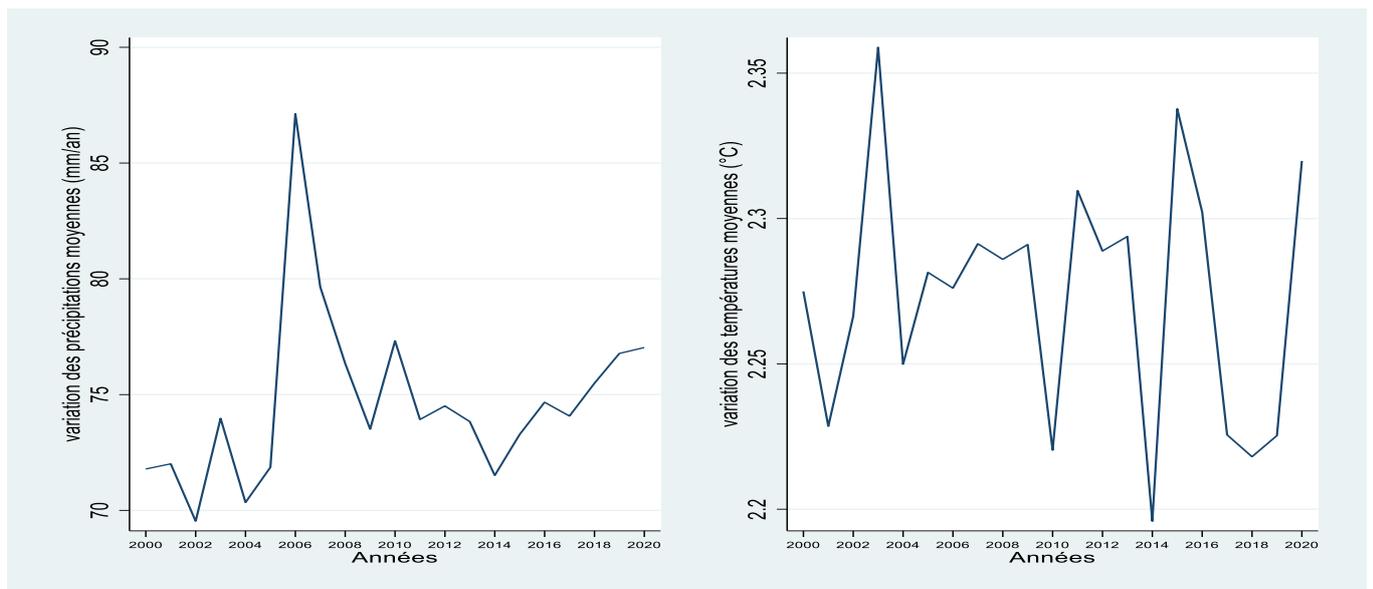


Source : Auteur basé sur les données de la WGI (2021).

2.2 La variabilité climatique est une réalité en Afrique subsaharienne

La figure 2 met en évidence les irrégularités des températures et des précipitations moyennes, traduisant la réalité du changement climatique en Afrique. Cependant, ces irrégularités sont plutôt en faveur d'une augmentation de la température (augmentation anormale pour les années 2002 et 2016) et d'une diminution relative des précipitations (diminution anormale de 2002, 2004 et 2014).

Figure 2 : Changement climatique entre 2000 et 2020 en Afrique subsaharienne.

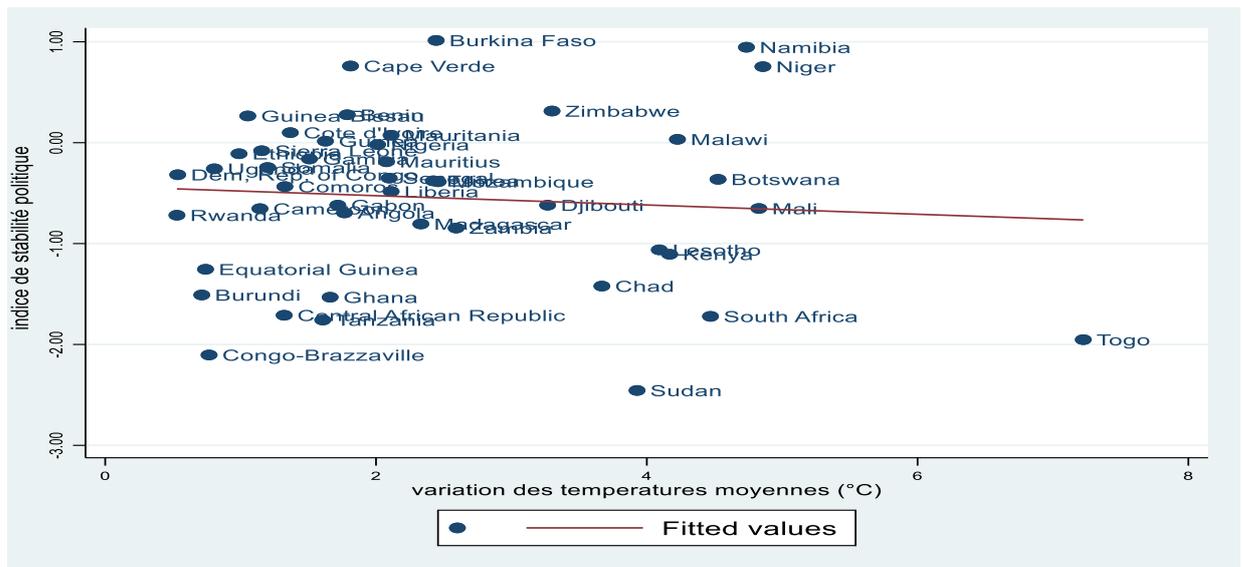


Source : Auteur basé sur les données du Portail de connaissances sur le changement climatique du Groupe de la Banque mondiale.

