



Cycles économiques et chômage au Togo: une approche par le modèle NARDL

Economic cycles and unemployment in Togo: An approach based on a NARDL model

Vénunyé Claude KONDO TOKPOVI

Université Laval, Canada

Email : kondoclaude@outlook.fr

Orcid id: <https://orcid.org/0009-0004-0305-2436>

Fo-Kossi Edem TOGBENU

Université de Lomé, Togo

Email : edemtogbenu33@gmail.com

Orcid id: <https://orcid.org/0009-0003-8034-4224>

Nadia DJOBO BOUKARI

Université Clermont Auvergne, France

Email : djelikaboukari@gmail.com

Orcid id: <https://orcid.org/0009-0003-5461-7073>

Résumé : Au Togo, le chômage reste élevé (soit moyennement à 3,55 % entre 1991 et 2022) et constitue un défi national. D'après la loi d'Okun, la réduction du chômage est un phénomène qui se produit à la suite de l'amélioration de la croissance économique. L'objectif de cette étude d'analyser la relation entre la croissance économique et le chômage au Togo, en tenant compte des dynamiques asymétriques liées aux cycles économiques. Pour ce faire, notre méthodologie intègre une analyse descriptive des indicateurs du chômage ainsi que celle de l'évolution du PIB (Produit intérieur brut) et quelques agrégats macroéconomiques. Ensuite, une analyse basée sur modèle NARDL (Nonlinear Autoregressive Distributed Lag), a permis de différencier les effets positifs et négatifs de la croissance du PIB sur le chômage total, mais aussi selon le genre et l'âge. Les résultats révèlent entre autres que les phases de récession au Togo, comme celles des années 1990 ont entraîné des pertes massives d'emplois et une réduction faible du chômage durant les périodes de reprise, comme entre 2010 et 2019. Le NARDL révèle une relation asymétrique marquée à long terme : les récessions augmentent fortement le chômage, en particulier chez les jeunes, alors que la croissance a un effet limité, surtout chez les hommes. L'étude met en lumière la sensibilité de l'économie togolaise aux chocs négatifs et souligne la nécessité de politiques ciblées pour améliorer la résilience du marché du travail et soutenir les groupes vulnérables.

Mots-clé: NARDL, Phases économiques, Chômage, Togo.

Abstract : In Togo, unemployment remains high (on average 3.55% between 1991 and 2022) and constitutes a national challenge. According to Okun's law, the reduction of unemployment is a phenomenon that occurs following the improvement of economic growth. The objective of this study is to analyze the relationship between economic growth and unemployment in Togo, taking into account the asymmetric dynamics linked to economic cycles. To do this, our methodology integrates a descriptive analysis of unemployment indicators as well as that of the evolution of GDP (Gross Domestic Product) and some macroeconomic aggregates. Then, an analysis based on the NARDL (Nonlinear Autoregressive Distributed Lag) model, made it possible to differentiate the positive and negative effects of GDP growth on total unemployment, but also according to gender and age. The results reveal, among other things, that recessions in Togo, such as those of the 1990s, led to massive job losses and a weak reduction in unemployment during periods of recovery, such as between 2010 and 2019. The NARDL reveals a marked asymmetric relationship in the long run: recessions sharply increase unemployment, particularly among young people, while growth has a limited effect, especially among men. The study highlights the sensitivity of the Togolese economy to negative shocks and underlines the need for targeted policies to improve labor market resilience and support vulnerable groups.

Keywords: NARDL, Economics phases, Unemployment, Togo.

Introduction

L'analyse de la relation entre la croissance économique et le chômage suscite des débats dans la littérature économique, notamment en se référant à un contexte des pays en développement qui présentent de forte croissance démographique, de cycles économiques instables et marqués par des alternances entre expansion et récession. De nombreuses études ont révélé une relation négative existante entre la croissance et le chômage, alors que les dynamiques sous-jacentes des contextes nationaux varient selon les méthodologies mobilisées (Altman, 2022; Francis, 2020; Jacques et al., 2024; Lamzihri et El Kamli, 2021; Zerbo, 2017). En effet, à partir de nombreuses études réalisées, les résultats montrent que la croissance économique exerce une influence négative sur le taux de chômage. Cependant, ces études soulignent que cette relation peut être modérée par des facteurs externes tels que les chocs démographiques ou les changements structurels observés dans l'économie (Bouchenaki et Fekir, 2021; Jacques et al., 2024; Zerbo, 2017). D'autres études révèlent également que la loi d'Okun n'est pas stable et peut varier selon les phases économiques (Altman, 2022; Francis, 2020; Jacques et al., 2024; Lamzihri et El Kamli, 2021; Zerbo, 2023). Certaines recherches mettent plutôt en lumière l'impact aggravant des crises, comme la pandémie de COVID-19, sur les taux de chômage, surtout dans les pays à économie fragile (Altman, 2022; Francis, 2020; Jacques et al., 2024; Lamzihri et El Kamli, 2021; Zerbo, 2017).

Le Togo est un pays d'Afrique de l'Ouest qui a connu de différentes phases de croissance économique soutenue. Il a été également confronté à des phases de récession qui vont fortement impacter le marché de l'emploi. Entre 1991 et 2022, le chômage a présenté un taux estimé moyennement à 3,6 % au Togo, avec un pic de 4,4 % en 2021 et un minimum historique de 2,0 % en 2011 (Trading Economics, 2024). En dépit de l'enjeu majeur que représente l'analyse de cette relation pour la formulation et la mise en place de politiques économiques efficaces, les travaux empiriques consacrés à la relation entre croissance et chômage au Togo demeurent rares, et sont souvent abordés de manière linéaire, sans prise en compte des asymétries et des effets différenciés selon les phases du cycle économique.

Cette étude s'intéresse à répondre ainsi à la question suivante : Existe-t-elle une relation asymétrique entre la croissance cyclique (expansion et de récession) du PIB et les taux de chômage spécifiques aux segments de la population active (jeunes/adultes et femmes/hommes) au Togo ? Autrement dit, il s'agit d'analyser la relation entre la croissance économique et le chômage au Togo, d'examiner dans ce papier si la croissance économique a un impact plus marqué pendant les périodes d'expansion que pendant celles de récession sur le chômage des jeunes, des adultes, des hommes et des femmes, et de comprendre le rôle des facteurs structurels dans cette dynamique spécifique à l'économie togolaise. Ceci permettra de fournir des recommandations utiles pour la formulation de politiques publiques en matière d'emploi et de développement économique.

Ainsi, trois hypothèses seront vérifiées dans cet article. Comme première hypothèse, il existe une relation négative entre la croissance économique et le taux de chômage au Togo. La seconde hypothèse assume que la relation d'Okun au Togo est asymétrique, avec un impact plus marqué des récessions sur l'augmentation du chômage que celui des expansions sur sa diminution. La dernière stipule que certaines catégories de la population togolaise, notamment les jeunes et les femmes, sont plus particulièrement exposés au chômage à la suite d'une crise.

La présente étude sera organisée en quatre parties suivantes : la première partie est une présentation de la revue de littérature théorique et empirique qui explore la relation et les travaux entre la croissance économique et le chômage. La deuxième et la troisième partie sera consacrée à l'approche méthodologique. Elle regroupe le choix et la spécification économétrique du modèle estimé, les sources de données, la description des variables et les tests économétriques. Dans la quatrième partie enfin, nous présenterons les résultats de cette recherche discutés en vue de formuler des recommandations pertinentes.

