



Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale

(CEMAC)

INSTITUT SOUS-REGIONAL DE STATISTIQUE ET D'ECONOMIE APPLIQUEE

(ISSEA)

Organisation Internationale

PROJET ECONOMETRIE DU MODELE LINEAIRE ISE2

Thème

**Analyse des Déterminants de la croissance économique des
Pays de la CEMAC et de la CEDEAO en 2022**

rédigé par :

AWADJOU DEUFACK Rodrigue Pavel

DAH Fongnema

KOULOU Crepin

TIDJANI Razak

Sous la supervision de :

M. GONDJE-DACKA Igor-Mathieu,

PhD et Enseignant permanent à l'ISSEA

Année académique 2024/2025

TABLE DES MATIERES

AVANT PROPOS.....	6
RESUME	8
INTRODUCTION GENERALE	10
Chapitre 1 : Cadre théorique et revue de la littérature.....	14
II. METHODOLOGIE DE L'ETUDE	22
II.1 Présentation des données de l'étude	22
Sources des données	22
II.2 Méthodologie de l'étude et choix du model	24
Méthode d'analyse univariée et bivariée	25
Méthode de modélisation avec l'économétrie du modèle linéaire	25
Méthode d'estimation	26
Validation du modèle	26
Logiciels utilisés	27
III. RESULTATS ET DISCUSSION	28
III.1. Présentation des résultats	28
Analyse descriptive univariée.....	28
Analyse descriptive bivariée	30
Estimation du modèle	31
Rappel sur la spécification du modèle	31
Validation des hypothèses du model	33
Test de diagnostic sur les résidus	33
Validation des hypothèses du nouveau modèle	37

Validation des hypothèses du nouveau modèle	40
DISCUSSION DES RESULTATS.....	46
LIMITES ET RECOMMANDATIONS	48
CONCLUSION GENERALE	49
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	51
ANNEXES.....	Erreur ! Signet non défini.

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1: Distribution des variables de l'étude	30
Graphique 2 : Nuage de points de la variable prédite $Y\hat{t}$ et des résidus $\varepsilon\hat{t}$	34
Graphique 3 Test de normalité des erreurs.....	35
Graphique 4 : Nuage de points de la variable prédite $Y\hat{t}$ et des résidus $\varepsilon\hat{t}$	38
Graphique 5 : Test de normalité des erreurs.....	39
Graphique 6 : Nuage de points de la variable prédite $Y\hat{t}$ et des résidus $\varepsilon\hat{t}$	41
Graphique 7 : Test de normalité des erreurs.....	42

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Synthèse des statistiques descriptives.....	28
Tableau 2: Matrice de corrélation	30
Tableau 3 : Résultats de l'estimation du modèle.....	32
Tableau 4 : Résultats du test d'hétéroscédasticité des erreurs.....	35
Tableau 5: Test de multi-colinéarité	36
Tableau 6 : Résultats de l'estimation du modèle.....	37
Tableau 7 : Résultats du test d'hétéroscédasticité des erreurs.....	38
Tableau 8 : Résultats de l'estimation du modèle.....	40
Tableau 9 : Résultats du test d'hétéroscédasticité des erreurs.....	41
Tableau 10 : Résultats du test de multi colinéarité	43
Tableau 11 : Tableau des valeurs anormales	43
Tableau 12 : Résultats de l'estimation du modèle.....	44

AVANT PROPOS

L'Institut Sous-régional de Statistique et d'Économie Appliquée (ISSEA) est une institution spécialisée de la Communauté Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale (CEMAC) créée en 1984 à Brazzaville (République du Congo). Facteur d'intégration sous régional, l'ISSEA a pour principale mission la formation des cadres moyens et des cadres supérieurs habilités à effectuer des travaux statistiques dans les institutions nationales et internationales. À ce titre elle comporte les cycles suivants :

Techniciens Supérieurs de la Statistique (TSS) : d'une durée de formation de deux (02) ans après l'obtention d'un Baccalauréat C ou D.

Statisticiens (AS) : d'une durée de formation de trois (03) ans après l'obtention d'un baccalauréat C ou D.

Ingénieurs Statisticiens Économistes cycle long (ISEL) pour une formation d'une durée de cinq (05) ans après obtention du baccalauréat C ou D.

Ingénieurs Statisticiens Économistes (ISE) : d'une durée de formation de trois (03) ans après l'obtention d'une licence en économie ou en mathématique.

Outre ces formations, l'ISSEA offre depuis l'année académique 2017-2018 une formation en Master 2 en Statistiques Agricoles et des Masters professionnels en Analyse de la Pauvreté (MAP), en Data Science et Modélisation Statistique (MDSMS) ainsi que des Licences professionnelles en Base de Données et Big Data (L2BD) et en Gestion et Traitement Statistique de Données (LGTSD). Au cours de leur formation, les étudiants en 2e année de la filière ISE suivent un cours intitulé « Économétrie du Modèle linéaire ». Il s'agit de l'utilisation des outils économétrique pour mesurer l'effet de variables indépendantes sur une variable dépendante quantitative.

Dans le but de confronter les enseignements théoriques reçus à des problématiques concrètes, des thèmes à résoudre faisant l'objet de projets à rédiger ont été confiées aux étudiants répartis en groupes de six (06). C'est dans ce cadre que nous avons reçu le thème «

**Analyse des Déterminants de la croissance économique des Pays de la CEMAC et de la
CEDEAO en 2022»** sur lequel porte la présente étude

RESUME

Cette étude visait à identifier et quantifier les déterminants économiques, sociaux et institutionnels du PIB dans les pays de la CEMAC et de la CEDEAO en 2022, en se basant sur des données de la Banque Mondiale. L'objectif principal était de comprendre les interactions entre les investissements, l'innovation et les indicateurs sociaux pour formuler des recommandations politiques adaptées. Les statistiques descriptives ont révélé des disparités marquées entre les pays, avec des performances économiques dominées par le Nigeria, qui affiche un PIB de **535 335 926 240,996 FCFA**, des IDE de **1 156 667 633 530,2 FCFA**, et des dépenses en R&D de **63 473 043,27 FCFA**. À l'inverse, des pays comme la Guinée-Bissau et le Tchad enregistrent des niveaux de PIB et d'IDE nettement inférieurs, reflétant des défis structurels persistants.

Le modèle final de régression linéaire a identifié trois variables significatives au seuil de 5 % : **la consommation des ménages, les dépenses en R&D, et la variable dichotomique "Niveau"**. Une augmentation de 1 % de la consommation des ménages est associée à une diminution du PIB de **4.93E+08** unités, suggérant une économie peu diversifiée et une forte dépendance aux importations. En revanche, une augmentation de 1 unité des dépenses en R&D est associée à une augmentation du PIB de **2146.252** unités, confirmant l'importance de l'innovation pour la croissance. Enfin, les pays avec un PIB très élevé, comme le Nigeria, ont un PIB **1.95E+09** unités plus élevé que les autres pays, soulignant les importantes disparités régionales. Le modèle explique **99.346%** de la variabilité du PIB, avec une statistique de Fisher de **15.608** (p-valeur = 0.0), indiquant qu'il est globalement explicatif.

Cependant, certaines variables, comme les IDE, les investissements énergétiques, l'espérance de vie et le taux de chômage, ne sont pas significatives, ce qui suggère que leur impact sur la croissance économique est indirect ou capturé par d'autres variables. Les limites de l'étude incluent la disponibilité des données, la nature linéaire du modèle, et l'absence de variables comme la qualité des institutions ou les inégalités sociales. Pour stimuler une croissance inclusive et durable, les gouvernements devraient diversifier les économies, augmenter les investissements en R&D, et mettre en place des politiques régionales pour réduire les

disparités économiques. Enfin, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre les mécanismes sous-jacents et pour inclure des variables supplémentaires qui pourraient influencer la croissance économique.

INTRODUCTION GENERALE

Contexte et Justification

L'Afrique subsaharienne est une région aux immenses potentialités, mais qui reste marquée par des défis économiques, sociaux et politiques. Au sein de cette région, deux ensembles régionaux jouent un rôle crucial dans la dynamique de développement : la Communauté Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale (CEMAC) et la Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO). Ces blocs régionaux regroupent des pays ayant des caractéristiques similaires, notamment des économies majoritairement dépendantes des matières premières, des infrastructures souvent insuffisantes, des taux de pauvreté élevés et des défis sociaux liés à la santé, à l'éducation et à l'emploi. Cependant, ils présentent également des disparités marquées en termes de performances économiques et de développement humain.

Dans le cas de la **CEMAC**, regroupant des pays comme le Cameroun, le Gabon, le Congo ou encore la Guinée équatoriale, les économies sont fortement dépendantes des revenus pétroliers. Cette dépendance aux ressources naturelles expose les États à des fluctuations des cours mondiaux, entraînant une volatilité économique et des difficultés à diversifier leurs économies. Par ailleurs, malgré des niveaux relativement élevés d'IDE dans certains pays, les performances économiques globales restent modestes, et les indicateurs sociaux tels que l'espérance de vie ou le taux de chômage montrent des lacunes dans la redistribution des richesses et le développement inclusif.

De l'autre côté, la **CEDEAO**, qui inclut des nations comme le Nigeria, le Ghana, la Côte d'Ivoire ou le Sénégal, affiche une plus grande diversité économique. Si certains pays, comme le Nigeria, sont également dépendants du pétrole, d'autres, comme le Ghana ou la Côte d'Ivoire, ont su diversifier leurs économies, notamment à travers l'agriculture, les services et les investissements industriels. La région ouest africaine bénéficie d'un dynamisme démographique et économique plus marqué, mais elle reste confrontée à des défis similaires, tels que la faiblesse des infrastructures, les inégalités sociales et la vulnérabilité face aux chocs extérieurs.

Ces deux blocs régionaux, bien que distincts dans leur structure et leur composition, poursuivent un objectif commun : renforcer leur intégration régionale et accélérer leur développement économique. À travers des initiatives comme la création de zones de libre-échange, des stratégies régionales pour le développement des infrastructures et des investissements dans le secteur énergétique, la CEMAC et la CEDEAO visent à stimuler la croissance économique, réduire la pauvreté et améliorer les conditions de vie des populations. Néanmoins, malgré ces efforts, les résultats escomptés tardent à se concrétiser de manière homogène. Les pays membres continuent de faire face à des défis structurels persistants, notamment une dépendance excessive aux matières premières, une insuffisance d'investissements dans les secteurs productifs et une faible diversification économique. Ces facteurs aggravent les disparités économiques, non seulement entre les deux blocs, mais également au sein des pays qui les composent.