2.3 Le Changement climatique et la stabilité politique en ASS sont corrélés

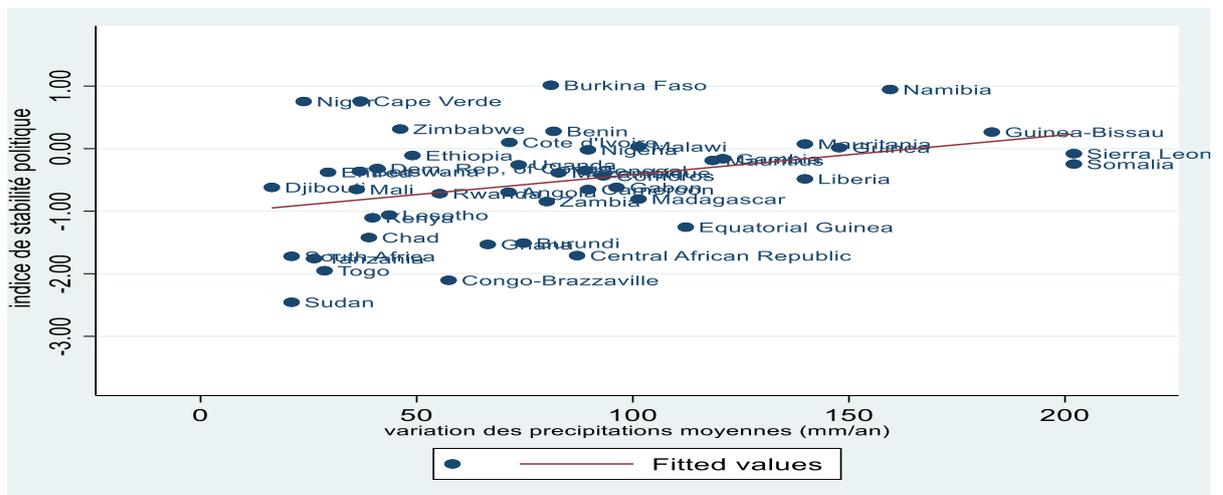
Les figures 3 et 4 montrent que le changement climatique et la stabilité politique sont corrélés en ASS. En effet, la figure 3 montre une relation inverse entre l'augmentation des températures et la stabilité politique, puisque toute augmentation de la température diminue la stabilité politique des États. De même, dans la figure 4, la diminution des précipitations réduit la stabilité des États. Ces analyses sont conformes aux conclusions du GIEC (2014) qui reconnaissent un effet indéniable de la hausse des températures et de la baisse des précipitations sur l'instabilité.

Figure 3 : Corrélation entre changement de température et instabilité politique



Source : Auteur basé sur les connaissances sur le changement climatique du Groupe de la Banque mondiale et WGI (2021).

Figure 4 : corrélation entre variation des précipitations et instabilité politique.



Source : Auteur basé sur les connaissances sur le changement climatique du Groupe de la Banque mondiale et WGI (2021).

3. Revue de la littérature

Cette section présente une revue de la littérature sur l'effet du changement climatique sur la résurgence de l'instabilité politique.

3.1 Fondements théoriques de la stabilité politique : une explication par l'approche de l'économie politique

L'approche d'économie politique sur les origines des conflits armés développée au cours des trois dernières décennies a longtemps considéré l'instabilité comme une structure d'opportunités politiques et économiques (Hugon, 2009). Elle comprend également : i-) la théorie de la cupidité, dont l'analyse économique considère la rébellion non pas comme un moyen de justification et de justice sociale, mais plutôt comme une forme de crime organisé (Collier, 2004). ii-) La théorie de la prédation des ressources naturelles, développée par Bannon et Collier (2003), qui démontre que le contrôle des ressources naturelles est un enjeu central dans les guerres. Ainsi, la dépendance d'un pays vis-à-vis de ses ressources naturelles peut favoriser des situations de conflits armés. Enfin, iii-) la théorie des griefs qui affirme que les conflits armés émanent de plusieurs causes, notamment les inégalités et distorsions sociales, les injustices socio-économiques durables et les divisions ethniques des communautés (Berdal et Malone, 2000).

3.2 changement climatique et stabilité politique dans la littérature empirique : effet direct

Très peu d'études mettent en évidence l'effet du changement climatique sur l'instabilité politique en Afrique (Sofuoglu *et al.*, 2020). En effet, la plupart mettent en lien le changement climatique et les conflits. En effet, Homer-Dixon (1994) montre que le changement climatique génère des conflits nationaux et internationaux, résultat confirmé par les travaux de Hendrix et Salehyan (2012). En contexte africain, il existe des preuves solides et cohérentes que des températures plus élevées conduisent à une augmentation des conflits civils (Hsiang *et al.* 2013). En outre, Von Uexkull (2014) constate que les régions d'Afrique subsaharienne qui dépendent particulièrement des précipitations pour la production agricole sont également plus susceptibles de connaître des conflits civils.

3.3 Changement climatique et conflits : une explication par le canal de la volatilité des prix agricole

Les études existantes montrent que la hausse des prix des matières premières agricoles due au dérèglement climatique crée des pénuries et une concurrence pour les ressources naturelles, ce qui génère des conflits (Berazneva et Lee, 2013). Le changement climatique en tant que source

de conflits en Afrique via la flambée des prix alimentaires a soulevé la question des émeutes de la faim (Bellemare, 2014). Raleigh *et al.* (2015) démontrent que le changement climatique a une influence sur les conflits à travers la hausse des prix alimentaires.

4. Stratégie empirique : le modèle, les données et la technique d'estimation

Cette section présente : l'analyse méthodologique de l'étude, le modèle d'analyse, les données et la technique d'estimation.

4.1 Modèle et données.

Dans cet article, nous proposons d'estimer le modèle de données de panel à deux facteurs dont la forme réduite est : $ISP_{it} = \beta_0 + \beta_1 CC_{it} + \beta_2 X_{it} + \psi_i + \rho_t + \varepsilon_{it}$ (1)

Où ρ_t et Ψ_i correspondent respectivement à la dimension temporelle et individuelle pour un panel de 45 pays d'Afrique subsaharienne, sur la période 2000-2020.

ISP_{it} est l'indice de stabilité politique élaboré par le Political Risk Services Group (PRSG), obtenu dans la base de données de la Banque Mondiale WGI (2021). Il mesure la capacité apparente d'un gouvernement à rester au pouvoir. Contrairement à la base de données de gouvernance de l'International Country Risk Guide (ICRG, 2020), elle fournit des informations sur la gouvernance pour un plus grand nombre de pays et sur un horizon temporel plus long.