1. Revue de littératures théoriques et empiriques

L'étude de l'influence de la croissance économique sur le chômage demeure un thème majeur de la littérature économique. Dans un contexte africain, où les marchés du travail sont confrontés à de nombreux défis structurels des dynamiques économiques, cette analyse suscite un grand intérêt. Les auteurs qui ont mené des travaux sur cette relation en Afrique ont la plupart des cas montré que, bien que la croissance soit un facteur nécessaire, elle n'est pas toujours suffisante pour réduire efficacement le chômage. Ainsi, les résultats des travaux menés empiriquement sur la question varient en fonction des contextes économiques spécifiques de chaque pays, des politiques économiques adoptées, ainsi que des caractéristiques de leurs marchés du travail. La présente revue de littérature se propose de présenter les principaux travaux théoriques et empiriques qui abordent la question de la croissance et du chômage en Afrique, en confrontant les idées et les conclusions des différents chercheurs.

1.1. Les théories économiques sur la relation entre croissance et chômage

Les théories classiques sur la relation entre la croissance et le chômage sont illustrées par la loi d'Okun (1962). Elles soutiennent l'existence d'une relation inverse et stable entre la croissance économique et le taux de chômage (Knoester, 1986). Selon ce postulat, lorsque le produit intérieur brut (PIB) d'un pays augmente de manière soutenue, cette expansion de l'activité économique entraîne une hausse de la demande globale, incitant ainsi les entreprises à accroître leur production. En vue de répondre à cette demande accrue, elles embauchent davantage de main-d'œuvre, conduisant à une baisse du taux de chômage. En d'autres termes, la croissance génère des opportunités d'emploi et entraîne la réduction du nombre de personnes en recherche active d'un travail.

La loi d'Okun permet de mesurer la relation entre la croissance et le chômage et précise qu'une augmentation de 1 % du PIB au-delà de son niveau potentiel serait associée à une diminution d'environ 0,3 à 0,5 point de pourcentage du chômage, dépendamment des contextes et des périodes observées. Empiriquement, cette relation a servi la plupart du temps de référence pour la mise en place des politiques macroéconomiques d'autant plus que la stimulation de la croissance peut être une voie efficace pour la lutte contre le chômage (Knoester, 1986). Cependant, cette perspective a fait l'objet de nombreuses nuances et critiques, notamment en raison de l'évolution des marchés du travail, de la productivité et de la structure économique des pays. Dans sa formulation d'origine, la loi d'Okun reste un pilier des modèles classiques liant croissance économique et amélioration de l'emploi.

En effet, d'après Phelps (1967), avec l'introduction de la notion de «chômage naturel», même durant une période de croissance, le chômage peut persister à cause de frictions structurelles sur le marché du travail, de sorte qu'il existe des déséquilibres entre les compétences des travailleurs et les types d'emplois disponibles (D'Autume, 2007). Ce concept de chômage naturel trouve une résonance particulière en Afrique, où la forte croissance démographique et la croissance principalement concentrée dans des secteurs à faible intensité de main-d'œuvre peuvent limiter l'impact de la croissance sur la réduction du chômage.

En outre, des théories récentes ont introduit des idées plus nuancées. Par exemple, la croissance économique en Afrique est souvent excluante, dans la mesure où elle est principalement concentrée dans des secteurs comme l'extraction minière ou les infrastructures, qui ne créent pas suffisamment d'emplois formels pour absorber la main-d'œuvre croissante (Monga, 2012). En effet, la croissance n'a un effet significatif sur le chômage que dans les secteurs formels (Enowbi Batuo et al., 2010). Cela rejoint également les critiques qui soutiennent que la croissance ne bénéficie pas toujours aux segments les plus vulnérables de la population, notamment les jeunes et les travailleurs peu qualifiés (Fosu, 2017).

Les théories économiques classiques, notamment la loi d'Okun (1962), postulent une relation négative entre croissance économique et chômage. Toutefois, cette relation linéaire est nuancée par la notion de chômage naturel (Phelps, 1967) et les limites structurelles des marchés du travail, surtout en Afrique. La croissance y reste souvent peu inclusive, concentrée dans des secteurs à faible intensité de main-d'œuvre (Monga, 2012 ; Fosu, 2017). Ainsi, elle bénéficie peu aux jeunes, aux femmes et aux travailleurs informels.

1.2. Les études empiriques sur la relation entre croissance et chômage en Afrique

Divers angles ont permis d'explorer la relation entre la croissance et le chômage dans la littérature économique, notamment en Afrique subsaharienne. Cependant, en fonction des contextes nationaux et des approches méthodologiques adoptées, les résultats sont généralement contrastés.

La question de l'instabilité politique en Afrique subsaharienne, en lien avec le chômage, demeure complexe, avec des positions divergentes sur la causalité entre ces deux phénomènes (Jacques et al., 2024). Certains auteurs affirment que l'instabilité politique est une conséquence du chômage, tandis que d'autres soutiennent que c'est plutôt l'instabilité politique qui génère le chômage. Cependant, il existe une relation unidirectionnelle sur la loi d'Okun révélant une relation négative entre la croissance économique et le taux de chômage (Zerbo, 2017). Toutefois, cette relation n'est pas stable et peut être influencée par des facteurs externes, tels que des chocs démographiques ou des changements dans la structure économique (Zerbo, 2017).

Dans des études similaires, des résultats analogues ont été trouvés pour l'Algérie, soulignant que la croissance économique exerce une influence significative sur la réduction du chômage (Bouchenaki et Fekir, 2021). Cependant, la relation n'est pas systématique et peut être affectée par des perturbations structurelles, ce qui met en lumière la nécessité de prendre en compte des facteurs contextuels (Bouchenaki et Fekir, 2021). Il a été également observé une relation entre la croissance économique et le chômage dans des pays comme le Maroc, la Tunisie, l'Égypte, la France, et l'Espagne, en utilisant un modèle ARDL, confirmant la validité de la loi d'Okun dans ces contextes (Lamzihri et El Kamli, 2021). Cependant, ces relations peuvent être influencées par des éléments structurels et conjoncturels locaux, tels que les changements démographiques ou les perturbations économiques, qui modifient l'impact de la croissance sur l'emploi (N'Guessan, 2024; Zerbo, 2017).

De plus, l'ouverture commerciale et les investissements directs étrangers (IDE) présentent un impact sur le chômage dans les pays de l'UEMOA (Behanzin et Konte, 2022). Les auteurs ont trouvé une relation bidirectionnelle entre les IDE et l'ouverture commerciale, suggérant que ces facteurs contribuent positivement à la création d'emplois. Ces résultats sont renforcés par d'autres qui montrent que l'élasticité de l'emploi non vulnérable vis-à-vis de la croissance économique reste faible dans l'UEMOA, alors que les politiques institutionnelles et les investissements dans des secteurs productifs jouent un rôle crucial dans la qualité des emplois (Kouakou & Sangaré, 2023).

Par ailleurs, l'impact de la pandémie de COVID-19 sur les taux de chômage est souligné en Afrique du Sud, aggravant ainsi une situation préexistante marquée par un chômage élevé (Altman, 2022; Francis, 2020). Considérant les projections de croissance économique favorables, le chômage demeure un problème structurel, particulièrement pour les jeunes et les femmes (Altman, 2022). Les chocs externes, notamment des fluctuations climatiques ou économiques exercent une influence également sur le chômage (Mariko et Niaré, 2024). Ainsi, les chocs pluviométriques et les politiques macroéconomiques jouent un rôle déterminant dans les dynamiques du chômage dans les pays de l'UEMOA. Alors que la croissance du PIB contribue à la réduction du chômage, d'autres facteurs, comme l'inflation et

le développement des technologies de l'information, ont des effets moins significatifs (Mariko et Niaré, 2024).

Bien que la loi d'Okun soit souvent débattue pour les pays en développement, les études sur l'UEMOA et le Togo ont exploré sa validité et ses caractéristiques (Korem, 2021; N'Guessan, 2024).