Par ailleurs, dans un environnement mondial de plus en plus compétitif, où la transformation économique repose sur des leviers tels que l'industrialisation, l'innovation et la transition énergétique, les sous-régions doivent s'adapter et mobiliser efficacement leurs ressources pour dynamiser leur croissance. Les données disponibles pour 2022 fournissent un cadre analytique précieux pour explorer les interactions entre des variables économiques et sociales clés. Parmi elles, on retrouve les investissements directs étrangers (IDE), souvent perçus comme des catalyseurs de croissance grâce à l'apport de capitaux, le transfert de technologies et la création d'emplois. Les investissements dans le secteur énergétique sont également cruciaux pour soutenir les activités économiques, tandis que les dépenses en recherche et développement (R&D) favorisent l'innovation et la compétitivité. De leur côté, des indicateurs sociaux comme l'espérance de vie, le taux de chômage ou encore la consommation des ménages reflètent les conditions de vie et le dynamisme économique interne.

Problématique

Malgré leur potentiel économique et les initiatives engagées, les sous-régions de la CEMAC et de la CEDEAO restent confrontées à des disparités marquées dans leurs trajectoires de croissance. Alors que certains pays, bénéficiant de flux élevés d'IDE ou d'investissements énergétiques, peinent à enregistrer une croissance significative, d'autres, avec des niveaux d'investissement plus modestes, affichent des performances économiques remarquables.

Cette situation soulève des interrogations majeures : **quels sont les déterminants clés de la croissance économique dans ces sous-régions ? Dans quelle mesure les variables telles que**

les IDE, les investissements énergétiques, la R&D ou encore les indicateurs sociaux influencent-elles le PIB ? Comment expliquer les disparités de croissance entre les pays membres, et quelles interactions entre les dimensions sociales et économiques façonnent cette dynamique ?

Ces questions fondamentales appellent à une analyse approfondie des facteurs déterminants pour mieux comprendre les mécanismes sous-jacents de la croissance économique et formuler des recommandations politiques adaptées pour un développement inclusif et durable.

Objectif Principal

L'objectif principal de cette étude est d'identifier, de quantifier et de modéliser les facteurs économiques, sociaux et institutionnels qui influencent la croissance économique dans les sous-régions de la CEMAC et de la CEDEAO, tout en prenant en compte les spécificités structurelles propres à chaque région. Cette analyse vise à déconstruire les leviers de la croissance en examinant les interactions complexes entre les investissements, l'innovation et les indicateurs sociaux. L'objectif est de mieux comprendre les moteurs sous-jacents de la croissance économique et de formuler des recommandations stratégiques pour promouvoir un développement plus inclusif, résilient et durable.

De manière plus spécifique, il sera question de :

- **Modéliser et quantifier l'impact des Investissements Directs Étrangers (IDE)** sur la croissance économique dans les pays de la CEMAC et de la CEDEAO,
- **Évaluer l'effet des investissements énergétiques** sur la dynamique de croissance dans ces régions,
- **Analyser le rôle de la recherche et développement (R&D) et de l'innovation** dans le soutien à la croissance durable,
- **Examiner les interactions entre variables sociales et économiques** afin de comprendre comment elles influencent les trajectoires de croissance.

Hypothèses de recherche

L'hypothèse principale de cette étude est que les disparités de croissance économique observées dans les sous-régions de la CEMAC et de la CEDEAO sont attribuables à une combinaison de

facteurs économiques, sociaux et institutionnels, dont l'impact varie selon le contexte spécifique de chaque pays.

Intérêt de l'étude

L'intérêt de cette étude est double : d'une part, elle permet aux dirigeants et aux responsables politiques de mieux comprendre les facteurs clés qui influencent la croissance économique dans les sous-régions de la CEMAC et de la CEDEAO, et de formuler des stratégies adaptées pour stimuler une croissance durable et inclusive. En identifiant les leviers économiques, sociaux et institutionnels, cette recherche offre des recommandations concrètes qui peuvent aider à réduire les disparités de développement entre les pays et à optimiser les politiques publiques.

D'autre part, pour les étudiants, cette étude constitue une occasion précieuse d'appliquer les notions théoriques apprises en cours à un contexte réel et pertinent, facilitant ainsi une compréhension plus approfondie des mécanismes économiques

Chapitre 1 : Cadre théorique et revue de la littérature

Concepts clés

Dans le cadre de cette étude, plusieurs concepts sont essentiels pour comprendre les déterminants de la croissance économique, en particulier dans les sous-régions de la CEMAC et de la CEDEAO. Ces concepts sont au cœur de l'analyse, et il est crucial de les définir précisément afin de saisir leur rôle et leur interaction dans le processus de développement économique.

Produit Intérieur Brut (PIB)

Le PIB est l'indicateur central de cette étude, servant de mesure principale de la croissance économique. Il représente la valeur totale des biens et services produits dans un pays au cours d'une année donnée. Le PIB est un indicateur clé de la performance économique, et son évolution est influencée par un ensemble de facteurs économiques et sociaux, notamment les investissements, les niveaux de consommation et les indicateurs sociaux. Une variation positive du PIB indique une expansion de l'activité économique, tandis qu'une variation négative signale une contraction.

Croissance économique

D'abord, dans son ouvrage *Pour la croissance économique durable de la RDC*, OMOMBO OMANA définit la croissance économique comme l'accroissement durable de la dimension d'une entité économique, qu'elle soit simple ou complexe, réalisé à travers des changements de structure et, éventuellement, de système, et accompagné de progrès économiques variables. Cette conception met l'accent sur l'idée de durabilité et de transformation structurelle dans le processus de croissance, ce qui est crucial pour comprendre les dynamiques économiques de pays en développement.

De son côté, **François PERROUX** définit la croissance comme « l'augmentation soutenue pendant une ou plusieurs longues périodes d'un indicateur de dimension ; pour une nation : le produit global brut ou net en termes réels ». Cette définition met l'accent sur la notion de durée et de soutenabilité dans l'évolution de la production économique d'une nation, un facteur central pour évaluer la stabilité de la croissance.

Ainsi, de manière générale, la croissance économique est définie comme une augmentation soutenue et inclusive, mesurée sur une longue période, de la production d'un pays ou d'une nation, avec comme indicateur principal le PIB à prix constant. Cette dernière définition, qui fait référence à un indicateur quantitatif et temporel précis, est celle qui est retenue pour cette étude, dans le but d'évaluer la dynamique de croissance des pays de la CEMAC et de la CEDEAO.

Investissements Directs Étrangers (IDE)

Les IDE sont des flux de capitaux investis par des acteurs étrangers dans des entreprises locales ou des projets de développement dans un pays hôte. Selon la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED), **les IDE « désignent les investissements réalisés par une entité étrangère dans une entreprise ou un projet dans un autre pays, impliquant la création d'une relation directe, souvent sous forme de prise de participation dans le capital de l'entreprise locale »**. Ces investissements sont cruciaux pour le développement économique, car ils permettent l'introduction de nouveaux capitaux, technologies, savoir-faire et meilleures pratiques de gestion. En revanche, l'impact des IDE dépend également des politiques économiques et de l'environnement institutionnel local, ce qui explique les disparités observées entre les pays de la CEMAC et de la CEDEAO.

Investissements dans le secteur énergétique

L'investissement dans le secteur énergétique est une variable essentielle pour analyser la croissance économique dans les pays en développement, notamment dans les sous-régions de la CEMAC et de la CEDEAO. Ces investissements, en particulier dans l'infrastructure énergétique (comme la production d'électricité, les réseaux de distribution et les énergies renouvelables), peuvent stimuler la croissance économique en augmentant l'offre d'énergie disponible, favorisant ainsi l'industrialisation et la compétitivité des secteurs économiques. En 2022, l'impact des investissements énergétiques sur le PIB peut être mesuré à travers leur effet

direct sur la productivité des secteurs clés et leur rôle dans l'amélioration de l'accès à l'énergie pour la population.

Recherche et Développement (R&D)

L'investissement en Recherche et Développement (R&D) joue un rôle clé dans la stimulation de l'innovation, qui à son tour impacte positivement la croissance économique. La R&D favorise l'introduction de nouvelles technologies, de procédés plus efficaces et de produits innovants qui peuvent améliorer la compétitivité des secteurs économiques. Dans cette étude, la R&D est considérée comme un facteur déterminant de la croissance, car elle influence directement l'augmentation de la productivité, en particulier dans des secteurs stratégiques comme l'agriculture, l'industrie, et les technologies de l'information. La R&D contribue également à renforcer l'infrastructure du capital humain, un facteur essentiel pour une croissance durable.

Espérance de Vie

L'espérance de vie est un indicateur clé des conditions sociales et sanitaires dans un pays. Elle reflète non seulement l'accès à des soins de santé de qualité, mais aussi les conditions de vie en général. Un niveau élevé d'espérance de vie est souvent associé à une main-d'œuvre productive et en bonne santé, ce qui contribue à l'augmentation du PIB. En outre, une population en meilleure santé est plus à même de participer activement à l'économie, réduisant ainsi le fardeau des maladies et améliorant les performances économiques globales.

Taux de Chômage (en % de la population active)

Le taux de chômage mesure la proportion de la population active qui est sans emploi, mais qui recherche activement du travail. Un taux de chômage élevé est généralement négatif pour l'économie, car il reflète une sous-utilisation des ressources humaines disponibles, ce qui limite la capacité de production et de consommation du pays. Dans cette analyse, un taux de chômage élevé est un indicateur de l'inefficacité du marché du travail et peut freiner la croissance du PIB.

Une gestion efficace des politiques de l'emploi et des investissements dans les secteurs productifs est donc cruciale pour abaisser ce taux et soutenir la croissance économique.

Consommation des Ménages (% du PIB)

La consommation des ménages représente une part importante du PIB, en particulier dans les économies en développement. Elle comprend toutes les dépenses des ménages en biens et services. Un niveau élevé de consommation peut stimuler la croissance économique en créant de la demande pour les biens et services produits localement. Dans les pays de la CEMAC et de la CEDEAO, la consommation des ménages peut refléter la stabilité économique, les niveaux de revenu et la capacité d'achat de la population. Cette variable est donc cruciale pour évaluer la dynamique interne de l'économie et son potentiel de croissance durable.

Population Totale

La population totale d'un pays est un déterminant important de la croissance économique, car elle influence la taille du marché intérieur et la disponibilité de la main-d'œuvre. Une population en croissance peut dynamiser la demande et augmenter l'offre de travail, créant ainsi des opportunités économiques. Cependant, cette croissance démographique doit être accompagnée de politiques économiques adéquates pour éviter des pressions sur les ressources et garantir que la croissance de la population contribue effectivement à l'augmentation du PIB.

REVUE DE LA LITTERATURE

1. La Théorie de la Croissance Endogène

La théorie de la croissance endogène, popularisée par les travaux de Paul Romer et Robert Lucas dans les années 1980, révolutionne l'approche classique de la croissance économique en introduisant des facteurs internes comme moteurs principaux du développement économique. Contrairement aux théories classiques et néoclassiques, qui considèrent la technologie et l'innovation comme des facteurs exogènes, la croissance endogène les intègre directement dans le modèle de croissance. Dans cette théorie, la croissance économique ne dépend pas seulement de l'accumulation de capital physique, mais également de l'accumulation

de capital humain et de l'innovation, qui sont considérés comme des facteurs internes au système économique.