CC_{it} est la matrice des variables du changement climatique issue de la base de données du Portail de connaissances sur le changement climatique du Groupe de la Banque mondiale (2016). Il inclut VTM_{it} , la variation des températures moyennes, et VPM_{it} la variation de précipitations moyennes obtenues en appliquant l'écart-types sur les températures et les précipitations mensuelles.

$VPAA_{it}$ représente la volatilité des prix alimentaires agricole, dérivé des données mensuelles de la FAO (Faostat, 2021). Contrairement à Hugon et Mayeyenda (2003) qui utilisent le coefficient de variation pour mesurer la volatilité des prix, Minot (2014) montre que l'utilisation de l'écart type est plus adapté. Ainsi, nous obtenons la volatilité des prix alimentaires en calculant les écart-types² sur les données mensuelles de l'indice des prix à la consommation alimentaire de la FAOSTAT (2021). Berazneva et Lee (2013) pensent la volatilité des prix alimentaires agricoles diminue la stabilité politique.

² Comme dans Minot (2014), il s'agit de calculer l'écart type du rendement noté $\sigma(r)$ avec $r = \log(P_t / P_{t-1})$, et P_t et P_{t-1} , les prix à la période t et $t-1$.

X_{it} la matrice des variables de contrôle, où la variable PIB_{it} représentent le taux de croissance économique issue de la World Development Indicator (WDI, 2021). Fosu (2003) montre que la croissance économique accroît la stabilité politique des Etats.

COC_{it} , est obtenue dans la base de données de la WGI (2021), et représente le contrôle de la corruption. Elle correspond à la façon dont le pouvoir public est exercé à des fins privées de petites et de grandes formes de corruption. Eggho, & Kobbi, (2021), trouvent que le contrôle de la corruption accroît la stabilité politique des États.

$Educ_{it}$ est la variable éducation obtenue à partir de la base WDI (2021), et mesure le nombre d'élève inscrit au secondaire. Pour Xu (2011), l'éducation augmente l'instabilité. La variable POP_{it} , mesurant le taux de croissance démographique est issu de la base de données WGI (2021). Pour Manarik (1981), une forte expansion démographique est source de soulèvement et d'instabilité. RN_{it} représente les ressources naturelles approximées par les bénéfices tirés du pétrole, du gaz et des minéraux (% PIB). Selon la malédiction des ressources naturelles et du syndrome Hollandais, un pays avec une abondance de ressources naturelles est plus sujet aux conflits (Dupasquier & Osakwe, 2006).

TFM_{it} obtenu dans la base de données WDI (2021), représente les transferts des migrants correspondant à la part des revenus gagnés à l'étranger. Comme l'ont démontré Ongo *et al.* (2021), les envois de fonds augmentent la fragilité sécuritaire, réduisant ainsi la stabilité politique. IDE_{it} représente l'afflux net d'investissements directs étrangers (en % du PIB), obtenu de la base WDI (2021). Pour Gakpa (2019), les IDE augmentent l'instabilité. Le tableau en annexe 2 fournit suffisamment d'informations sur les variables et leurs différentes sources.

Une fois les variables définies, le modèle sous sa forme élargie s'écrit :

$$ISP_{it} = \beta_0 + \beta_1 VTM_{it} + \beta_2 VPM_{it} + \beta_3 VPAA_{it} + \beta_4 PIB_{it} + \beta_5 COC_{it} + \beta_6 EDUC_{it} + \beta_7 POP_{it} + \beta_8 RN_{it} + \beta_9 TFM_{it} + \beta_{10} TFM_{it} + \beta_{11} IDE_{it} + \psi_i + \rho_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Enfin, rappelons que nous introduisons dans le modèle une variable d'interaction entre la volatilité des prix alimentaires et le changement. le modèle 2 peut se réécrire :

$$ISP_{it} = \beta_0 + \beta_1 VTM_{it} + \beta_2 VPM_{it} + \beta_3 VPAA_{it} + \beta_4 PIB_{it} + \beta_5 COC_{it} + \beta_6 EDUC_{it} + \beta_7 POP_{it} + \beta_8 RN_{it} + \beta_9 TFM_{it} + \beta_{10} TFM_{it} + \beta_{11} IDE_{it} + \gamma_1 \beta_1 VTM_{it} * VPAA_{it} + \gamma_2 \beta_2 VPM_{it} * VPAA_{it} + \psi_i + \rho_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Les analyses des statistiques descriptives sur la moyenne et la corrélation sont présentées en annexes 3 et 4. On constate que toutes les variables sont regroupées autour de leurs moyennes respectives, et que les écarts-types (annexe 3) sont très peu volatils. De plus, l'analyse de la corrélation (Annexe 4) indique une très faible corrélation entre les variables, indiquant ainsi une présomption d'absence de multicollinéarité.

4.2 La méthode d'estimation

Dans cette étude, nous appliquons la méthode des effets fixes bidirectionnels (2FE) pour estimer notre modèle. En effet, grâce à l'introduction de variables indicatrices temporelles et individuelles, cette technique d'estimation résout le problème du biais d'endogénéité (Burke et al., 2009 ; Hsiang et al., 2013). Plus précisément, il résout le problème de l'hétérogénéité non observée entre les individus du panel (Weezel, 2020). Le choix de cette technique est validé par le test de Fisher qui rejette l'hypothèse nulle d'homogénéité des dimensions individuelles³.

5. Présentation des principaux résultats et discussions

Cette section présente les principaux résultats de l'étude.

5.1 Changement climatique et stabilité politique : effet direct.

Les résultats du tableau 1 montrent que pour presque toutes les spécifications (1-10), le changement climatique influence la stabilité politique des États. En effet, les résultats indiquent que la hausse des températures réduit la stabilité politique des États. En ce sens, comme chez Raleigh *et al.* (2015), toute augmentation de la température entraîne une augmentation de l'instabilité politique. De même, les précipitations augmentent la stabilité politique des États, de sorte que des précipitations abondantes stabilisent les États africains dont le PIB est agricole. Ce résultat rejoint les travaux de Raleigh et Urdal (2007), pour qui la diminution des précipitations génère des conflits. Ces résultats peuvent être justifiés par le fait qu'en Afrique, le secteur agricole est le noyau économique des États, puisqu'il contribue à 23% du PIB. En outre, le secteur agricole constitue un véritable réservoir d'emploi puisqu'il représente en moyenne 55% de la population active dans ces pays (Organisation Internationale du Travail, 2017).