Korem (2021), dans son analyse sur les pays de l'UEMOA, a utilisé différentes approches. Il a notamment eu recours à des modèles symétriques (linéaires, comme l'ARDL) et non symétriques (non linéaires, comme le NARDL). Pour calculer les variables d'écart (comme l'écart de production et le chômage cyclique), Korem a employé divers filtres (tels que Hodrick-Prescott, Butterworth, Christiano-Fitzgerald). Son approche a consisté en des estimations pays par pays sur des données annuelles. Pour N'Guessan (2024), il a également examiné la relation d'Okun pour l'UEMOA dans le but de projeter les indicateurs du marché du travail. Sa méthodologie diffère de celle de Korem notamment par l'utilisation d'une analyse en données de panel (combinant données temporelles et transversales pour l'ensemble des pays de l'UEMOA), une approche en niveau pour le modèle d'Okun, et l'utilisation du taux de chômage au sens strict. Ces choix méthodologiques (analyse en panel comparée à celle avec des séries temporelles, approche en niveau comparée à l'approche en écart et la définition du chômage) sont des différences clés par rapport à Korem.

En résumé, plusieurs études ont mobilisé des approches différentes pour étudier la relation croissance-chômage. Zerbo (2017), Bouchenaki et Fekir (2021) et Lamzihri et El Kamli (2021) trouvent tous à travers une ARDL une relation négative, validant la loi d'Okun, mais avec une intensité modulée par les chocs externes, les perturbations économiques ou les contextes conjoncturels. De son côté, N'Guessan (2024), les projections en panel, montre que les résultats varient selon l'approche utilisée (niveau ou écart) et selon le type de chômage. Behanzin et Konte (2022), via une analyse causale, soulignent les effets positifs des IDE et de l'ouverture commerciale sur l'emploi, tandis que Kouakou et Sangaré (2023) trouvent une faible élasticité de l'emploi non vulnérable. Enfin, Altman (2022) et Francis (2020), à travers des études descriptives, montrent que la pandémie a aggravé le chômage, surtout chez les jeunes et les femmes. Malgré ces différences méthodologiques, Korem (2021) utilise un ARDL et un NARDL, confirmant la loi d'Okun aussi bien en modèle symétrique qu'asymétrique.

En se concentrant sur l'aspect asymétrique, notre analyse utilisera le modèle NARDL, en vue de vérifier si la valeur du coefficient d'Okun au Togo diffère selon les phases du cycle économique (expansion ou récession).

2. Approche méthodologique

Une approche méthodologique rigoureuse dans le cadre de l'analyse de la relation entre la croissance et le chômage. Cette approche tient compte des spécificités économiques du pays et des caractéristiques particulières relatives aux périodes d'expansion et de récession économique. En effet, cette approche doit avoir la capacité d'apprécier la nature de cette relation d'une part et des asymétries existantes en fonction des phases économiques d'autre part. Pour ce faire, un modèle Nonlinear Autoregressive Distributed Lag (NARDL) est particulièrement adapté à cette analyse, car il permet de traiter les relations asymétriques et non linéaires entre les variables.

2.1. Choix du modèle : le NARDL (Nonlinear Autoregressive Distributed Lag)

Le modèle NARDL est celui considéré pour procéder aux analyses, étant donné qu'il constitue une approche robuste pour mettre en évidence les relations asymétriques entre les variables économiques. A l'opposé des modèles linéaires classiques tels que les modèles de régression et de co-intégration, ce modèle offre une possibilité de tenir compte de la dynamique des séries temporelles de manière non linéaire. Ainsi, ce modèle est primordial dans le contexte des économies africaines, où les effets de la croissance économique sur le

chômage peuvent différer selon les phases de l'économie (l'expansion ou la récession). Ce modèle a été introduit par Shin et al. (2014) et demeure particulièrement pertinent pour analyser les effets différenciés des chocs économiques positifs et négatifs.

2.2. Méthodologie de collecte des données

En vue de mieux analyser les années, une sélection pertinente des variables a été faite au préalable. Ainsi, les sources fiables de données ont été mobilisées, et la stratégie d'analyse à partir du modèle NARDL a été clairement élaborée en concordance avec les tests de robustesses.

2.2.1. Sélection des variables

Les principales variables à utiliser dans l'analyse sont :

- **Croissance économique (PIB réel)** : la croissance économique sera mesurée par le taux de croissance du produit intérieur brut (PIB) réel. Cette variable reflète l'expansion ou la contraction de l'activité économique dans le pays.
- **Taux de chômage** : il s'agira du taux de chômage, mesuré par la proportion de la population active sans emploi. Cette variable est essentielle pour observer l'effet de la croissance sur l'emploi. Sont analysés dans cet article les taux de chômage total, et ceux relatifs aux jeunes (15 à 24 ans), adultes (plus de 25 ans), femmes et hommes.
- **Autres variables de contrôle** : il peut être pertinent d'inclure d'autres variables économiques dans le modèle pour prendre en compte les facteurs externes qui peuvent influencer à la fois la croissance et le chômage. Les autres variables utilisées comme corrolaires aux PIB sont les exportations, les importations, la formation brute de capital fixe et les dépenses publiques. Elles seront utiles mieux apprécier les dynamiques économiques du Togo.

2.2.2. Source des données

Les données suivantes ont été collectées à partir des sources fiables et ont permis de procéder aux différentes analyses dans la présente étude:

- **Les données issues de la Banque Mondiale**¹ : il s'agit du PIB, des exportations, des importations et des formations brutes de capital fixe et des dépenses, offrant ainsi des séries temporelles longues et détaillées.
- **Les données issues de l'Organisation internationale du travail**² : il s'agit de celles relatives aux estimations sur le taux de chômage total, selon le sexe ou le groupe d'âge.

Les données sont collectées sur une période de 31 ans (par exemple de 1990 à 2022) pour capturer à la fois les phases d'expansion et de récession dans l'économie togolaise.

¹ Source : <https://donnees.banquemondiale.org/>. Les données de la Banque mondiale (World Bank Open Data, 2025) sont un ensemble d'informations économiques, sociales, financières et environnementales collectées, analysées et publiées par la Banque mondiale. Elles couvrent plus de 200 pays et territoires, et sont utilisées pour aider à la prise de décision politique, au développement économique et à la recherche académique.

²Source : https://rshiny.ilo.org/dataexplorer34/?lang=en&segment=indicator&id=UNE_2EAP_SEX_AGE_RT_A. Les données de l'Organisation internationale du travail (ILOSTAT Data Explorer, 2025) concernent principalement le monde du travail : l'emploi, les conditions de travail, les salaires, la protection sociale, et les droits des travailleurs.

2.3. Estimation du modèle NARDL

2.3.1. Dynamique des effets asymétriques

Le modèle NARDL est conçu pour capturer les effets asymétriques des variables explicatives. Il peut ainsi différencier les effets des chocs positifs (expansion économique) et des chocs négatifs (récession économique) sur la relation entre la croissance économique et le chômage. Le modèle peut être exprimé comme suit :

Version en différence asymétrique

$$\Delta u_t = \alpha_0 + \alpha_1^+ I \Delta \ln \text{PIB}_t + \alpha_1^- (1 - I) \Delta \ln \text{PIB}_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Où I est une variable indicatrice telle que :

$$I = \begin{cases} 1 & \text{si } \Delta \ln \text{PIB}_t > 0 \\ 0 & \text{si } \Delta \ln \text{PIB}_t \leq 0 \end{cases}$$

Test de symétrie de la relation d'Okun : $H_0: \alpha_1^+ = \alpha_1^-$; $H_1: \alpha_1^+ \neq \alpha_1^-$ (Test F)

Modèle ARDL non linéaire

Le modèle ARDL non linéaire est utilisé pour étudier la possibilité d'une différence de coefficient d'Okun en période d'expansion et en période de contraction.