Paul Romer, notamment dans son modèle de croissance endogène, met l'accent sur l'importance de la connaissance, de l'innovation et de la technologie comme des éléments créateurs de rendements croissants. Selon cette théorie, l'investissement en R&D (recherche et développement) et l'accumulation de capital humain favorisent des rendements de plus en plus élevés, ce qui entraîne une croissance à long terme soutenue. Cette dynamique est renforcée par les externalités positives qu'engendre l'innovation : l'innovation dans un secteur peut bénéficier à d'autres secteurs économiques, créant ainsi un effet multiplicateur.

Dans le contexte des pays de la CEMAC et de la CEDEAO, la théorie de la croissance endogène se révèle particulièrement pertinente. Elle permet d'expliquer comment les investissements dans l'éducation, la formation professionnelle, et la recherche peuvent générer des retombées économiques significatives, en stimulant la productivité et en contribuant à la diversification économique. Par exemple, dans des pays comme le Nigeria ou le Cameroun, l'amélioration des infrastructures en matière de R&D et de technologie pourrait stimuler non seulement la croissance dans des secteurs clés comme l'agriculture et l'industrie, mais aussi ouvrir la voie à des innovations qui renforcent la compétitivité des économies. La croissance endogène suggère donc que, pour les pays de la CEMAC et de la CEDEAO, les investissements dans le capital humain et l'innovation peuvent jouer un rôle plus important que les simples investissements matériels, contribuant à une croissance économique soutenue et durable.

2. Le Modèle de Croissance Néoclassique de Solow

Le modèle néoclassique de croissance, développé par Robert Solow dans les années 1950, est l'un des cadres théoriques les plus influents pour expliquer la croissance économique à long terme. Ce modèle repose sur l'idée que la croissance économique est principalement déterminée par trois facteurs : l'accumulation de capital physique, la croissance démographique et les progrès technologiques. Solow soutient que la technologie est un facteur exogène et joue un rôle clé dans l'amélioration de la productivité, ce qui permet à une économie d'atteindre un état stationnaire où la croissance dépendra uniquement de l'innovation technologique.

Dans ce modèle, l'investissement est un moteur essentiel de la croissance. L'accumulation de capital physique, à travers des investissements dans les infrastructures, les machines et l'équipement, est primordiale pour accroître la production et la productivité. L'un des apports

majeurs du modèle de Solow est l'idée de "convergence", selon laquelle les économies pauvres, en raison de rendements marginaux plus élevés de l'investissement, tendent à croître plus rapidement que les économies riches, jusqu'à ce qu'elles atteignent un niveau de production similaire. Toutefois, cette convergence n'est pas automatique et dépend largement de la capacité d'un pays à investir dans des secteurs stratégiques et à maintenir une gestion efficace de ses ressources.

Dans le contexte des pays de la CEMAC et de la CEDEAO, ce modèle est particulièrement pertinent car il met en lumière l'importance des investissements dans la croissance économique. Les investissements directs étrangers (IDE), par exemple, jouent un rôle central en fournissant des ressources financières et en introduisant des technologies nouvelles dans les pays récipiendaires. Par ailleurs, ce modèle suggère également que les pays ayant un faible capital humain et des infrastructures sous-développées, comme c'est souvent le cas dans les pays de la CEMAC et de la CEDEAO, pourraient bénéficier d'investissements massifs pour dynamiser leur croissance. Cependant, comme le souligne le modèle, les investissements doivent être accompagnés de politiques adaptées pour maximiser leur efficacité et assurer une croissance soutenue. Ainsi, l'adoption de bonnes pratiques de gouvernance et d'un environnement favorable aux investissements est essentielle pour que les pays de ces sous-régions bénéficient pleinement des rendements des investissements.

Revue empirique

Après avoir étudié les fondements théoriques des déterminants de la croissance économique, il est important d'examiner les recherches empiriques qui ont exploré ces relations dans des contextes similaires à ceux des pays de la CEMAC et de la CEDEAO. La revue empirique permet de confronter les théories aux réalités des données et de comprendre concrètement comment les investissements, l'innovation, et les variables sociales influencent la croissance dans ces régions en développement.

Une première étude clé, celle de **Akinlo, A. E. (2004) - "Foreign Direct Investment and Growth in Nigeria : An Empirical Investigation"**, analyse l'impact des **investissements directs étrangers (IDE)** sur la croissance économique au Nigeria. À travers un modèle économétrique ARDL, **Akinlo** conclut que les **IDE** ont un effet positif sur la croissance économique, mais souligne que cet impact dépend des politiques gouvernementales et des conditions institutionnelles locales. En effet, pour maximiser les bénéfices des **IDE**, il est

essentiel que les pays bénéficiaires adoptent des politiques favorables aux investissements et assurent un environnement institutionnel stable. Cette conclusion fait écho à la situation de nombreux pays de la CEMAC et de la CEDEAO, où les conditions politiques et économiques influencent l'efficacité des **IDE**.

Une autre étude pertinente est celle de **Levin, A., Lin, C.-F., & Chu, C.-S. J. (2002) - "Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties"**, qui bien qu'elle se concentre principalement sur les méthodes économétriques de test de racine unitaire, explore aussi la relation entre les **IDE**, les investissements en **recherche et développement (R&D)** et la croissance économique. Les auteurs montrent que les investissements en **R&D** sont essentiels pour stimuler la croissance économique, car ils favorisent l'innovation et améliorent la compétitivité des économies. De plus, l'interaction entre les **IDE** et les investissements en **R&D** peut avoir un effet multiplicateur sur la croissance, suggérant que l'innovation, stimulée par les **IDE**, est cruciale pour le développement économique. Cette idée résonne particulièrement dans les pays de la CEDEAO, où les investissements en **R&D** pourraient constituer un levier supplémentaire pour accélérer la croissance.

L'étude de **Asiedu, E. (2002) - "On the Determinants of Foreign Direct Investment to Developing Countries: Is Africa Different?"** va dans un sens similaire, mais se concentre davantage sur les facteurs qui attirent les **IDE** en Afrique subsaharienne, notamment dans les pays de la CEDEAO. **Asiedu** identifie la **stabilité politique**, les **réformes économiques** et l'amélioration des **infrastructures** comme des variables clés pour attirer des **IDE** et favoriser leur impact sur la croissance. Elle met en évidence que l'Afrique, en particulier la région subsaharienne, nécessite des efforts supplémentaires pour améliorer son environnement institutionnel et politique afin d'attirer et de maximiser les flux d'**IDE**. Cela souligne l'importance de réformes économiques et politiques adaptées pour renforcer les bénéfices des **IDE** dans la région.

Enfin, l'étude de **Nwachukwu, J. C., & Uwalomwa, U. (2012) - "The Impact of Investment in Energy Infrastructure on Economic Growth in Sub-Saharan Africa"** examine spécifiquement l'impact des investissements dans le secteur **énergétique** sur la croissance économique en Afrique subsaharienne, y compris dans les pays de la CEMAC et de la CEDEAO. Les résultats de l'étude indiquent que les investissements dans l'**infrastructure énergétique** ont un impact significatif à court et moyen terme sur la croissance économique,

particulièrement dans les pays avec des infrastructures énergétiques limitées. En améliorant les infrastructures énergétiques, ces pays peuvent accélérer leur industrialisation et augmenter la productivité dans divers secteurs économiques, renforçant ainsi leur croissance. Cette étude met en lumière l'importance des investissements dans des secteurs clés, comme l'**énergie**, pour stimuler la croissance dans les régions en développement.

Ces études empiriques fournissent des perspectives cruciales pour comprendre les mécanismes sous-jacents de la croissance économique dans les pays de la CEMAC et de la CEDEAO, et justifient l'importance de l'étude que nous menons, en lien avec les variables clés telles que les **IDE**, l'**innovation** et les **infrastructures**.

II. METHODOLOGIE DE L'ETUDE

II.1 Présentation des données de l'étude

Sources des données

Les données utilisées dans cette étude proviennent principalement de la base de données en ligne de la Banque Mondiale, qui constitue une source fiable et largement reconnue pour l'analyse des indicateurs de développement économique à l'échelle mondiale. Cette base de données offre une couverture exhaustive des principaux indicateurs économiques, sociaux et financiers pour les pays de toutes les régions, y compris les pays de la CEMAC et de la CEDEAO. Les données disponibles couvrent une large gamme d'indicateurs pertinents pour les pays en développement et sont mises à jour de manière régulière afin d'assurer leur actualité. Dans le cadre de cette étude, l'année 2022 a été privilégiée, car elle permet de capturer les dernières évolutions économiques, particulièrement dans un contexte de reprise post-COVID-19 et d'ajustements économiques mondiaux. La période de 2022 est donc choisie pour offrir une analyse des dynamiques économiques actuelles, tout en tenant compte des tendances à court terme qui influencent les pays de la région.

Description des variables étudiées

Dans le cadre de cette étude, plusieurs variables ont été sélectionnées pour analyser les déterminants du PIB des pays de la CEMAC et de la CEDEAO en 2022. Ces variables sont réparties entre dépendantes et indépendantes.

La variable dépendante utilisée dans cette étude est le **Produit Intérieur Brut (PIB)**, qui mesure la valeur totale des biens et services produits dans un pays au cours d'une année. Le PIB est l'indicateur central de la croissance économique, et il permet d'évaluer l'impact des divers facteurs économiques sur la performance économique des pays étudiés. Exprimé en dollars constants de 2022, le PIB est utilisé en valeurs absolues pour garantir une comparaison fiable entre les pays, tout en neutralisant les effets de l'inflation.

En plus plusieurs variables indépendantes ont été sélectionnées pour analyser les facteurs influençant la croissance économique, mesurée par le PIB, des pays de la CEMAC et de la

CEDEAO. Ces variables ont été choisies en raison de leur pertinence théorique et empirique pour comprendre les déterminants de la croissance économique.

Investissements directs étrangers

Les investissements directs étrangers représentent les flux d'investissements transnationaux, entrants et sortants, dans un pays. Ils jouent un rôle clé dans la croissance économique, en stimulant la production, en créant des emplois et en transférant des technologies. L'influence des IDE sur la croissance est largement reconnue, notamment dans les économies en développement, où ces investissements peuvent avoir un impact considérable sur la productivité et l'industrialisation. Cette variable a été choisie pour évaluer son rôle en tant que moteur de la croissance économique dans les pays de la CEMAC et de la CEDEAO.

Population totale

La taille de la population a un effet direct sur la demande intérieure, la disponibilité de la main-d'œuvre et la consommation des biens et services. Elle est également souvent liée à la dynamique de la croissance économique, en particulier dans les pays à forte croissance démographique. Cette variable permet d'analyser l'impact de la croissance démographique sur l'économie, en tenant compte des facteurs d'offre et de demande.