Pour ce qui est de l'effet des variables de contrôle, nous montrons que pour toutes les spécifications (1-10), le PIB n'influence pas la stabilité politique en ASS, puisqu'il s'agit d'un ensemble de pays dont l'origine des troubles est plus liée à la qualité des institutions, plutôt qu'au niveau de vie. Nous justifions ce résultat à partir de la théorie du syndrome Hollandais (Corden et Neary, 1982), qui montre que les pays riches en ressources susceptibles sont politiquement instables. De ce fait, la qualité des institutions ne permet pas aux ressources du sol d'être bénéfique à la croissance.

Aussi, nous trouvons que le taux de croissance démographique a une influence négative sur la stabilité politique. Ainsi, comme dans Manarik (1981), toute augmentation de la population entraîne une diminution de la stabilité des États d'ASS. De même, nous montrons que

³ $F(20, 896) = 8,48$ avec $\text{Prob} > F = 0,0000$

l'abondance en ressources naturelles réduit la stabilité en ASS, ce qui nous rapproche des travaux empiriques de Dupasquier & Osakwe (2006) sur la malédiction des ressources naturelles. Par ailleurs, les envois de fonds influencent négativement la stabilité politique des États en ASS comme chez Ongo *et al.* (2021), puisque leurs détournements permettent de financer les activités terrorisme et les guerres. Contrairement à Gakpa (2019), nous trouvons que les investissements directs étrangers n'influencent pas la stabilité politique des États. De plus, nous constatons également, comme chez Eggoh, & Kobbi, (2021), que le contrôle de la corruption réduit l'instabilité politique, puisqu'il contribue à renforcer la légalité des États. Nous trouvons que la volatilité des prix du blé influence négativement la stabilité politique des États conformément aux travaux de Bellemare (2014). Par ailleurs, contrairement à Xu (2011), nos résultats montrent que le niveau d'éducation renforce la stabilité des États en ASS, puisque l'éducation permet aux manifestants d'utiliser des voix démocratiques et pacifiques pour toute revendication.

Tableau 1 : Effet direct du changement climatique sur la stabilité politique en Afrique

Variable dépendante : Indice de stabilité politique (GFI)										
Indépendant variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(dix)
Estimateur	2FE	2FE	2FE	2FE	2FE	2FE	2FE	2FE	2FE	2FE
<i>Variation de température moyenne</i>	-0,04** (0,02)	-0,06 (0,97)	-0,06 (0,97)	-0,01 (0,6)	-0,04** (0,03)	-0,04** (0,03)	-0,04** (0,03)	-0,05*** (0,01)	-0,05*** (0,01)	-0,02*** (0,01)
<i>Variation des précipitations moyennes</i>		0,03*** (0,00)	0,03*** (0,00)	0,03*** (0,00)	0,03*** (0,00)	0,04*** (0,00)	0,04*** (0,00)	0,03*** (0,00)	0,03*** (0,00)	0,03*** (0,00)
<i>Produit intérieur brut par habitant</i>			0,002 (0,72)	-0,07** (0,21)	-0,05 (0,42)	-0,07 (0,41)	-0,07 (0,24)	0,08 (0,181)	-0,07 (0,188)	-0,08 (0,16)
<i>Croissance démographique</i>				-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,03*** (0,00)	-0,03*** (0,00)	-0,03*** (0,00)	-0,03*** (0,00)	-0,03*** (0,00)
<i>Ressources naturelles</i>					0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)
<i>Fonds de remise</i>						-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)
<i>L'investissement étranger direct</i>							-0,04*** (0,00)	-0,004 (0,25)	-0,04 (0,20)	0,04 (0,19)
<i>Éducation</i>								0,03*** (0,00)	0,03** (0,03)	0,02** (0,05)
<i>Contrôle de la corruption</i>									0,07 (0,2)	0,07 (0,16)
<i>Volatilité des prix alimentaires (Blé)⁴</i>										-0,02* (0,08)
<i>Constant</i>	-0,473*** (0,00)	-0,83*** (0,00)	-0,83*** (0,00)	-0,73*** (0,00)	-0,36** (0,03)	-0,28** (0,09)	-0,27* (0,09)	-0,35** (0,03)	-0,36** (0,03)	-0,35** (0,03)
<i>R Carré</i>	0,13	0,15	0,15	0,17	0,23	0,26	0,26	0,27	0,28	0,28
<i>Pêcheur</i>	6,83***	7,69***	7,35***	8,29 ***	11,12***	12,65 ***	12,24 ***	12,17***	12,29***	12,00***
<i>Nombre de pays</i>	935	935	935	935	935	935	935	935	935	935
<i>Nombre de pays</i>	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

(***, ** et * représentent la significativité statistique des coefficients du modèle au seuil de 1%, 5% et 10% respectivement).

Source: Auteurs

⁴ Obtenu à partir des données de la FAO (2021), il mesure la variation annuelle des prix des produits alimentaires agricoles sur le marché.

5.2 Changement climatique et stabilité politique : la volatilité des prix alimentaires du blé comme canal de transmission

La tableau 2 présente les résultats du rôle de la volatilité des prix des denrées alimentaires dans la relation changement climatique et stabilité politique. Nous nous intéressons particulièrement au prix du blé, dont la hausse a été à l'origine des émeutes de 2008. De plus, en raison de la guerre en Ukraine, l'ONU anticipe de nouvelles émeutes de la faim liées à la hausse du prix du blé en Afrique. Par ailleurs, le PNUD (2022) affirme qu'à cause de la guerre en Ukraine, la hausse des prix des céréales telles que le blé renforce la pauvreté, les inégalités et les conflits.