L'équation du modèle linéaire est modifiée comme suit :

$$U_t = \alpha + \beta^+ \ln \text{PIB}_t^+ + \beta^- \ln \text{PIB}_t^- + \mu_t \quad (2)$$

Les variables $\ln \text{PIB}_t^+$ et $\ln \text{PIB}_t^-$ permettent de tenir compte de l'impact de la conjoncture économique (expansion, contraction) sur le taux de chômage (ou le niveau de l'emploi si cette variable est la variable dépendante).

$$\ln \text{PIB}_t^+ = \sum_{i=1}^t \Delta \ln \text{PIB}_i^+ = \sum_{i=1}^t \max(\Delta \ln \text{PIB}_i, 0) \text{ et}$$

$$\ln \text{PIB}_t^- = \sum_{i=1}^t \Delta \ln \text{PIB}_i^- = \sum_{i=1}^t \min(\Delta \ln \text{PIB}_i, 0).$$

Le paramètre θ_1 mesure la relation de long terme entre le taux de chômage et la hausse de la production (expansion économique). Le paramètre θ_2 mesure la relation de long terme entre le niveau de l'emploi et la baisse de la production (contraction économique).

La représentation ARDL (m,n) est :

$$\Delta U_t = \gamma + \delta U_{t-1} + \theta^+ \ln \text{PIB}_{t-1}^+ + \theta^- \ln \text{PIB}_{t-1}^- + \sum_{i=1}^{m-1} \phi_i \Delta U_{t-i} + \sum_{i=0}^{n-1} (\rho_i^+ \Delta \ln \text{PIB}_{t-i}^+ + \rho_i^- \Delta \ln \text{PIB}_{t-i}^-) \quad (3)$$

Où m, n sont des retards et $\beta^+ = -\frac{\theta^+}{\delta}$, et $\beta^- = -\frac{\theta^-}{\delta}$

$\sum_{i=0}^{m-1} \rho_i^+$ mesure l'impact de court terme d'une hausse de la production sur le niveau de l'emploi et $\sum_{i=0}^{m-1} \rho_i^-$ mesure l'impact de court terme d'une baisse de la production sur le chômage.

2.3.2. Tests de stationnarité, de co-intégration et de robustesse

Un test de stationnarité des variables sera réalisé au préalable car la principale condition à remplir pour implémenter le NARDL est que les variables soient intégrées d'ordre inférieur à 2.

L'un des avantages du modèle NARDL est qu'il permet également de tester la co-intégration entre les variables, ce qui permet de déterminer s'il existe une relation stable à long terme entre la croissance économique et le chômage. Le test de co-intégration est utilisé pour vérifier si les séries temporelles sont co-intégrées (Pesaran et al., 2001). Si les variables sont

co-intégrées, cela suggère qu'une relation stable à long terme existe entre la croissance et le chômage.

En vue de tenir compte de la robustesse des modèles économétriques estimés, des tests statistiques pertinents ont été mobilisés. En effet, la présence d'autocorrélation des erreurs a été étudiée en se référant au test de Portmanteau, alors quela présence de l'hétéroscédasticité a été évaluée à partir du test de Breusch-Pagan. Afin de vérifier la bonne spécification fonctionnelle des modèles, le test RESET de Ramsey a été appliqué. Enfin, la normalité de la distribution des résidus a été testée à l'aide du test de Jarque-Bera, condition importante pour la validité des inférences statistiques classiques.

2.4. Analyse des résultats

Une fois le modèle estimé et les tests validés, les résultats pourront être interprétés en fonction de deux axes principaux :

- **Les effets à court terme et à long terme** : le modèle permet de distinguer les effets à court terme (dynamique immédiate des relations) et les effets à long terme (relation stable entre les variables).
- **Les effets asymétriques** : les résultats doivent également être analysés pour comprendre comment les périodes d'expansion et de récession influencent différemment la relation entre la croissance économique et le chômage.

3. Résultats et discussions

3.1. Indicateurs économiques et faits stylisés de 1991 à 2022

Nos résultats indiquent que, les taux de chômage moyen annuel calculés sur la période de 1991 à 2022 au Togo, révèlent des différences entre les groupes démographiques. Le taux de chômage moyen total s'élève à 3,3 %, avec une faible variation (écart-type de 0,9 %). Le chômage des jeunes est nettement plus élevé, atteignant une moyenne de 6,0 %, accompagnée d'un écart-type de 1,7 %, ce qui indique une variabilité importante. Cependant, le chômage observé chez les adultes est plus faible avec une moyenne de 2,8 %. Considérant le sexe, on observe que les femmes présentent un taux moyen de 3,1 % alors que les hommes présentent un taux de chômage légèrement supérieur à celui des femmes, avec une moyenne de 3,5 % (Cf. tableau 1).

Indicateurs		Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Taux de chômage	Total	3,3 %	0,9 %	2,0 %	4,5 %
	Jeunes	6,0 %	1,7 %	3,1 %	9,3 %
	Adultes	2,8 %	0,7 %	1,7 %	3,8 %
	Femmes	3,1 %	1,0 %	1,6 %	4,4 %
	Hommes	3,5 %	0,8 %	1,8 %	4,6 %
Taux de croissance des agrégats	PIB réel	3,2 %	5,5 %	-16,4 %	14,0 %
	Exportations	5,3 %	23,2 %	-70,4 %	88,0 %
	Importations	3,9 %	15,3 %	-37,8 %	35,0 %
	FBCF	2,5 %	18,5 %	-61,2 %	34,1 %
	Dépenses	5,0 %	14,1 %	-33,1 %	43,7 %

Tableau 1. Taux de chômage et de croissance moyen de quelques agrégats (1990-2022)
(Source : Elaboration personnelle sur Stata 16 à partir des données de la Banque Mondiale et de l'OIT).

En ce qui concerne les agrégats économiques, les données sur l'accroissement annuel moyen entre 1991 et 2022 montrent également des tendances variées. La croissance moyenne du PIB est de 3,2 %, bien que cet indicateur soit marqué par des fluctuations importantes, comme l'indiquent l'écart-type élevé de 5,5 % au cours des années. Les exportations et

importations ont enregistré des croissances moyennes respectives de 5,3 % et 3,9 %, avec des écarts-types significatifs de 23,2 % et 15,3 %, témoignant de l'instabilité de ces secteurs au fil des années. La formation brute de capital fixe (FBCF) a connu une croissance moyenne de 2,5 %, mais avec une grande variabilité (écart-type de 18,5 %). Quant aux dépenses publiques, elles ont enregistré une croissance moyenne de 5,0 %, bien que marquée par des fluctuations considérables, comme le montre l'écart-type de 14,1 % (Cf. tableau 1).

3.2. Comparaison entre Croissance économique et Taux de chômage au Togo (1990-2022) en lien avec les Phases économiques

Le Togo est marqué par de différentes phases économiques qui ont impacté la croissance du PIB et par ricochet le taux de chômage (Cf. Figure 1 et Figure 2).

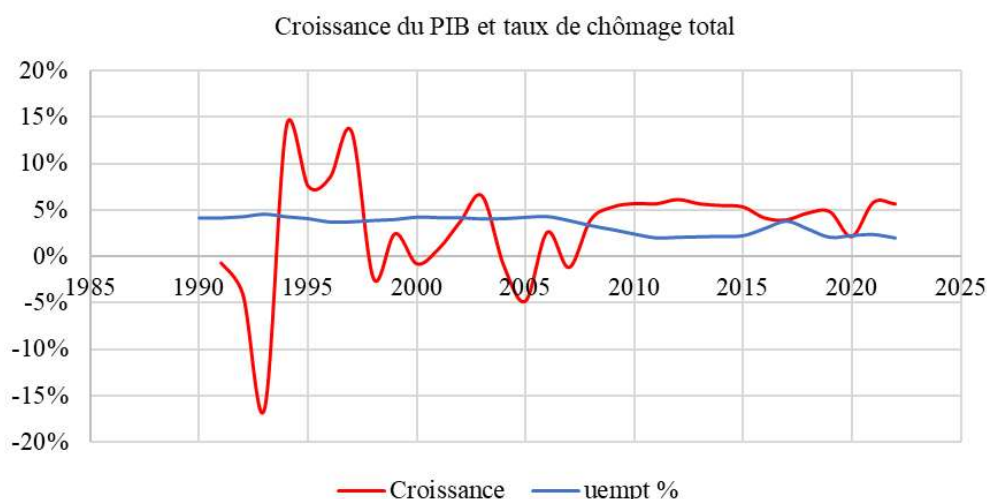


Figure 1. Evolution de la croissance du PIB et du taux de chômage total (1990-2022) (Source : Elaboration personnelle Excel à partir des données de la Banque Mondiale et de l'OIT)