Les investissements en énergie

Les investissements dans le secteur énergétique sont essentiels pour le développement industriel et l'amélioration de la productivité dans de nombreux secteurs. En effet, les infrastructures énergétiques permettent une croissance soutenue en fournissant une source d'énergie fiable pour la production industrielle, l'agriculture et d'autres secteurs clés. Cette variable a été retenue pour mesurer l'impact des investissements énergétiques sur la croissance économique des pays étudiés.

Dépense en Recherche et Développement

Les dépenses en recherche et développement sont un facteur crucial pour l'innovation, l'amélioration de la productivité et la compétitivité à long terme. Ces investissements permettent de créer de nouvelles technologies, d'améliorer les processus productifs et d'augmenter l'efficacité économique. Leur inclusion permet d'analyser comment l'innovation et la

technologie influencent la croissance économique dans les pays de la CEMAC et de la CEDEAO.

Esperance de vie

L'espérance de vie à la naissance est un indicateur de la santé publique et de la qualité de vie dans un pays. Une espérance de vie élevée peut refléter un meilleur accès aux soins de santé et un environnement socio-économique favorable à la longévité et à la productivité. Cette variable a été choisie pour évaluer l'impact de la santé publique sur la croissance économique, en tenant compte de son influence sur la force de travail et la consommation.

Taux de chômage

Le taux de chômage est un indicateur clé de la santé du marché du travail. Un chômage élevé peut signaler des problèmes structurels dans l'économie, réduire la consommation et limiter la production nationale. Cette variable a été incluse pour analyser l'impact de la situation de l'emploi sur la croissance économique, en évaluant dans quelle mesure le chômage affecte la performance économique des pays de la CEMAC et de la CEDEAO.

Consommation des ménages

La consommation des ménages représente une part importante du PIB dans de nombreuses économies. Elle est un indicateur de la demande intérieure et du pouvoir d'achat des populations. Une forte consommation peut stimuler l'activité économique en augmentant la production de biens et services, tandis qu'une faible consommation peut signaler des problèmes économiques. Cette variable permet de mesurer l'effet de la consommation sur la croissance économique, en tenant compte de la demande des ménages dans l'économie.

II.2 Méthodologie de l'étude et choix du model

Cette section décrit les différentes étapes et techniques méthodologiques utilisées pour analyser les déterminants du PIB des pays de la CEMAC et de la CEDEAO en 2022. Nous aborderons les méthodes d'analyse statistiques employées ainsi que les outils logiciels utilisés pour réaliser les différentes analyses.

Méthode d'analyse univariée et bivariée

L'analyse univariée est utilisée pour explorer les caractéristiques de chaque variable indépendamment. En ce qui concerne les variables quantitatives continues, cette approche permet de mettre en lumière les tendances centrales, la dispersion, et les valeurs aberrantes. Par exemple, pour chaque variable, nous avons calculé les moyennes, les médianes, les écarts-types, ainsi que les distributions de fréquence pour observer les caractéristiques de chaque indicateur dans les pays de la CEMAC et de la CEDEAO.

Ensuite, une analyse bivariée est menée pour étudier les relations potentielles entre les variables indépendantes et la variable dépendante (PIB). Cette analyse visuelle à travers des représentations graphiques, comme les diagrammes de dispersion, permet de détecter d'éventuelles corrélations ou tendances linéaires entre les variables. Cependant, il est important de souligner que ces relations observées pourraient ne pas être causales. C'est pourquoi une approche économétrique robuste sera adoptée pour tester la validité statistique de ces relations.

Méthode de modélisation avec l'économétrie du modèle linéaire

L'économétrie applique des techniques statistiques et mathématiques aux données économiques afin d'analyser des relations entre variables. Dans le contexte de cette étude, un modèle économétrique linéaire multiple est utilisé pour examiner l'impact des différents déterminants sur le PIB. Ce modèle linéaire permet d'évaluer l'effet simultané de plusieurs variables explicatives (indépendantes) sur la variable dépendante (PIB).

Le modèle économétrique utilisé dans cette étude s'inspire de celui de Burnside et Dollar (1997) pour étudier l'impact des investissements étrangers sur la croissance économique. Nous adoptons une relation linéaire entre le PIB et les variables indépendantes telles que les investissements directs étrangers, la population, les investissements en énergie, les dépenses en recherche et développement, l'espérance de vie, le taux de chômage et la consommation des ménages.

La spécification du modèle est formulée de manière suivante :

Notre modèle de régression linéaire multiple s'écrit comme suit :

$$PIB_i = \beta_0 + \beta_1 CM_i + \beta_2 ESP_i + \beta_3 IDE_i + \beta_4 IV_i + \beta_5 RD_i + \beta_6 ETCH_{0i} + \beta_7 POPT_i + \varepsilon_i$$

Où

- i : est soit un pays de la CEMAC, soit un pays de la CEDEAO
- PIB_i : Le Produit Intérieur Brut du pays i
- CM_i : Consommation des ménages du pays i
- ESP_i : Espérance de vie dans le pays i
- IDE_i : Investissement Direct Étranger dans le pays i
- IV_i : Investissement en Énergie dans le pays i
- RD_i : Recherche et Développement dans le pays i
- $ETCHO_i$: Taux de chômage dans le pays i
- $POPT_i$: Population totale du pays i

Ce modèle permet d'évaluer de manière robuste l'influence de chaque facteur explicatif sur la performance économique mesurée par le PIB des pays en question.

Méthode d'estimation

L'estimation des paramètres du modèle sera réalisée par la méthode des **moindres carrés ordinaires (MCO)**. Cette méthode est couramment utilisée pour ajuster un modèle linéaire en minimisant la somme des carrés des écarts entre les valeurs observées et les valeurs prédites du modèle. En d'autres termes, elle consiste à estimer les coefficients qui rendent la somme des erreurs (résidus) aussi petite que possible, ce qui permet d'obtenir des estimations fiables des relations entre les variables.

Validation du modèle

Une fois le modèle estimé, il est important de procéder à sa validation afin de vérifier la solidité des résultats. La validation du modèle repose sur plusieurs tests :

- **Signification des coefficients** : Un coefficient est considéré comme significatif si sa p-value est inférieure à 5%, indiquant qu'il a un impact statistiquement significatif sur la variable dépendante.

- **Normalité des résidus** : Nous testerons si les résidus suivent une distribution normale, ce qui est une condition préalable pour que les résultats du modèle soient fiables.
- **Linéarité de la relation** : La relation entre les variables dépendantes et indépendantes doit être linéaire.
- **Homoscédasticité** : L'hypothèse d'homoscédasticité stipule que la variance des résidus doit être constante à travers toutes les valeurs de la variable indépendante.
- **Indépendance des erreurs** : Les erreurs doivent être indépendantes entre elles, ce qui garantit que les résultats ne sont pas influencés par des observations similaires.
- **Stabilité des paramètres** : Les paramètres estimés doivent être stables au fil du temps et ne doivent pas fluctuer de manière importante en fonction des sous-échantillons de données.
- **Valeurs anormales** : On doit vérifier à la fin si des valeurs sont anormales ou pas. Dans ce cas une variable dichotomique sera incluse.

Logiciels utilisés

Pour mener cette étude, plusieurs outils logiciels ont été utilisés à différentes étapes :

- **Excel** : Utilisé pour la gestion et le nettoyage des données, ainsi que pour la réalisation des analyses descriptives initiales. Excel a servi à créer la base de données et à calculer les statistiques descriptives de base, telles que les moyennes, médianes, et écarts-types.
- **EViews** : Utilisé pour la modélisation économétrique et l'estimation des paramètres du modèle linéaire. EViews est un logiciel spécialisé dans l'analyse économétrique et est particulièrement adapté pour les séries temporelles et les modèles de régression multiples.
- **R** : Utilisé pour des analyses statistiques avancées, notamment la visualisation des données, la modélisation statistique et les tests de validation du modèle. R a permis de réaliser des graphiques détaillés et des analyses complémentaires, ainsi que d'implémenter des tests statistiques pour confirmer la robustesse des résultats obtenus.

Ces logiciels ont permis de structurer les données, de réaliser les analyses statistiques appropriées et de valider les modèles économétriques, contribuant ainsi à une évaluation rigoureuse des déterminants du PIB des pays de la CEMAC et de la CEDEAO en 2022.

III. RESULTATS ET DISCUSSION

III.1. Présentation des résultats

Analyse descriptive univariée

Le tableau suivant donne une description synthétique de nos variables.

Tableau 1: Synthèse des statistiques descriptives

	CONSOMMATION_DE							
Stat	S_MENAGES_DU_PIB	ESP_VIE	IDE	INVSESTISSE	PIB	POPU_TOTAL	RD	TXCHOMAGE
Mean	71,34762	61,12219	1,19E+11	3,43E+08	4,24E+10	23452931	6698852,	2,699635
Median	73,50000	60,95800	2,76E+10	1,63E+08	1,39E+10	13759501	2922358,	2,550458
Maximum	83,10000	74,72200	1,16E+12	1,53E+09	5,35E+11	2,23E+08	63473043	6,479000
Minimum	41,80000	52,99700	-3,33E+09	15820000	1,57E+09	519741,0	34417,25	1,685000
Std. Dev.	10,29644	4,753547	2,58E+11	4,16E+08	1,15E+11	46911478	13518319	1,041476
Skewness	-1,325829	0,800673	3,321388	1,849148	4,064643	3,915153	3,760270	2,387855
Kurtosis	4.534320	4.768447	13.72477	5.601933	18.02137	17.25654	16.35466	9.349256

Source : Travaux des auteurs à partir des données de la WDI

L'analyse du tableau 1 met en lumière plusieurs aspects significatifs de l'environnement économique des pays de la CEMAC et de la CEDEAO, notamment :

- **Consommation des ménages** : En 2022, la consommation des ménages dans ces pays variait entre 41,80 % du PIB en Guinée équatoriale et 83,10 % du PIB en Centrafrique. Par ailleurs, il est à noter que 12 pays de ces deux sous-régions affichaient un niveau de consommation inférieur à 73,5 % du PIB.
- **Espérance de vie** : L'espérance de vie la plus élevée est observée au Cap-Vert avec 74 ans, tandis que le Tchad enregistre la valeur la plus faible avec 52 ans. Cela reflète une disparité notable en termes de longévité entre les habitants du Tchad et ceux des autres pays des zones concernées.
- **Investissements directs étrangers (IDE)** : Les IDE sont particulièrement élevés au Nigeria (1 156 667 633 530,2 FCFA) et en Côte d'Ivoire (366 952 066 096,042 FCFA),