Tableau 2 : Effet indirect du changement climatique sur la stabilité politique : la volatilité des prix du blé comme canal de transmission

Variables indépendantes	Variable dépendante Stabilité politique (11)
Estimateur	2FE
<i>Variation de température moyenne</i>	-0,1*** (0,00)
<i>Variation des précipitations moyennes</i>	0,04*** (0,00)
<i>Produit intérieur brut par habitant</i>	-0,01** (0,05)
<i>Croissance démographique</i>	-0,03*** (0,00)
<i>Ressources naturelles</i>	-0,024*** (0,00)
<i>Fonds de remise</i>	-0,02*** (0,00)
<i>L'investissement étranger direct</i>	-0,02 (0,45)
<i>Éducation</i>	0,03** (0,02)
<i>Contrôle de la corruption</i>	0,07 (0,21)
<i>Volatilité des prix alimentaires (Blé)</i>	-0,05*** (0,00)
<i>Volatilité des prix alimentaires (Blé) * Variation de température moyenne</i>	-0,01*** (0,00)
<i>Volatilité des prix alimentaires (Blé) * Variation des précipitations moyennes</i>	-0,02*** (0,00)
<i>Constant</i>	-0,88 (0,00)
<i>R Carré</i>	0,30
<i>Pêcheur</i>	12,49***
<i>commentaires</i>	928
<i>Nombre de régions</i>	45

(***, ** et * représentent la significativité statistique des coefficients du modèle au seuil de 1%, 5% et 10% respectivement). Source : Auteurs

L'analyse des résultats montre que la volatilité du prix du blé réduit l'effet significatif et positif de l'abondance des précipitations sur la stabilité politique. D'autre part, nous trouvons que la volatilité du prix du blé plus aggrave l'effet négatif et significatif des températures sur la stabilité politique. Par ailleurs, l'introduction de la volatilité des prix du blé comme canal de transmission ne modifie pas nos principaux résultats. En effet, la hausse des températures

diminue la stabilité politique, tandis que l'augmentation des précipitations accroît cette stabilité. De même, l'influence des variables de contrôle sur la stabilité politique n'est pas altérée.

6 Tests de robustesse

Afin de tester la validité de nos principaux résultats, nous utilisons deux tests de robustesse et un test de sensibilité. Le premier test de robustesse consiste à utiliser un autre indicateur de la stabilité politique, tandis que le second test utilise les moments généralisés en système (MMG-S) comme estimateur alternatif. Pour ce qui est du test de sensibilité, nous introduisons une variable historique dans le modèle.

6.1 L'État de droit comme autre mesure de la stabilité politique des États

Nous mesurons la stabilité politique par l'Etat de Droit issu de la base de données WGI (2021). En effet, comme l'affirme Radu (2015), les pays dotés d'un État de droit fort se caractérisent par de faibles niveaux d'agitation politique.

Pour toutes les spécifications, nous constatons que nos principaux résultats ne sont pas modifiés. En d'autres termes, la hausse des températures détériore la stabilité politique, tandis que des précipitations abondantes contribuent à la stabilité politique des États. De même, les résultats de l'influence des variables de contrôle sur la stabilité politique ne sont pas modifiés.

Tableau 3 : effet du changement climatique sur la stabilité politique en ASS : une autre mesure de la stabilité politique

	Variable dépendante : indice de l'état de droit (RLI)									
	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)
Estimateur	2FE	2FE	2FE	2FE	2FE	2FE	2FE	2FE	2FE	2FE
<i>Variation de température moyenne</i>	-0,02 (0,16)	-0,03** (0,02)	-0,03** (0,02)	-0,03** (0,05)	-0,03 (0,7)	-0,03 (0,81)	-0,04 (0,7)	-0,08 (0,57)	-0,07 (0,9)	-0,01 (0,93)
<i>Variation des précipitations moyennes</i>		0,01** (0,02)	0,01*** (0,02)	0,01*** (0,01)	0,01** (0,02)	0,01*** (0,00)	0,01*** (0,00)	0,01*** (0,01)	0,02*** (0,00)	0,02*** (0,00)
<i>Produit intérieur brut par habitant</i>			0,02 (0,62)	-0,04 (0,27)	-0,02 (0,60)	-0,03 (0,35)	-0,03 (0,34)	-0,04 (0,29)	-0,07 (0,84)	-0,05 (0,86)
<i>Croissance démographique</i>				-0,01*** (0,00)	-0,01*** (0,00)	-0,01*** (0,00)	-0,01*** (0,00)	-0,01*** (0,00)	-0,09*** (0,00)	-0,08*** (0,00)
<i>Ressources naturelles</i>					0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,01*** (0,00)	-0,01*** (0,00)
<i>Fonds de remise</i>						-0,01*** (0,00)	-0,01*** (0,00)	-0,01*** (0,00)	-0,01*** (0,00)	-0,01*** (0,00)
<i>L'investissement étranger direct</i>							-0,04* (0,07)	-0,04 (0,20)	0,02 (0,36)	0,02 (0,32)
<i>Éducation</i>								0,02** (0,00)	0,05 (0,55)	0,05** (0,52)
<i>Contrôle de la corruption</i>									0,30*** (0,00)	0,3 (0,00)
<i>Volatilité des prix alimentaires (Blé)</i>										-0,02* (0,08)
<i>Constant</i>	-0,80*** (0,00)	-0,92*** (0,00)	-0,92*** (0,00)	-0,87*** (0,00)	-0,53** (0,00)	-0,47** (0,00)	-0,47* (0,00)	-0,52** (0,00)	-0,48** (0,00)	-0,01 (0,23)
<i>R Carré</i>	0,61	0,62	0,62	0,62	0,67	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
<i>Pêcheur</i>	70,4***	67,7***	64,7***	63,1 ***	75,3***	77,87 ***	75,28 ***	73,61***	70,27***	68,00***
<i>Nombre de pays</i>	935	935	935	935	935	935	935	935	935	935
<i>Nombre de pays</i>	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

(***, ** et * représentent la significativité statistique des coefficients du modèle au seuil de 1%, 5% et 10% respectivement). Source : Auteurs.

6.2 GMM-S comme estimateur alternatif de la relation entre changement climatique et stabilité politique des États

Comme second test de robustesse (tableau 4), nous utilisons l'estimateur des MMG-S, développé par Blundell et Bond (1998). Trois raisons justifient l'utilisation de cette technique : (i) la supériorité du nombre d'individus (N) sur l'horizon temporel (T) ($45 > 21$) (Tchamyou, 2018 ; Amuakwa-Mensah et al., 2017) ; (ii) la spécification GMM-S étant cohérente avec l'analyse des données de panel, les différences entre pays sont prises en compte ; (iii) cette approche d'estimation tient compte des problèmes d'endogénéité, notamment ceux d'hétérogénéité observée dans les panels.