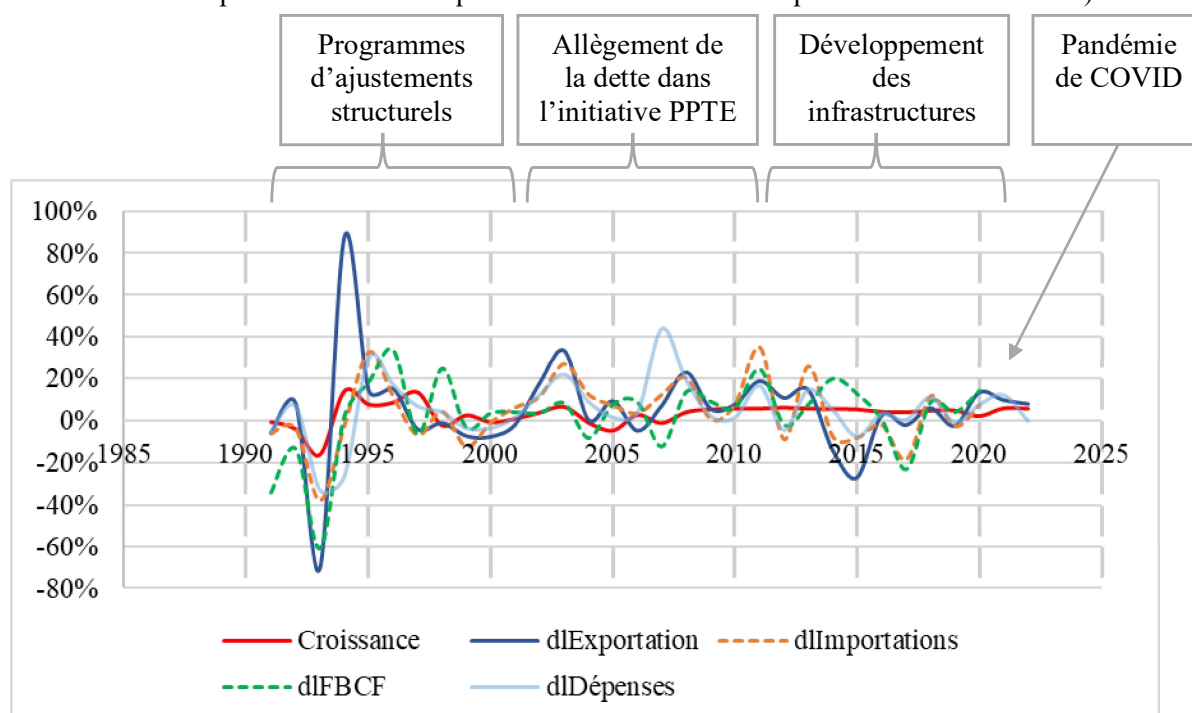


Figure 2. Evolution de la croissance des agrégats et phases économiques (Source : Elaboration personnelle Excel à partir des données de la Banque Mondiale).

Dans les années 1990, une grave crise économique a entraîné une chute du PIB, particulièrement en 1993 (-16,4 %), augmentant le taux de chômage à 4,49 %. Cette récession a été aggravée par des problèmes internes tels que les grèves générales et les crises politiques). Ces crises ont entraîné une baisse de la production dans des secteurs clés. Le pays a connu une forte reprise par la suite en 1994 (+14 %) et en 1997 (+13,4 %). Cependant, le chômage est resté élevé autour de 4 %, montrant que la croissance n'a pas immédiatement réduit le chômage, d'autant plus qu'il y a une lenteur des réformes économiques. Le Togo a également traversé une période de stagnation, en présentant des croissances faibles ou négatives, comme en 2000 (-0,8 %) et 2005 (-4,8 %), alors que le chômage est resté élevé autour de 4 %, à cause des tensions politiques et une réduction d'investissements dans plusieurs secteurs économiques (Cf. Figure 1 et Figure 2).

À partir de 2009, le pays a également retrouvé une croissance modérée (5,3 % en 2009 et 5,7 % en 2010-2011). Durant cette période, il faut souligner que le chômage a significativement diminué, atteignant 1,98 % en 2011, grâce à une gestion plus stable et à des investissements accrus. De 2012 à 2022, la croissance soutenue a persisté avec des taux proches de 5 % par an. Le chômage a continué de baisser, atteignant un minimum historique de 1,97 % en 2022, tout en illustrant les effets positifs des réformes économiques et de la stabilité politique (Cf. Figure 1 et Figure 2).

Les phases économiques du Togo ont montré que la croissance économique soutenue après 2012 a contribué à la réduction du chômage. Cependant, cette évolution a été progressive et dépend largement des réformes économiques et de la stabilité du pays.

4. Résultats du modèle NARDL

4.1. Performance globale des modèles

Les résultats indiquent clairement que toutes les variables sont stationnaires au premier ordre ($I(1)$). Ainsi, aucune variable à utiliser dans le modèle NARDL n'est $I(2)$ et il n'existe donc pas de problème méthodologique pour le NARDL. Les niveaux non différenciés des variables seront utilisés directement dans le modèle NARDL (Cf. Tableau 2).

L'analyse des cinq modèles NARDL montre une performance globale satisfaisante. Tous les modèles sont statistiquement significatifs au seuil de 10 %, avec des statistiques F robustes, particulièrement pour les modèles 2 à 4 (jeunes, adultes, hommes). La comparaison entre les différents modèles montre que celui relatif au chômage des jeunes (modèle 2) est le plus performant, avec un R^2 ajusté de 0,47, signifiant qu'il explique près de la moitié de la variation du chômage dans cette tranche d'âge. S'ensuivent les modèles relatifs au chômage total et au chômage chez les hommes. En revanche, le modèle 5, relatif au chômage des femmes, présente la performance la plus faible (R^2 ajusté = 0,22), suggérant que les variables incluses n'expliquent qu'une faible part de la dynamique du chômage féminin (Cf. Tableau 3 en annexe).

Les tests de spécification et de validité des modèles sont globalement satisfaisants. Aucun modèle ne présente d'autocorrélation sérieuse des erreurs (Portmanteau test), ni d'hétéroscédasticité problématique (Breusch-Pagan test). Le test RESET de Ramsey indique qu'aucun modèle n'est mal spécifié. Par ailleurs, les résidus sont normalement distribués selon le test de Jarque-Bera, ce qui renforce la validité des inférences statistiques (Cf. tableau 3 en annexe).