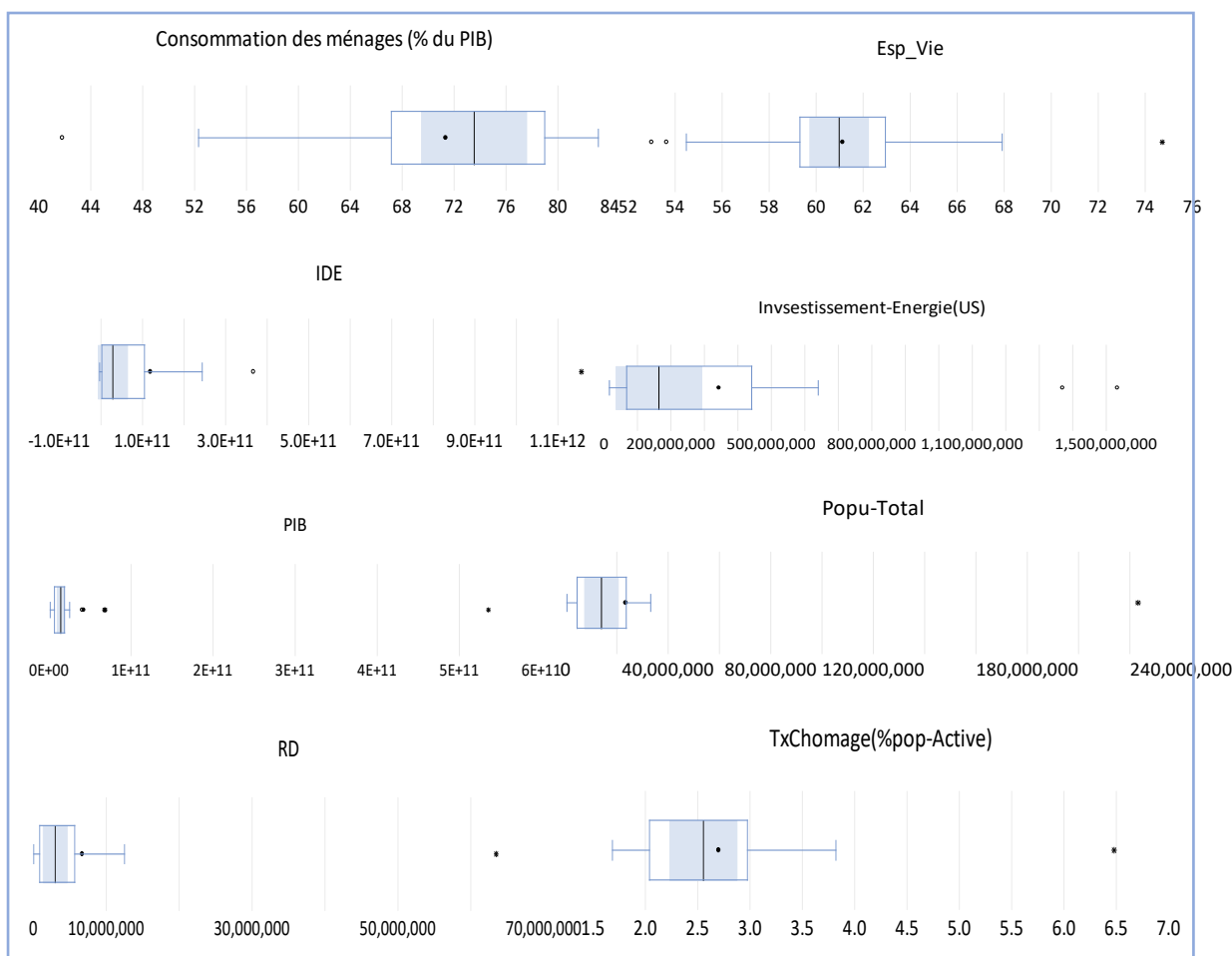
témoignant de l'attractivité de ces pays pour les entreprises étrangères. À l'inverse, des valeurs négatives sont enregistrées au Burkina Faso, en Guinée-Bissau, au Liberia et au Tchad, indiquant un climat peu favorable aux IDE dans ces pays.

- **Taux de chômage** : Le taux de chômage reste inférieur à 6,4 % pour la majorité des pays, et même en dessous de 2,5 % pour près de 12 pays de ces zones.
- **Produit intérieur brut (PIB)**: Le PIB atteint un niveau exceptionnel au Nigeria avec une valeur de 535 335 926 240,996 FCFA, tandis que la Guinée-Bissau enregistre le niveau le plus bas. Par ailleurs, 12 pays affichent un PIB supérieur à 1,39E+10 FCFA.
- **Dépenses allouées à la Recherche et développement** : Les pays anglophones, tels que le Nigeria et le Ghana, se distinguent en tête du classement avec des investissements respectifs de 63 473 043,27 FCFA et 12 482 312,82 FCFA. En revanche, des pays comme la Gambie et le Cap-Vert accordent une priorité moindre à la R&D, avec des montants investis s'élevant respectivement à 182 786,4635 FCFA et 34 417,24922 FCFA.

Cette analyse souligne les disparités économiques et sociales entre les pays des zones CEMAC et CEDEAO, tout en mettant en évidence les dynamiques spécifiques à chaque indicateur.

Pour compléter les statistiques présentées dans le tableau 1, le graphique ci-dessous illustre la répartition des variables étudiées.

Graphique 1: Distribution des variables de l'étude



Source : Travaux des auteurs à partir des données de la WDI

Le graphique 1 révèle que, pour la majorité des indicateurs clés (tels que le PIB, les dépenses en Recherche et Développement, et la population totale), le Nigeria affiche des performances nettement supérieures à celles de l'ensemble des autres pays. Cette distanciation marquée souligne la position dominante du Nigeria en termes de poids économique, d'investissement dans l'innovation et de démographie au sein de la région.

Analyse descriptive bivariée

Le tableau ci-dessous montre la corrélation entre les variables retenues pour notre model.

Tableau 2: Matrice de corrélation

	CONSOMMAT	POPU_TOTAL	RD	TXCHOMAGE	PIB	INVESTISSEM	IDE	ESP_VIE
CONSOMMATION_DES_MENAGES_DU_PIB	1							
POPU_TOTAL	-0,14	1,00						
RD	-0,14	0,99	1,00					
TXCHOMAGE_POP_ACTIVE	-0,21	-0,24	-0,23	1,00				
PIB	-0,20	0,99	0,99	-0,21	1,00			
INVESTISSEMENT_ENERGIE_US	-0,01	-0,08	-0,10	-0,11	-0,07	1,00		
IDE	-0,38	0,93	0,93	-0,13	0,96	-0,02	1,00	
ESP_VIE	-0,11	-0,37	-0,33	-0,03	-0,31	-0,04	-0,27	1,00

Source : Travaux des auteurs à partir des données de la WDI

D'entrée de jeu, la relation linéaire significative entre le PIB et la Recherche et Développement (0,99), la population totale (0,99) et les Investissements Directs Étrangers (IDE) (0,96) indique que ces variables ont tendance à évoluer de manière concomitante. Cette forte corrélation explique en grande partie les performances dominantes du Nigeria dans ces domaines, soulignant l'interdépendance entre la taille de l'économie, les investissements dans l'innovation, la démographie et l'attractivité pour les capitaux étrangers pour les pays de la zones CEDEAO-CEMAC.

En revanche, les relations linéaires entre les autres variables apparaissent beaucoup plus faibles, voire négligeables, ce qui suggère une absence de lien significatif entre elles. Cela met en évidence que ces indicateurs ne varient pas de manière synchronisée et reflète des dynamiques économiques et sociales distinctes et indépendantes.

Estimation du modèle

Rappel sur la spécification du modèle

Notre modèle de régression linéaire multiple s'écrit comme suit :

$$PIB_i = \beta_0 + \beta_1 CM_i + \beta_2 ESP_i + \beta_3 IDE_i + \beta_4 IV_i + \beta_5 RD_i + \beta_6 ETCH_{0i} + \beta_7 POPT_i + \varepsilon_i$$

Où

- i : est soit un pays de la CEMAC, soit un pays de la CEDEAO
- PIB_i : Le Produit Intérieur Brut du pays i
- CM_i : Consommation des ménages du pays i
- ESP_i : Espérance de vie dans le pays i

- IDE_i : Investissement Direct Étranger dans le pays i
- IV_i : Investissement en Énergie dans le pays i
- RD_i : Recherche et Développement dans le pays i
- $ETCHO_i$: Taux de chômage dans le pays i
- $POPT_i$: Population totale du pays i

Les résultats liés à l'estimation de ce modèle sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Résultats de l'estimation du modèle

Dependent Variable: PIB Method: Least Squares Date: 01/19/25 Time: 16:35 Sample: 1 21 Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-4.67E+10	5.02E+10	-0.930701	0.3690
CONSUMMATION_DES_MENAGES_....	-4.93E+08	2.73E+08	-1.802250	0.0947
ESP_VIE	1.03E+09	6.26E+08	1.639075	0.1252
IDE_DUPIB	-14.18201	6.535878	-2.169871	0.0491
INVSESTISSEMENT_ENERGIE_US_	12.73594	7.407993	1.719216	0.1093
RD	2146.252	1203.016	1.784059	0.0978
TXCHOMAGE_POP_ACTIVE_	1.95E+09	2.71E+09	0.718990	0.4849
POPU_TOTAL	1836.952	353.9522	5.189830	0.0002
R-squared	0.993462	Mean dependent var	4.24E+10	
Adjusted R-squared	0.989942	S.D. dependent var	1.15E+11	
S.E. of regression	1.15E+10	Akaike info criterion	49.44918	
Sum squared resid	1.72E+21	Schwarz criterion	49.84710	
Log likelihood	-511.2164	Hannan-Quinn criter.	49.53554	
F-statistic	282.2115	Durbin-Watson stat	2.403033	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Source : Nos travaux à partir des données

Le modèle estimé est donc donné par :

$$\begin{aligned}
 PIB_i = & (-4.67E + 10) + (-4.93E + 08)CM_i + (1.03E + 09)ESP_i \\
 & + (-14.18201)IDE_i + (12.72594)IV_i + (2146.252)RD_i + (1.95E \\
 & + 09)ETCHO_i + (1836.952)POPT_i + \varepsilon_i
 \end{aligned}$$

L'estimation nous donne un bon $R^2=99.346\%$, signifiant que la variabilité dans le PIB est à 99.34% expliquée par la consommation des ménages, l'espérance de vie, les IDE, la recherche et développement, le taux de chômage et la population totale. Toutefois, il est crucial de faire une vérification des hypothèses du modèle avant toute interprétation des paramètres.

Validation des hypothèses du modèle

Dans cette section, nous évaluons les différentes hypothèses du modèle, en nous concentrant particulièrement sur les tests de diagnostic des résidus et de la multi-colinéarité.