Tableau 4 : Changement climatique et stabilité politique : une estimation GMM-S

Variables indépendantes	Variable dépendante : Stabilité politique (Gmm-s) (22)
<i>Indice de stabilité politique (-1)</i>	0,31* (0,09)
<i>Variation de température moyenne</i>	0,32 (0,18)
<i>Variation des précipitations moyennes</i>	0,01*** (0,00)
<i>Produit intérieur brut par habitant</i>	0,04** (0,03)
<i>Croissance démographique</i>	-0,07** (0,04)
<i>Ressources naturelles</i>	-0,02 (0,37)
<i>Fonds de remise</i>	-0,14*** (0,00)
<i>L'investissement étranger direct</i>	-0,01 (0,49)
<i>Éducation</i>	-0,03*** (0,00)
<i>Lutte contre la corruption</i>	2,34*** (0,00)
<i>Volatilité des prix alimentaires (Blé)</i>	0,002 (0,62)
<i>Constant</i>	0,21 (0,7)
<i>Wald</i>	412,3
<i>AR(1)</i>	0,00
<i>AR(2)</i>	0,61
<i>Valeur p de Sargan</i>	0,54
<i>Instruments</i>	17
<i>Observations</i>	1125
<i>Des pays</i>	45

(***, ** et * représentent la significativité statistique des coefficients du modèle au seuil de 1%, 5% et 10% respectivement).

Source : Auteurs.

L'utilisation de cette technique est validée par le test de validité des instruments de Sargan, de même que l'hypothèse d'autocorrélation d'ordre 1 et d'absence d'autocorrélation d'ordre 2. De plus, l'utilisation de cette technique ne change pas nos résultats.

6.3 changement climatique et stabilité politique : introduction d'une variable historique

La colonisation des Etats Africains est une des explications de l'instabilité politique (Feeny, 2016). Fenske (2010) montre que l'échec des puissances coloniales à développer des institutions autonomes a eu une influence écrasante sur l'émergence et la prévalence de la pauvreté en Afrique subsaharienne post-coloniale. Par conséquent, afin de tester la sensibilité de nos résultats, nous introduisons une variable historique appelée colonisation, et définie telle que

$$Colonisation = \begin{cases} 1 & \text{si le pays a été colonisé} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

Tableau 5 : Changement climatique et stabilité politique : introduction d'une variable historique

Variable dépendante : stabilité politique									
	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)
Estimateur	2FE								
<i>Variation de température moyenne</i>	-0,06 (0,79)	-0,06 (0,80)	-0,01 (0,6)	-0,05** (0,02)	-0,05** (0,02)	-0,05** (0,02)	-0,05*** (0,01)	-0,05*** (0,01)	-0,05*** (0,01)
<i>Variation des précipitations moyennes</i>	0,03*** (0,00)	0,03*** (0,00)	0,03*** (0,00)	0,03*** (0,00)	0,04*** (0,00)	0,04*** (0,00)	0,03*** (0,00)	0,03*** (0,00)	0,03*** (0,00)
<i>La colonisation</i>	-0,23* (0,07)	-0,23* (0,08)	-0,20* (0,9)	-0,19* (0,1)	-0,12* (0,1)	-0,13 (0,30)	-0,11 (0,37)	-0,11 (0,37)	-0,11 (0,35)
<i>Produit intérieur brut par habitant</i>		0,001 (0,76)	-0,07 (0,22)	-0,02 (0,43)	-0,07 (0,23)	-0,06 (0,25)	0,07 (0,19)	-0,07 (0,20)	-0,08 (0,17)
<i>Croissance démographique</i>			-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,03*** (0,00)	-0,03*** (0,00)	-0,03*** (0,00)	-0,03*** (0,00)	-0,03*** (0,00)
<i>Ressources naturelles</i>				0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)
<i>Fonds de remise</i>					-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,02*** (0,00)	-0,02 (0,00)
<i>L'investissement étranger direct</i>						-0,04 (0,22)	-0,004 (0,24)	-0,04 (0,20)	0,05 (0,19)
<i>Éducation</i>							0,03*** (0,00)	0,03** (0,03)	0,02** (0,05)
<i>Lutte contre la corruption</i>								0,07 (0,20)	0,07 (0,16)
<i>Volatilité des prix alimentaires (Blé)</i>									-0,03* (0,08)
<i>Constant</i>	-0,57*** (0,01)	-0,58*** (0,01)	-0,50*** (0,00)	-0,15** (0,03)	-0,14 (0,33)	-0,13 (0,53)	-0,22** (0,29)	-0,23 (0,27)	-0,23 (0,28)
<i>R Carré</i>	0,15	0,15	0,17	0,23	0,26	0,26	0,27	0,26	0,28
<i>Pêcheur</i>	7,50***	7,18***	7,98 ***	10,79***	12,22 ***	11,84 ***	11,77***	11,90***	11,64***
<i>Nombre de pays</i>	935	935	935	935	935	935	935	935	935
<i>Nombre de pays</i>	45	45	45	45	45	45	45	45	45

(***, ** et * représentent la significativité statistique des coefficients du modèle au seuil de 1%, 5% et 10% respectivement). Source : Auteurs.

Nos résultats (tableau 5) montrent que la colonisation diminue la stabilité politique comme chez Feeny (2016), ceci pour la plupart des spécifications (32-36). De plus, l'introduction de la variable colonisation ne change pas nos principaux résultats.

Conclusion et recommandations

Cet article avait pour objectif d'analyser l'effet du changement climatique sur la stabilité politique des pays d'Afrique subsaharienne. Pour atteindre cet objectif, nous sommes partis d'un échantillon de 45 pays africains sur une période allant de 2000 à 2020. Le modèle utilisé est le modèle à effets fixes à deux facteurs, dont l'estimateur est l'effet fixe bidirectionnel.