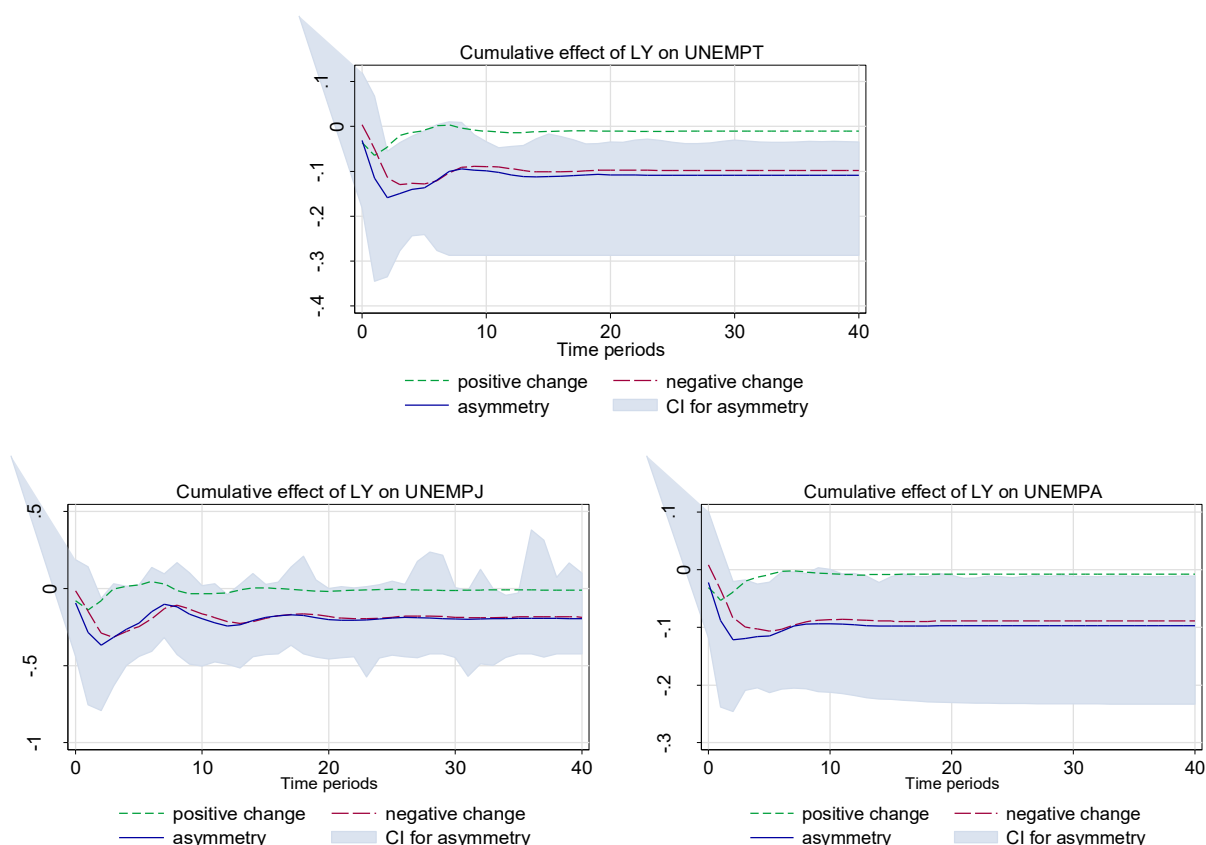
4.2. Cointégration et relation de long terme

Les tests de cointégration (t-statistic of Banerjee-Dolado-Mestre et F-statistic de Pesaran-Shin-Smith) montrent qu'il existe une relation de long terme entre la croissance et le chômage dans les modèles 1 à 4. Cela conforte l'idée d'un lien structurel entre ces deux variables pour le chômage global, des jeunes, des adultes et des hommes. En revanche, pour le modèle 5 (femmes), les statistiques de cointégration ne sont pas concluantes (Cf. tableau 3 en annexe).

5. Analyses et discussions

5.1. Relation d'OKUN de long terme

L'analyse des modèles révèle des relations asymétriques entre la croissance du PIB et le taux de chômage, avec des différences observées selon la catégorie de chômage et la direction des chocs. L'hypothèse 1 de l'étude est alors vérifiée. En effet, en période d'expansion économique, une augmentation de 1 % de la croissance du PIB entraîne une diminution significative du taux de chômage masculin (chômage masculin, unempm) d'environ 0,01 %. Cette relation est relativement faible et indique que les périodes de croissance sont associées à une réduction non significative du chômage chez les hommes (Cf. tableau 3 et figure 3).



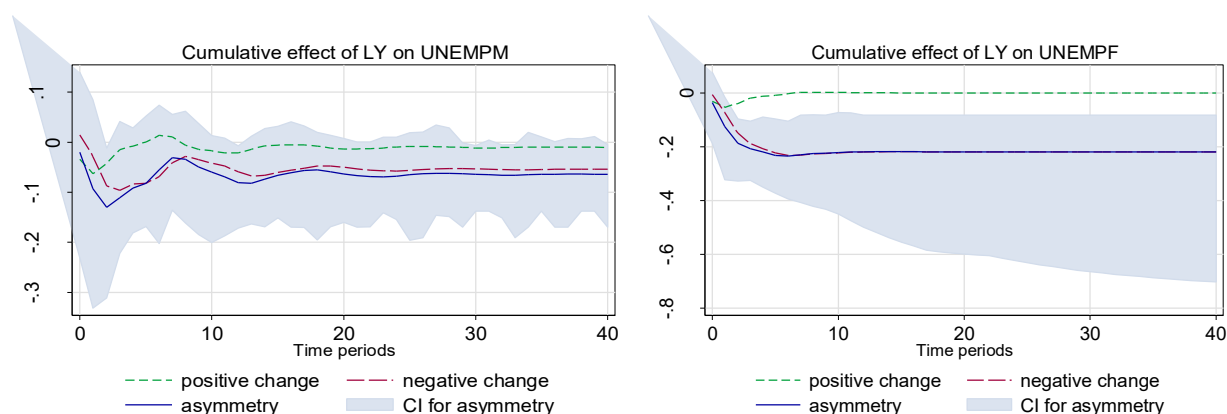


Figure 3. Effets de la croissance du PIB sur le taux de chômage durant les crises et les périodes d'expansion (Source : Elaboration personnelle sur Stata 16 à partir des données de la Banque Mondiale et de l'OIT).

A long terme, les tests d'asymétrie révèlent des résultats significatifs pour les modèles 1 à 3, confirmant que les effets des hausses et des baisses de croissance ne sont pas symétriques. L'hypothèse 2 est alors vérifiée pour les modèles 1 à 3. Cela signifie que les périodes de récession entraînent une hausse du chômage plus importante que la baisse que l'on observe en période d'expansion. En revanche, à court terme, les tests d'asymétrie ne révèlent aucune significativité dans tous les modèles. Cela suggère que l'asymétrie est principalement une dynamique de long terme, probablement en lien avec les rigidités structurelles du marché du travail togolais (tableau 2 en annexe).

En revanche, en période de crise, lorsque la croissance du PIB diminue, l'impact sur le taux de chômage devient beaucoup plus prononcé. Une diminution de 1 % de la croissance du PIB entraîne une augmentation du chômage de 0,11 % à 0,18 %, selon les modèles, particulièrement pour l'ensemble (unempt) et les jeunes (unempj). Les résultats montrent qu'une expansion entraîne une réponse plus marquée du chômage lors des récessions, surtout pour les jeunes qu'une récession réduit le chômage. Ceci confirme partiellement l'hypothèse 3 (Cf. tableau 2 et figure 3). De même, les résultats relatifs aux relations à long terme entre le PIB et les taux de chômage révèlent une asymétrie significative : l'augmentation du chômage suite aux récessions peut être plus substantielle que la réduction du chômage à la suite d'une croissance économique. Cette dynamique souligne la vulnérabilité du marché du travail face aux périodes de contraction économique, particulièrement pour certains groupes comme les jeunes et les adultes.

5.2. Analyse selon les différentes phases économiques du chômage

Les résultats du Modèle NARDL (Graphique 3) confirment les résultats obtenus sur les Graphiques 1 et 2.

Les années 1990 sont marquées par la mise en œuvre des Programmes d'Ajustement Structurel (PAS) élaborés par le FMI et la Banque mondiale. Ces réformes ont pour but de redresser les finances de favoriser la libéralisation de l'économie. Cependant, elles sont pas traduites par des privations importantes, des licenciements dans la fonction publique ainsi qu'une réduction drastique des investissements sociaux. Ainsi une augmentation du chômage sera observé pour atteindre un niveau très élevé, en particulier chez les jeunes diplômés et les ex-employés du secteur public. Le marché du travail formel s'était contracté fortement, forçant des milliers de personnes à se tourner vers des activités informelles ou agricoles. Cette crise de l'emploi s'était accompagnée d'une forte tension sociale, avec des grèves, des protestations et une instabilité politique persistante.