Test de diagnostic sur les résidus

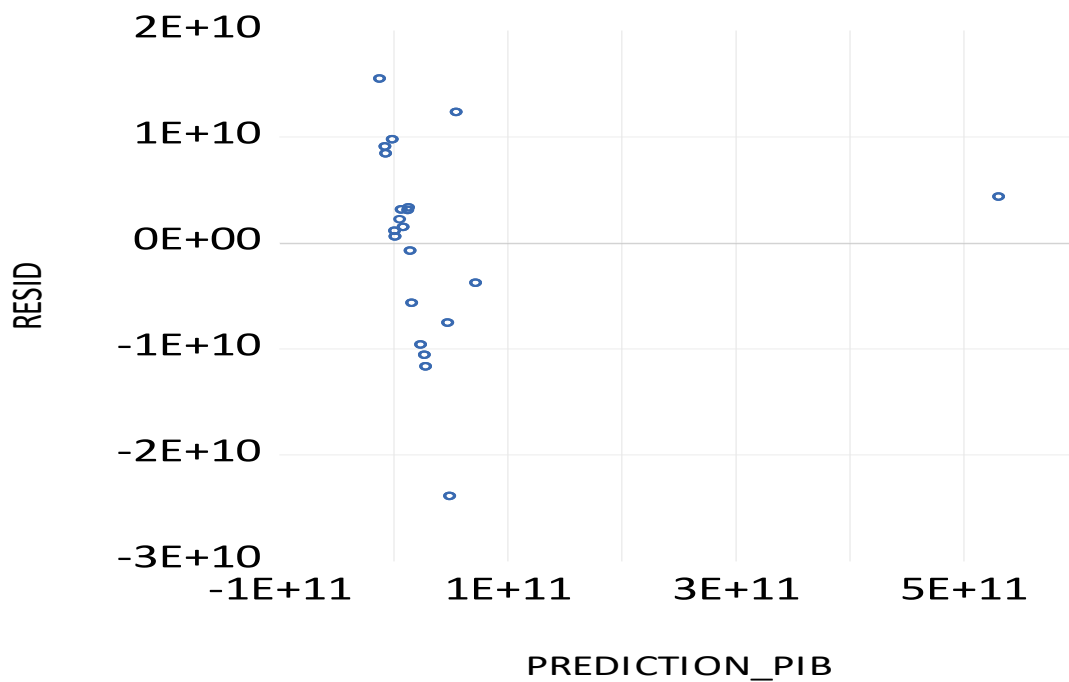
Diagnostic de l'hypothèse de linéarité et nullité de l'espérance

Ce test vise à évaluer si la relation entre les variables indépendantes et la variable dépendante du modèle est linéaire, et si les résidus du modèle présentent une moyenne nulle.

Les hypothèses de linéarité et de nullité de l'espérance des erreurs reposent sur l'analyse du graphique des résidus en fonction de la variable prédite. L'hypothèse de linéarité est validée si le nuage de points formé par ces deux variables présente une tendance linéaire. L'hypothèse de nullité de l'espérance des erreurs, quant-à-elle, est validée si le nuage de points est aléatoirement distribué autour de 0.

Le graphique ci-dessous montre que non seulement le nuage de points des résidus et de la variable prédite présente une tendance linéaire, mais il est également réparti de manière aléatoire autour de zéro. Ces observations soutiennent les hypothèses de linéarité et de nullité de l'espérance des erreurs. Ainsi, nous pouvons conclure qu'il existe une relation linéaire entre les variables explicatives et la variable dépendante, et que les résidus présentent une moyenne nulle.

Graphique 2 : Nuage de points de la variable prédite \hat{Y}_i et des résidus $\hat{\varepsilon}_i$



Source : Nos travaux à partir des données

Hétéroscédasticité des erreurs

L'homoscédasticité des résidus du modèle est évaluée pour déterminer si ces derniers présentent une variance constante. Le test d'homoscédasticité confronte les hypothèses suivantes :

- H_0 : Homoscédasticité des erreurs
- H_1 : Hétéroscédasticité des erreurs

Pour évaluer ces hypothèses, nous avons réalisé le test de Goldfried et Quant ainsi que celui de Breush. Les résultats de ces tests, présentés dans le tableau ci-dessous, indiquent une valeur de $n \cdot R^2$ d'environ 4.84, avec une p-valeur de 67.93%. Étant donné que cette p-valeur est supérieure à 5%, nous ne rejetons pas l'hypothèse d'homoscédasticité des résidus.

Tableau 4 : Résultats du test d'hétéroscédasticité des erreurs

F-statistic	0.556424	Prob. F(7,13)	0.7780
Obs*R-squared	4.841346	Prob. Chi-Square(7)	0.6793
Scaled explained SS	2.218218	Prob. Chi-Square(7)	0.9468

Source : Nos travaux à partir des données

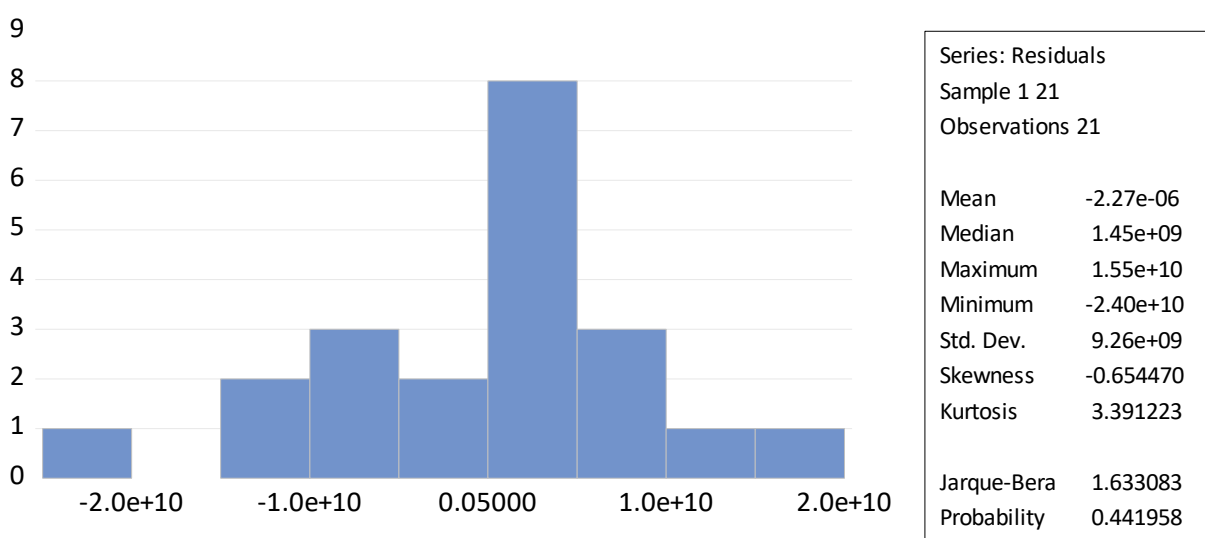
Diagnostic de la normalité des erreurs

L'évaluation de la normalité des résidus du modèle vise à déterminer si ces derniers suivent une distribution normale. Le test de normalité confronte les hypothèses suivantes :

- H0 : les erreurs suivent une loi normale
- H1 : les erreurs ne suivent pas une loi normale

Les résultats de ce test, présentés dans le graphique ci-dessous, indiquent une p-valeur de 44,19 %. Étant donné que cette p valeur est supérieure à 5%, nous ne rejetons pas l'hypothèse de normalité des résidus.

Graphique 3 Test de normalité des erreurs



Source : Nos travaux à partir des données

Évaluation de l'autocorrélation des résidus

Le diagnostic de l'hypothèse d'indépendance des erreurs vise à évaluer l'autocorrélation des résidus du modèle. Ce test confronte les hypothèses suivantes :

- Hypothèse nulle (H0) : Les résidus du modèle sont indépendants.
- Hypothèse alternative (H1) : Les résidus du modèle ne sont pas indépendants.

Pour évaluer ces hypothèses, nous avons réalisé le test de Durbin-Watson. La valeur de la statistique de Durbin-Watson trouvée est égale à 2.40, ce qui est comprise entre 0 et 4, suggérant de ne pas rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle les erreurs sont indépendantes.

Evaluation de la multi-colinéarité

L'analyse de la multi-colinéarité vise à déterminer la présence de multi-colinéarité entre les variables indépendantes du modèle. La multi-colinéarité se produit lorsque certaines variables explicatives forment une combinaison linéaire parfaite avec d'autres variables explicatives

Tableau 5: Test de multi-colinéarité

Variance Inflation Factors Date: 01/19/25 Time: 17:10 Sample: 1 21 Included observations: 21			
Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	2.52E+21	401.1130	NA
CONSUMATION_...	7.47E+16	61.71481	1.200287
ESP_VIE	3.92E+17	234.2665	1.341727
IDE_DUPIB	42.71770	2.494965	1.451259
INVSESTISSEME...	54.87837	2.466181	1.438460
RD	1447249.	50.42247	40.08666
TXCHOMAGE_PO...	7.34E+18	9.715290	1.206110
POPU_TOTAL	125282.2	52.75561	41.78870

Source : Nos travaux à partir des données

Pour détecter la présence de multi colinéarité dans notre modèle, nous éprouvons les hypothèses suivantes : Pour évaluer ces hypothèses, nous avons calculé le facteur d'inflation de la variance (VIF centré) de chaque variable. Toutes les variables ont un VIF inférieur à 10, Sauf les variables population totale et recherches et développement. La littérature nous emmène à retirer la variable ayant le vif le plus enlevé et ceci de manière récursive jusqu' a obtention des vif stables. Ainsi nous retirons dans un premiers pas la variable population totale et on obtient donc un nouveau modèle théorique.

Le nouveau modèle théorique s'écrit :

$$PIB_i = \beta_0 + \beta_1 CM_i + \beta_2 ESP_i + \beta_3 IDE_i + \beta_4 IV_i + \beta_5 RD_i + \beta_6 ETCH_{oi} + \varepsilon_i$$

Les résultats liés à l'estimation de ce modèle sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Résultats de l'estimation du modèle

Dependent Variable: PIB Method: Least Squares Date: 01/19/25 Time: 17:14 Sample: 1 21 Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.76E+10	8.13E+10	0.340007	0.7389
CONSUMMATION DES MENAGES_____	-5.91E+08	4.60E+08	-1.283202	0.2203
ESP_VIE	3516933.	1.00E+09	0.003505	0.9973
IDE_DUPIB	-17.78608	10.97609	-1.620438	0.1274
INVSESTISSEMENT ENERGIE_US_	18.38153	12.37588	1.485270	0.1596
RD	8285.080	370.4002	22.36791	0.0000
TXCHOMAGE__POP_ACTIVE__	6.83E+08	4.56E+09	0.149850	0.8830
R-squared	0.979917	Mean dependent var	4.24E+10	
Adjusted R-squared	0.971310	S.D. dependent var	1.15E+11	
S.E. of regression	1.94E+10	Akaike info criterion	50.47623	
Sum squared resid	5.27E+21	Schwarz criterion	50.82441	
Log likelihood	-523.0005	Hannan-Quinn criter.	50.55180	
F-statistic	113.8521	Durbin-Watson stat	2.336870	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Source : Nos travaux à partir des données

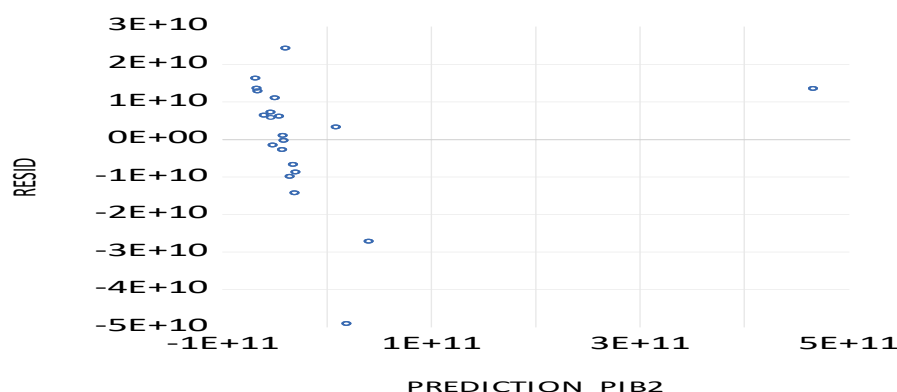
Ce nouveau modèle doit donc faire objet de vérification des hypothèses comme le précédent.