Les résultats des estimations nous ont conduits à deux principales conclusions : (i) nous trouvons que le changement climatique réduit la stabilité politique des États en ASS, à travers des moments de crise ou de conflit dans des périodes relativement chaudes. En outre, l'abondance des précipitations améliore la stabilité politique en ASS. (ii) nous montrons que le changement climatique influence la stabilité politique des États par le canal de la volatilité des prix du blé. Nous montrons que l'augmentation du prix du blé réduit l'effet significatif et positif de l'abondance en précipitation sur la stabilité politique. En revanche, nous avons constaté que la hausse du prix du blé aggrave l'effet négatif et significatif de la hausse des températures sur la stabilité politique.

L'analyse des variables de contrôle a montré que la croissance économique d'influence par la stabilité politique. Par contre, les ressources naturelles, le taux de croissance démographique, les envois de fonds des migrants et la volatilité des prix du blé ont un impact négatif sur la stabilité politique. Aussi, le niveau d'éducation et le contrôle de la corruption renforcent la stabilité politique des États. Pour réduire les risques d'instabilité en Afrique, nous recommandons de mettre en place des méthodes efficaces d'adaptation ou d'atténuation des effets du changement climatique, axée sur la préservation de l'environnement et la promotion des énergies vertes. Aussi, en période de sécheresse et face à une pluviométrie réduite, anticiper l'instabilité, c'est par exemple créer et/ou renforcer des infrastructures de gestion et de stockage de l'eau qui répondent aux besoins des populations, des agriculteurs et des éleveurs, afin de ne pas limiter les moyens de subsistance. Enfin, nous devons mettre en œuvre des mesures de stabilisation des prix alimentaires. Concrètement, il s'agit par exemple augmenter le niveau des stocks nationaux et régionaux de diverses denrées alimentaires, et promouvoir l'import substitution afin de limiter ou retarder l'influence d'un choc climatique sur stabilité des Etats.

Références Bibliographique

- Alesina, A., & Perotti, R. (1996). "Revenue distribution, political instability and investment". *European Economic Review*, vol.40, pp. 1203-1228.
- Ateba, B. H., Ongo, N. B., O, Mougno, A. E., & Mamadou, A. (2023). Does climate change influence conflicts? Evidence for the Cameroonian regions. *Geojournal*, " 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10708-023-10824-7>.
- Bannon, I., & Collier, P. (2003). "Natural Resources and Violent Conflict: Options and Actions". *Washington DC, The World Bank*.
- Bellemare, M. F. (2014). "Rise in food prices, food price volatility and policy troubles". *Un m. J. Agric. Econ.*, 96 (5).
- Berdal, M., & Malone, D. (. (2000). Greed and Grievance. . *Economic Agendas in Civil Wars.*, Boulder, Lynne Rienner Publishers, 2000.
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). "Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models". *Journal of econometrics*, 87(1), 115-143.
- Buhaug, H. (2010). "The climate is not responsible for African civil war.". *PNAS*, 107: 16477–82.
- Burke, M., Miguel, E., Satyanath, S., Dykema, J., & Lobell, D. B. (2009). "Rehabilitation increases the risk of civil war in Africa". *PNAS*, 106: 20670–74.
- Collier, P., & Hoeffler, A. (2004). " Greed and Grievance in Civil War". *Oxford Economic Papers*, 56(4), pp. 563-595.
- Corden, W. M., & Neary, J. (1982). Booming sector and de-industrialisation in a small open economy. *Economic Journal*, vol,92 decembre.
- Dupasquier, C., & Osakwe, P. N. (2006). "Foreign direct investment in Africa: Performance, challenges, and responsibilities". *Journal of Asian Economics*, 17(2), 241-260.
- Eggoh, J., & Kobbi, H. (2021). "L'instabilité politique et ses déterminants: un réexamen empirique". *Revue française d'économie*, (4), 219-263.
- FAOSTAT. (2020). "FAO Statistics, Food and Agriculture Organization of the United".
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2011). "*Global Food Situation: FAO Indices of Food Prices*". Rome, Italy (7 May) <[Http: //www.fao.org/worldfoodsituation/wfs-home/foodpricesindex/en/](http://www.fao.org/worldfoodsituation/wfs-home/foodpricesindex/en/)> (accessed 21.06. 11).: Organization of the United Nations Food and Agriculture Organization (FAO).
- Fosu, A. K. (2003). "Political instability and export performance in sub-Saharan Africa". " *Journal of Development Studies*", 39(4), 68-83.
- Gakpa, L. L. (2019). Instabilité politique, IDE et effets sur la croissance économique dans les pays d'Afrique subsaharienne: un modèle à équations simultanées dynamiques. . *Région et Développement*, (50).

- Hendrix, C. S., & Salehyan, I. (2012). "Climate change, rainfall, and social conflict in Africa." *Journal of peace research*, 49(1), 35-50.
- Homer-Dixon, T. (1994). "Environmental rarities and violent conflicts: Proof of case". *International Security*, 19 (1), 5-40.
- Hsiang, S. M., Burke, M., & Miguel, E. (2013). "Quantification of climate influence on human conflicts". *Sciences*, 341 (6151).<https://doi.org/10.1126/science.1235367>.
- Hugon, P. (2009). « Le rôle des ressources naturelles dans les conflits armés africains ». *Hérodote* 134(3), pp. 63-79.
- Hugon, P., & Mayeyenda, A. (2003). "The effects of price policies in the Coton-franc cotton zones: an empirical analysis". *Rural Economy*, 275: 66–82.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). "Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change". *Cambridge; New York: Cambridge*.
- Jensen, P. S., & Gleditsch, K. S. (2009). "Pluie, growth and civil war: the importance of the place." *aix Econ 20 Defense* (5), , 359–372.
- Keho, Y. (2012). "Le rôle des facteurs institutionnels dans le développement financier et économique des pays de l'UEMOA". " *Revue Economique et Monétaire*", 12, 9-43.
- Koubi, V. (2019). "Climate change and conflict". *Annual Review of Political Science*, , 22(February), 343–360. <https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-050317-070830>.
- Manarik, J. D. (1981). "*Modernization Imbalances and Political Instability in Black Africa 1960-1967*". (Doctoral dissertation, Ohio University).
- Maystadt, J., Calderone, M., & You, L. (2015). "Local recovery and violent conflict in the North and South Soudan". *J. Econ. Géogr*, 15: 649–71.
- Minot, N. (2014). "Food price volatility in sub-Saharan Africa: Has it really increased?". *Food Policy*, 45, 45-56.
- Nelson, G. C., Rosegrant, M. W., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., & Lee, D. (2009). "Climate change: Impact on agriculture and costs of adaptation (Vol. 21)". *Intl Food Policy Res Inst*.
- Oli, B., & Alec, C. (2019). "Evaluation of the consequences of climate change on security in West Africa. Ghana and Burkina Faso National Case Study". *International Institute for Sustainable Development*.
- Ongo Nkoa, B. E., & Song, J. S. (2021). "Les fragilités en Afrique : une explication par les investissements directs étrangers ? ". *Mondes En Développement*, n° 193(1), 47–68. <https://doi.org/10.3917/med.193.0051>.