Au début des années 2000, le Togo commence à sortir progressivement de son isolement diplomatique et économique. La levée partielle des sanctions, l'allègement de la dette dans le cadre de l'Initiative Pays Pauvres Très Endettés (PPTE) et la reprise de l'aide internationale ont permis une relance modérée de l'économie. Des réformes sont entreprises pour moderniser l'administration et le secteur bancaire. Cependant, sur le plan de l'emploi, les retombées restent limitées. Le chômage formel stagne, et la majorité des emplois créés le sont dans le secteur informel, souvent précaires et mal rémunérés. Le sous-emploi reste important, notamment en milieu rural, et l'adéquation entre les formations reçues et les besoins du marché est faible.

Au cours de la décennie 2010-2019, l'économie togolaise connaît une croissance relativement soutenue, avec des taux annuels d'environ 5 %. Le développement du port autonome de Lomé, les investissements dans les infrastructures routières et énergétiques, ainsi que la modernisation des services logistiques stimulent l'activité économique. Le gouvernement entreprend également des réformes pour améliorer le climat des affaires. Malgré cette croissance, la situation de l'emploi ne s'améliore pas de manière significative. Près de 90 % de la population active travaille dans l'économie informelle. Ainsi, la croissance est perçue comme peu inclusive.

La pandémie de COVID-19 en 2020 a provoqué un ralentissement brutal de l'économie togolaise en 2020. Les restrictions sanitaires, la fermeture des frontières et la baisse des échanges commerciaux ont affecté les services, les transports et le commerce. Le chômage, en particulier dans les zones urbaines, a connu une hausse temporaire. Depuis 2022, une reprise progressive s'est amorcée, mais les tensions mondiales (inflation, coût des matières premières) continuent de peser sur l'économie. Le chômage des jeunes demeure un défi majeur, et la majorité des emplois créés restent dans le secteur informel.

6. Discussions des résultats

Les résultats économétriques du modèle mettent en évidence des dynamiques différenciées entre croissance économique et chômage selon les segments de la population active, ainsi qu'une forte sensibilité aux chocs économiques. Ces résultats éclairent les mécanismes asymétriques par lesquels la croissance influence le marché du travail, à la fois dans le court et le long terme.

L'analyse montre que la croissance économique entraîne une réduction significative mais relativement modeste du chômage masculin à court terme. Ce résultat corrobore les prédictions de la théorie économique classique, notamment la loi d'Okun, selon laquelle l'augmentation de la production induit mécaniquement une hausse de la demande de travail, réduisant ainsi le chômage. Ces observations sont également en accord avec les conclusions de N'Guessan (2024) et de Monga (2012), qui soulignent l'effet immédiat mais limité de la croissance sur le marché du travail masculin dans les pays en développement.

Les résultats de cette étude révèlent que la croissance économique entraîne une réduction significative, mais modeste, du chômage masculin à court terme. Ces résultats sont cohérents avec les prédictions de la théorie classique et de plusieurs travaux empiriques antérieurs (Monga, 2012; N'Guessan, 2024). Toutefois, cet effet s'atténue à long terme, ce qui rejoint les conclusions de N'Guessan (2024), selon lesquelles les retombées durables de la croissance sur l'emploi sont limitées par des ajustements structurels souvent lents. Ces résultats suggèrent que la croissance seule ne suffit pas à garantir une baisse soutenue du chômage, et qu'elle doit être accompagnée de politiques complémentaires qui ciblent les rigidités du marché du travail.

Concernant le chômage des jeunes, l'analyse montre une forte sensibilité à la croissance économique à court terme, mais un affaiblissement rapide de cet effet sur le long terme. Ce constat rejoint les observations de Enowbi Batuo et al. (2010), qui soulignent la

vulnérabilité persistante des jeunes face aux cycles économiques. Cette dynamique met en évidence la nécessité de mettre en œuvre des politiques structurelles axées sur la formation professionnelle, l'entrepreneuriat et l'employabilité, pour favoriser une insertion plus stable des jeunes.

Pour ce qui est du chômage des femmes, les résultats indiquent que l'effet de la croissance est plus faible et moins soutenu dans le temps. Cette tendance est également documentée par Fosu (2017), qui identifie des obstacles structurels persistants, tels que les inégalités de genre, les discriminations et l'accès restreint aux opportunités économiques. Dès lors, des politiques spécifiques en faveur de l'égalité des chances, de l'accès à l'éducation et à l'emploi formel sont indispensables pour renforcer la participation des femmes au marché du travail. Enfin, les analyses confirment que les périodes de crise économique, notamment la crise financière de 2008-2009 et la pandémie de COVID-19, ont fortement aggravé le chômage, particulièrement dans les secteurs informels. Ces résultats sont confirmés par ceux de Francis (2020) et Altman (2022).

Conclusion

Dans cette étude, nous avons analysé la relation entre la croissance économique et le chômage au Togo, tout en prenant en compte l'asymétrie des effets de la croissance en fonction des périodes d'expansion et de récession et des segments spécifiques à la population active. Plus spécifiquement, nous avons estimé la relation entre la croissance économique (mesurée par le PIB réel) et le taux de chômage au Togo, en utilisant des données annuelles couvrant plusieurs décennies (1990 à 2022). Les résultats confirment une relation asymétrique entre croissance du PIB et chômage, plus marquée à long terme. Les récessions augmentent fortement le chômage, surtout chez les jeunes, tandis que la croissance réduit faiblement le chômage masculin. L'économie togolaise apparaît plus sensible aux chocs négatifs, validant nos trois hypothèses.

Pour maîtriser le niveau de chômage durant les crises économiques, plusieurs politiques doivent être mises en place, en tenant compte des résultats de l'analyse. D'abord, booster la croissance économique reste un levier essentiel pour réduire le chômage à court terme, notamment pour les jeunes, où l'impact est le plus marqué. Cependant, en ce qui concerne les groupes vulnérables tels les jeunes, cet effet s'atténue. Il est donc crucial d'adopter des politiques spécifiques visant à soutenir les groupes vulnérables afin de maintenir les réductions du chômage à long terme. Pour ce faire, il faut mettre en place des programmes de formation et de reconversion professionnelle pour les jeunes visant à renforcer leur employabilité sur le marché du travail, à soutenir des initiatives à l'entrepreneuriat féminin. Pour accompagner ces programmes, il sera primordial de garantir la durabilité des effets positifs de la croissance en investissant dans des secteurs créateurs d'emplois stables tels que les infrastructures, la technologie et l'agriculture durable. Enfin, les politiques doivent impérativement améliorer la résilience du marché de l'emploi face aux crises économiques et promouvoir des mesures actives sur le marché du travail, telles que l'augmentation de l'accès au financement pour les petites entreprises et la création d'emplois publics dans des secteurs stratégiques.

Références bibliographiques

- Altman, M. (2022). Trajectories for South African employment after COVID-19. *South African Journal of Science*, 118(5-6), 1-9. <https://doi.org/10.17159/sajs.2022/13289>
- Behanzin, T. D. T., & Konte, M. A. (2022). Effets de l'ouverture commerciale et de l'afflux des investissements directs étrangers (IDE) sur le chômage dans les pays membres de l'union économique et monétaire ouest africaine (UEMOA). *Association Internationale des Economistes de Langue Française*, 7(1), 135-153. <http://aief.org/wp-content/uploads/2016/03/RIELF-2022-71-doi.pdf#page=137>.