Validation des hypothèses du nouveau modèle

Diagnostic de l'hypothèse de linéarité et nullité de l'espérance

Le graphique ci-dessous montre que non seulement le nuage de points des résidus et de la variable prédite présente une tendance linéaire, mais il est également réparti de manière aléatoire autour de zéro. Ces observations soutiennent les hypothèses de linéarité et de nullité de l'espérance des erreurs. Ainsi, nous pouvons conclure qu'il existe une relation linéaire entre les variables explicatives et la variable dépendante, et que les résidus présentent une moyenne nulle.

Graphique 4 : Nuage de points de la variable prédite \hat{Y}_i et des résidus $\hat{\varepsilon}_i$



Source : Nos travaux à partir des données

Hétéroscédasticité des erreurs

Les résultats des tests, présentés dans le tableau ci-dessous, indiquent une valeur de $n \cdot R^2$ d'environ 3.95, avec une p-valeur de 68.33%. Étant donné que cette p-valeur est supérieure à 5%, nous ne rejetons pas l'hypothèse d'homoscédasticité des résidus.

Tableau 7 : Résultats du test d'hétéroscédasticité des erreurs

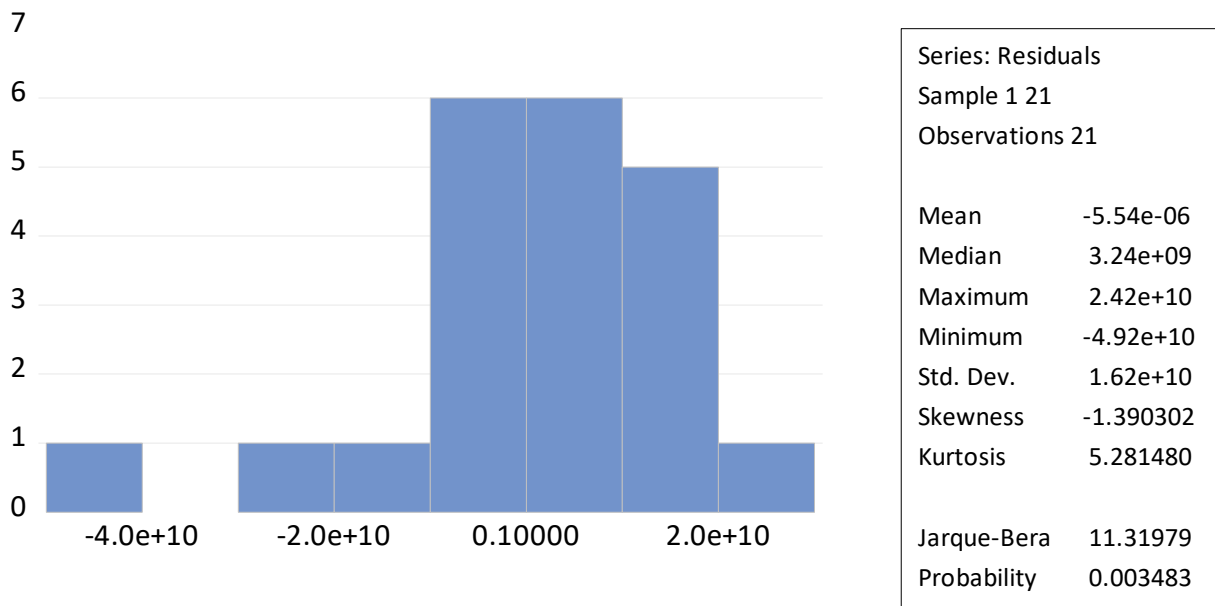
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
Null hypothesis: Homoskedasticity			
F-statistic	0.540733	Prob. F(6,14)	0.7690
Obs*R-squared	3.950987	Prob. Chi-Square(6)	0.6833
Scaled explained SS	3.759127	Prob. Chi-Square(6)	0.7092

Source : Nos travaux à partir des données

Diagnostic de la normalité des erreurs

Les résultats du test de diagnostic de la normalité des erreurs, présentés dans le graphique ci-dessous, indiquent une p-valeur de 3.4 %. Étant donné que cette p valeur est inférieure à 5%, nous rejetons l'hypothèse de normalité des résidus.

Graphique 5 : Test de normalité des erreurs



Source : Nos travaux à partir des données

Hypothèses fondamentales de normalités des erreurs n'est donc vérifiée. Pour résoudre ce problème, nous ferons recours aux transformations de box-cox plus précisément à la transformation logarithmique. Ainsi, on obtient un nouveau modèle où la variable dépendante est le logarithme du PIB.

Le nouveau modèle est donc :

$$\text{Log}(\text{PIB}_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{CM}_i + \beta_2 \text{ESP}_i + \beta_3 \text{IDE}_i + \beta_4 \text{IV}_i + \beta_5 \text{RD}_i + \beta_6 \text{ETCHO}_i + \varepsilon_i$$

Les résultats de l'estimation de ce nouveau modèle sont consignés dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Résultats de l'estimation du modèle

Dependent Variable: LOG_PIB Method: Least Squares Date: 01/19/25 Time: 17:44 Sample: 1 21 Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	27.58612	2.774827	9.941564	0.0000
CONSOMMATION DES MENAGES_...	-0.047094	0.015724	-2.995106	0.0096
ESP_VIE	-0.034320	0.034261	-1.001703	0.3335
IDE_DUPIB_	1.38E-09	3.75E-10	3.678345	0.0025
INVSESTISSEMENT_ENERGIE_US_	-2.04E-10	4.23E-10	-0.482300	0.6370
RD	7.49E-08	1.26E-08	5.918310	0.0000
TXCHOMAGE_POP_ACTIVE_	0.056709	0.155569	0.364529	0.7209
R-squared	0.840941	Mean dependent var	23.25315	
Adjusted R-squared	0.772773	S.D. dependent var	1.389725	
S.E. of regression	0.662459	Akaike info criterion	2.275484	
Sum squared resid	6.143919	Schwarz criterion	2.623658	
Log likelihood	-16.89258	Hannan-Quinn criter.	2.351047	
F-statistic	12.33630	Durbin-Watson stat	2.000009	
Prob(F-statistic)	0.000069			

Source : Nos travaux à partir des données

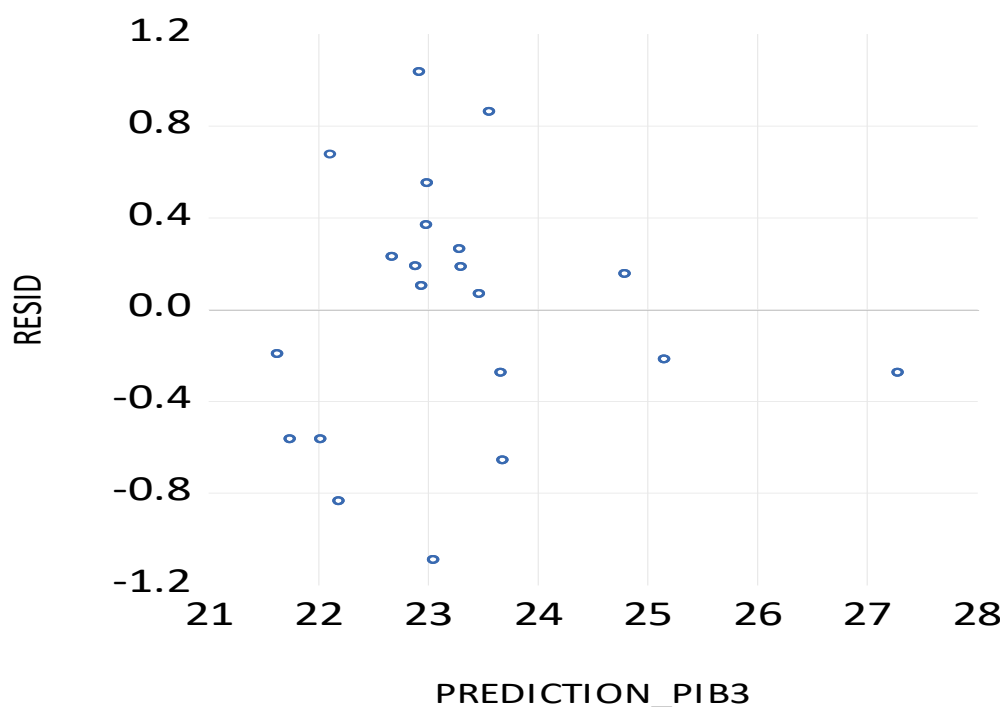
Nous avons à faire à un nouveau modèle et comme tout bon économètre, nous devons avant toute interprétation procéder à la vérification des hypothèses du modèle.

Validation des hypothèses du nouveau modèle

Diagnostic de l'hypothèse de linéarité et nullité de l'espérance

Le graphique ci-dessous montre que non seulement le nuage de points des résidus et de la variable prédite présente une tendance linéaire, mais il est également réparti de manière aléatoire autour de zéro. Ces observations soutiennent les hypothèses de linéarité et de nullité de l'espérance des erreurs. Ainsi, nous pouvons conclure qu'il existe une relation linéaire entre les variables explicatives et la variable dépendante, et que les résidus présentent une moyenne nulle.

Graphique 6 : Nuage de points de la variable prédite \hat{Y}_i et des résidus $\hat{\varepsilon}_i$



Source : Nos travaux à partir des données

Hétéroscédasticité des erreurs

Les résultats des tests, présentés dans le tableau ci-dessous, indiquent une valeur de $n \cdot R^2$ d'environ 3.53, avec une p-valeur de 73.99%. Étant donné que cette p-valeur est supérieure à 5%, nous ne rejetons pas l'hypothèse d'homoscédasticité des résidus.