- Parry, M. L. (2009). "Assessing the costs of adaptation to climate change: a review of the UNFCCC and other recent estimates".
- PNUD. (2022). *L'impact de la guerre en Ukraine sur le développement durable en Afrique*.
- Radu, M. (2015). "Political stability-a condition for sustainable growth in Romania?". *Procedia Economics and Finance*, 30, 751-757.
- Raleigh, C., & Urdal, H. (2007). "Climate change, environmental degradation and military conflict". *Politics. Géogr.* , 26 (6), 674–694.
- Raleigh, C., Choi, H. J., & Dominic, K. (2015). "The devil is in the details: an investigation into the relations between the conflicts, the food prices and the climate through Africa". *Global environmental change*.
- Sofuoğlu, E., & Ay, A. (2020). "The relationship between climate change and political instability: the case of MENA countries (1985: 01–2016: 12)". *Environmental Science and Pollution Research*, 27(12), 14033-14043.
- Von Uexkull, N. (2014). "Security extended, vulnerability and civil conflicts in sub-Saharan Africa". *Géogr. politique* 43, 16–26.
- Weezel, S. (2020). "Local warming and violent armed conflict in Africa". *World Development*, 126. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104708>.
- Xu, D., & Jaggars, S. S. (2011). " The effectiveness of distance education across Virginia's community colleges: Evidence from introductory college-level math and English courses". *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 33(3), 360-377.

1. Annexes

Annexe 1 : pays de notre échantillon.

Angola, Bénin, Burkina Faso, Botswana, Burundi, Cameroun, Cap-Vert, République centrafricaine, Tchad, Comores, Congo-Brazzaville, Djibouti, Guinée équatoriale, Érythrée, Éthiopie, Gabon, Gambie, Ghana, Guinée-Bissau, Guinée, Côte d'Ivoire, Kenya, Libéria, Lesotho, Mauritanie, Madagascar, Maurice, Malawi, Mali, Mozambique, Namibie, Nigeria, Niger, Rwanda, Afrique du Sud, Sénégal, Sierra Leone, Somalie, Soudan, Tanzanie, Togo, Ouganda, Dem, Rép. du Congo, de la Zambie et du Zimbabwe.

Annexe 2 : variables, descriptions et sources de données.

Variables	Données source
Indice de stabilité politique (PSI)	Indicateur de gouvernance mondiale (WGI, 2021)
Règle de loi	Indicateur de gouvernance mondiale (WGI, 2021)
Variation de la température moyenne	Portail de connaissances sur le changement climatique (CCKP) du Groupe de la Banque mondiale (2016).
Variation des précipitations moyennes	
Volatilité des prix alimentaires du blé	
Lutte contre la corruption	Indicateur de gouvernance mondiale (WGI, 2020)
Taux de croissance économique	Indicateur de développement mondial (WDI, 2020)
Éducation	Indicateur du développement dans le monde (WDI, 2018)
Démographie	
Ressources naturelles	
Fonds de transferts	
IDE	
Colonisation	Auteur selon la littérature

Source : auteurs

Annexe 3 : moyennes et écart type des variables.

Variable	Obs	Moyenne	Std. dév.	Min	Max
Stabilité politique	935	-.5297575	1.02861	-3.314937	2.4
PAV	945	74.12822	48.39955	9.915553	361.4276
T.V.A.	945	2.292662	1.455645	.406761	7.972619
GDPCAP	945	1.564324	5.191211	-36.55692	56.78894
POPGRO	945	3.478749	6.202973	-.5670208	62.03992
NATRE	945	10.93712	10.35344	.2652482	62.69702
REMF	945	4.808855	8.134079	.0001832	57.50477
CORRUPCO	938	-.6698951	.6639798	-1.868714	7
EDUC	945	44.66217	23.90447	-21.70256	114.5126
vofpblé	945	202.4086	2384.908	.91	69435.37
IDE	945	4.513236	7.934918	-11.19897	103.3374
col	1,17	.9555556	.2061685	0	1

Source : auteurs

Annexe 4 : matrice de corrélation entre les variables.

	Stabilité politique	PAV	T.V.A.	GDPCAP	POPGRO	NATRE	REMF	CORRUPCO	EDUC	vofpblé	IDE	col
Politique												
la stabilité	1.0000											
PAV	0,1546	1.0000										
T.V.A.	-0,0667	-0,4392	1.0000									
GDPCAP	0,0475	0,0096	-0,0170	1.0000								
POPGRO	-0,1079	0,1457	-0,1557	0,1860	1.0000							
NATRE	-0,2227	0,0432	-0,1807	-0,0310	-0,0498	1.0000						
REMF	-0,1238	0,1640	-0,0554	0,0265	-0,1093	0,0083	1.0000					
CORRUPCO	0,1986	-0,2627	0,1942	0,0786	-0,2297	-0,4109	-0,1021	1.0000				
EDUC	0,0479	0,2369	-0,0305	-0,0915	0,0095	-0,0560	0,1491	0,2305	1.0000			
vofpblé	0,0338	-0,0164	0,0337	-0,0490	-0,0160	0,0132	0,0121	-0,0496	0,0047	1.0000		
IDE	-0,0297	0,1092	-0,0665	0,0660	0,1717	0,1593	0,0717	-0,0493	0,0540	-0,0174	1.0000	
col	-0,0675	-0,1036	-0,1053	-0,0319	0,0338	0,0283	0,0534	-0,0300	-0,0625	0,0128	0,0269	1.0000

Source : auteurs