- Bouchenaki, F., & Fekir, H. (2021). La relation entre chômage et croissance économique en Algérie : Une étude empirique utilisant l'approche VECM. *Revue des sciences humaines de l'université Oum El Bouaghi*, 8(2), 1434-1449. <https://asjp.cerist.dz/en/article/161824>.
- D'Autume, A. (2007). Edmund Phelps, théoricien du taux naturel de chômage. *Revue d'économie politique*, 117(3), 311-321. https://www.cairn.info/load_pdf.php?ID_ARTICLE=REDP_173_0311&download=1&from-feuilleter=1.
- Enowbi Batuo, M., Guidi, F., & Mlambo, K. (2010). Financial Development and Income Inequality: Evidence from African Countries. *MPRA*, 2010(25658), 1-27. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/25658/>.
- Fosu, A. K. (2017). Growth, inequality, and poverty reduction in developing countries : Recent global evidence. *Research in Economics*, 71(2), 306-336. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/54015/1/644542136.pdf>.
- Francis, D. (2020). Unemployment and the gendered economy in South Africa after Covid-19. *Transformation: Critical Perspectives on Southern Africa*, 104(1), 103-112. <https://muse.jhu.edu/pub/99/article/777050>.
- ILOSTAT Data Explorer. (2025). https://rshiny.ilo.org/dataexplorer34/?lang=en&segment=indicator&id=UNE_2EAP_SEX_AGE_RT_A.
- Jacques, H., Ngakala Akylangongo, O. E., & Ndinga, M. M. A. (2024). Instabilité politique et chômage en Afrique subsaharienne. *Revue Gouvernance*, 21(1), 1-25. <https://www.erudit.org/en/journals/gouvernance/2024-v21-n1-gouvernance09731/1114972ar/abstract/>.
- Knoester, A. (1986). Okun's law revisited. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 122(4), 657-666. <https://doi.org/10.1007/BF02707853>.
- Korem, A. (2021). Croissance économique et chômage : Évidence empirique de la loi d'Okun dans les pays de l'UEMOA. *Revue CEDRES-ETUDES*, 10(72), Article 72. <https://journal.uts.bf/index.php/cedres/article/view/83>. Consulté le 2025-05-10.
- Kouakou, K. C., & Sangaré, V. P. (2023). Economic growth and employment quality in WAEMU countries : A measure by income elasticity. *Revue d'Analyse des Politiques Économiques et Financières*, 6(2), 67-88. <https://dge.finances.bj/public/rapef/articles-rapef/download/croissance-economique-et-qualite-de-lemploi-dans-les-pays-de-luemoa-une-mesure-par-les-elasticites-revenu.pdf>.
- Lamzihri, O., & El Kamli, M. (2021). Estimation de la loi d'Okun avec le modèle ARDL. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 2(5), 680-693. <http://www.ijafame.org/index.php/ijafame/article/view/335>.
- Mariko, O., & Niaré, M. (2024). Analyse macro-économétrique du chômage dans les pays de l'UEMOA. *La Revue Internationale des Économistes de Langue Française*, 9(1), Article 1. <https://doi.org/10.18559/rielf.2024.1.1639> (Consulté le 07/01/2025).
- Monga, C. (2012). Shifting Gears : Igniting Structural Transformation in Africa. *Journal of African Economies*, 21(suppl 2), ii19-ii54. <https://doi.org/10.1093/jae/ejr044>.
- N'Guessan, C. F. J. (2024). Relation d'Okun de l'UEMOA, prévision de la croissance et projection des indicateurs du marché du travail en Côte d'Ivoire. *Statéco*, 118, 109-122. https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/8211990/09_relation.pdf.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>.
- Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. In R. C. Sickles & W. C.

- Horrace (Éds.), *Festschrift in Honor of Peter Schmidt* (p. 281-314). Springer New York.
https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8008-3_9
- Trading Economics. (2024). *Togo—Taux de chômage | 1991-2023 Données | 2024-2025 Prévisions*. <https://fr.tradingeconomics.com/togo/unemployment-rate>.
- World Bank Open Data. (2025). World Bank Open Data. <https://data.worldbank.org>. Consulté le 2025-07-17.
- Zerbo, A. (2017). Croissance économique et chômage : Les fondements de la Loi d'Okun et le modèle IS-LM-LO. *Document de travail*, 176. <http://www.innove.center/wp-content/uploads/2020/04/ceddt176.pdf>.
- Zerbo, A. (2023). *Extension de la loi d'Okun au sous-emploi : Éléments théoriques et évidences empiriques dans dix pays en développement* (Working Paper No. 27). Centre des innovations économiques. https://www.researchgate.net/profile/Zerbo-Adama/publication/371562572_Extension_de_la_loi_dOkun_au_sous-emploi_elements_theoriques_et_evidences_empiriques_dans_dix_pays_en_developpement/links/655a12a7b1398a779d9e8b1f/Extension-de-la-loi-dOkun-au-sous-emploi-elements-theoriques-et-evidences-empiriques-dans-dix-pays-en-developpement.pdf.

Annexes

Variable	dly	dunempt	dunempj	dunempa	dunempm	dunempf
Statistique ADF	-4,793	-3,792	-4,075	-3,578	-3,878	-3,397
Seuil 5%	-2,983	-2,983	-2,983	-2,983	-2,983	-2,983
p-value	0,0001	0,003	0,0011	0,0062	0,0022	0,0111
Stationnarité	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)

Tableau 2. Tests de stationnarité au seuil de 5% pour le PIB et les taux de chômage différenciés
(Source : Elaboration personne sur Stata 16 à partir des données de la Banque Mondiale et de l'OIT)

Paramètres	Modèle 1 (unempt)	Modèle 2 (unempj)	Modèle 3 (unempa)	Modèle 4 (unempm)	Modèle 5 (unempf)
	p(4) q(2)	p(4) q(2)	p(4) q(2)	p(4) q(2)	p(4) q(2)
Nombre d'observations	31	31	31	31	31
F-statistic	2,34	3,50	2,41	3,14	2,03
Prob > F	**	***	***	***	**
R-squared	0,64	0,66	0,57	0,64	0,43
Adj R-squared	0,36	0,47	0,33	0,43	0,22
Root MSE	0,30	0,83	0,22	0,35	0,27
U_{t-1}	-0,51**	-0,73***	-0,43**	-0,69***	-0,20*
$\ln PIB_{t-1}^+$	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	0,00
$\ln PIB_{t-1}^-$	0,05*	0,14*	0,04*	0,04	0,02
ΔU_{t-1}	0,68**	0,90***	0,52**	0,86***	0,45**
ΔU_{t-2}	-0,30	-0,25	-0,22	-0,24	N/A
ΔU_{t-3}	0,37*	0,54**	0,23	0,54**	N/A
$\Delta \ln PIB_t^+$	-0,04	-0,08	-0,03	-0,03	-0,03
$\Delta \ln PIB_{t-1}^+$	-0,02	-0,04	-0,02	-0,02	0,01
$\Delta \ln PIB_t^-$	-0,00	0,02	-0,01	-0,01	0,01
$\Delta \ln PIB_{t-1}^-$	-0,01	-0,01	0,01	0,01	0,00
Constant	0,04**	0,09**	0,03**	0,04**	0,01*

Asymmetry (Long-run +)	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01*	-0,01
Asymmetry (Long-run -)	-0,11*	-0,18*	-0,09	-0,05	-0,08
Long-run Asymmetry F-stat	0,06**	0,04**	0,03*	0,02	0,01
Short-run Asymmetry F-stat	0,005	0,003	0,005	0,002	0,004
Cointegration t_BDM	-3,14	-3,68	-2,76	-3,46	-1,91
Cointegration F_PSS	3,70	4,64	3,28	4,07	2,02
Portmanteau Test (p-value)	0,88	0,97	0,83	0,97	0,24
Breusch/Pagan Test (p-value)	0,66	0,54	0,88	0,37	0,55
Ramsey RESET Test (p-value)	0,95	0,56	0,54	0,56	0,58
Jarque-Bera Test (p-value)	0,17	0,41	0,58	0,39	0,89

95% confidence intervals in brackets

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Tableau 3. Modèles relatifs à la relation d'OKUN (Source : Elaboration personnelle sur Stata 16 à partir des données de la Banque Mondiale et de l'OIT).