Tableau 9 : Résultats du test d'hétéroscédasticité des erreurs

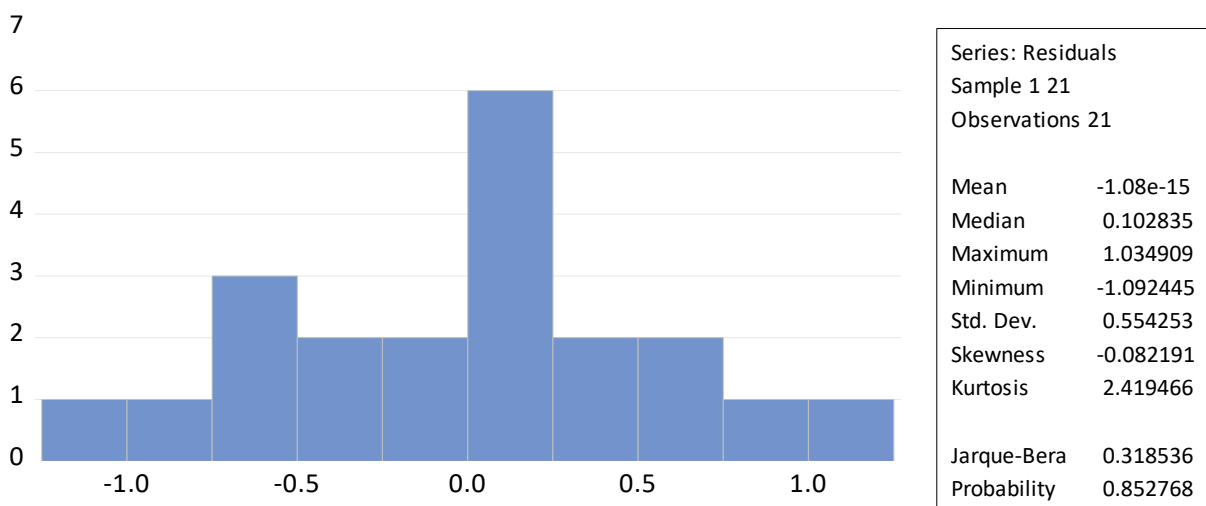
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
Null hypothesis: Homoskedasticity			
F-statistic	0.471600	Prob. F(6,14)	0.8183
Obs*R-squared	3.530782	Prob. Chi-Square(6)	0.7399
Scaled explained SS	1.113739	Prob. Chi-Square(6)	0.9809

Source : Nos travaux à partir des données

Diagnostic de la normalité des erreurs

Les résultats du test de diagnostic de la normalité des erreurs, présentés dans le graphique ci-dessous, indiquent une p-valeur de 85.27%. Étant donné que cette p valeur est supérieure à 5%, nous ne rejetons pas l'hypothèse de normalité des résidus.

Graphique 7 : Test de normalité des erreurs



Source : Nos travaux à partir des données

Evaluation de l'autocorrélation des résidus

Le diagnostic de l'hypothèse d'indépendance des erreurs vise à évaluer l'autocorrélation des résidus du modèle. Ce test confronte les hypothèses suivantes :

- Hypothèse nulle (H_0) : Les résidus du modèle sont indépendants.
- Hypothèse alternative (H_1) : Les résidus du modèle ne sont pas indépendants.

Pour évaluer ces hypothèses, nous avons réalisé le test de Durbin-Watson. La valeur de la statistique de Durbin-Watson trouvée est égale à 2.0, ce qui est comprise entre 0 et 4, suggérant de ne pas rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle les erreurs sont indépendantes.

Evaluation de la multi-colinéarité

Nous avons calculé le facteur d'inflation de la variance (VIF) de chaque variable. Toutes les variables ont un VIF inférieur à 10, suggérant ainsi qu'il n'y a pas de multi-colinéarité dans le modèle.

Tableau 10 : Résultats du test de multi colinéarité

Variance Inflation Factors			
Date: 01/20/25 Time: 09:07			
Sample: 1 21			
Included observations: 21			
Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	21.47130	292.9204	NA
CONSUMMATION_...	0.000921	65.24502	1.268946
ESP_VIE	0.003502	179.5105	1.028120
IDE_DUPIB_	0.003655	1.986168	1.377114
INVSESTISSEMEN...	4.61E-19	1.776160	1.035988
RD_PIB_	5.643372	6.662290	1.225249
TXCHOMAGE__PO...	0.075778	8.602254	1.067931

Source : Nos travaux à partir des données

Diagnostic des valeurs anormales

Le tableau présenté ci-dessous, montre la présence de valeurs anormales. Pour y remédier la littérature nous propose plusieurs méthodes parmi lesquelles l'introduction d'une variable dichotomique dans le modèle. Cette variable sera appelée Niveau qui prend la valeur 1 sur des pays ayant un très grand PIB et 0 pour les autres.

Tableau 11 : Tableau des valeurs anormales

Influence Statistics				
Date: 01/19/25 Time: 18:01				
Sample: 1 21				
Included observations: 21				
Obs.	Resid.	RStudent	DFFITS	COVRATIO
1	0.550640	0.901367	0.394865	1.309909
2	0.067542	0.107816	0.048600	2.008675
3	-0.565771	-1.217964	-1.197017	1.550089
4	0.861914	1.792730	1.433405	0.586607
5	-0.194252	-0.337948	-0.218488	2.240641
6	0.102835	0.168585	0.087175	2.096840
7	-0.218004	-0.483148	-0.546698	3.382154
8	0.185222	0.587447	1.119395	6.476220
9	-0.836052	-1.379939	-0.484009	0.724633
10	0.155229	0.325734	0.336028	3.275926
11	0.368399	0.588291	0.245341	1.640809
12	-0.657923	-1.734521	-2.239806	1.043593
13	-0.566204	-0.975631	-0.541005	1.339402
14	-1.092445	-1.918824	-0.708264	0.333159
15	0.263167	0.413191	0.159995	1.763203
16	-0.276105	-0.498307	-0.356050	2.222821
17	-0.276507	-2.539059	-12.85671	2.669848
18	1.034909	1.910184	0.968769	0.373787
19	0.228878	0.356073	0.129765	1.778052
20	0.189096	0.323951	0.198633	2.185024
21	0.675433	1.121420	0.486078	1.045554

Source : Nos travaux à partir des données

Le modèle théorique final s'écrit :

$$PIB_i = \beta_0 + \beta_1 CM_i + \beta_2 ESP_i + \beta_3 IDE_i + \beta_4 IV_i + \beta_5 RD_i + \beta_6 ETCH_{0i} + \beta_7 Niveau_i + \varepsilon_i$$

Les résultats de l'estimation de ce nouveau modèle nous donnent :

Tableau 12 : Résultats de l'estimation du modèle

Dependent Variable: LOG_PIB Method: Least Squares Date: 01/19/25 Time: 18:31 Sample: 1 21 Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	28.09848	2.363007	11.89099	0.0000
CONSOMMATION DES MENAGES_...	-0.048804	0.013358	-3.653527	0.0029
ESP_VIE	-0.043307	0.029285	-1.478834	0.1630
IDE_DUPIB_	7.03E-10	4.15E-10	1.694311	0.1140
INVSESTISSEMENT_ENERGIE_US_	-9.16E-11	3.61E-10	-0.253449	0.8039
RD	1.86E-07	4.49E-08	4.131142	0.0012
TXCHOMAGE_POP_ACTIVE_	0.054414	0.132000	0.412227	0.6869
NIVEAU	-7.366080	2.901106	-2.539059	0.0247
R-squared	0.893671	Mean dependent var	23.25315	
Adjusted R-squared	0.836417	S.D. dependent var	1.389725	
S.E. of regression	0.562080	Akaike info criterion	1.967988	
Sum squared resid	4.107147	Schwarz criterion	2.365901	
Log likelihood	-12.66387	Hannan-Quinn criter.	2.054345	
F-statistic	15.60884	Durbin-Watson stat	2.222109	
Prob(F-statistic)	0.000022			

Source : Nos travaux à partir des données

Après cette correction, il n'y a plus de valeurs anormales et ce modèle final est ce qui est retenu dans le cadre de notre étude.

Test de significativité globale du modèle final :

Tester la significativité globale du modèle revient à exécuter le test de Fisher suivant

- H_0 : Tous les coefficients de la regression sont nulle
- H_1 : Au moins un coefficient est non nulle

La statistique de Fisher obtenue est 15.608 avec une probabilité critique associée de 0,0. Ainsi, au seuil de signification de 5%, on rejette l'hypothèse nulle. D'où le modèle est globalement explicatif. En effet, 89,36% de la variabilité du log(PIB) est expliquée par les variables indépendantes.

Significativité des coefficients :

Tester la significativité des différents coefficients $\beta_k, k = 0, \dots, 7$ revient à éprouver les hypothèses :

$$\begin{cases} H_0: \beta_k = 0 \\ H_1: \beta_k \neq 0 \end{cases}$$

Comme le révèle le tableau ci-dessus, seuls les paramètres associés aux variables consommation des ménages, recherche et développement et Niveau sont significativement différents de 0. Ainsi, nos interprétations porteront uniquement sur ces variables associées.

DISCUSSION DES RESULTATS

Le modèle final de régression linéaire, après ajustements pour résoudre les problèmes de multi-colinéarité et de normalité des résidus, a permis d'identifier les variables significatives qui influencent le **logarithme du PIB** dans les pays de la CEMAC et de la CEDEAO. Les résultats montrent que trois variables sont statistiquement significatives au seuil de 5 % : **la consommation des ménages, les dépenses en recherche et développement (R&D), et la variable dichotomique "Niveau"** (qui distingue les pays avec un PIB très élevé des autres). Nous donnons une interprétation détaillée des coefficients significatifs, en tenant compte des chiffres spécifiques et en les ramenant à la variable **PIB** :

Consommation des Ménages (CM)

Le coefficient associé à la consommation des ménages est **-0,0488** et significatif. Cette valeur négative indique qu'une augmentation d'une unité de la consommation des ménages est associée à une diminution du PIB de **-4,88%**.

Recherche et Développement (R&D)

Le coefficient associé aux dépenses en R&D est **1,86E-7** et significatif. Cela signifie qu'une augmentation d'une unité des dépenses en R&D est associée à une augmentation du PIB de **1,86E-5%**.

Variable Dichotomique "Niveau"

La variable dichotomique "Niveau", qui distingue les pays avec un PIB très élevé (comme le Nigeria) des autres, a un coefficient de **1.95E+09** et est significative. Cela signifie que les pays avec un PIB très élevé ont un PIB **1.95E+09** unités plus élevé que les autres pays. Voici quelques implications :

Variables Non Significatives

Certaines variables, comme l'espérance de vie, les investissements directs étrangers (IDE), les investissements énergétiques et le taux de chômage, ne sont pas significatives dans le modèle final. Cela ne signifie pas nécessairement qu'elles n'ont pas d'impact sur la croissance

économique, mais plutôt que leur influence est indirecte ou qu'elle est capturée par d'autres variables. Par exemple :

- **IDE** : Bien que les IDE soient souvent considérés comme un moteur de croissance, leur impact peut être limité par des facteurs institutionnels ou structurels, comme la corruption ou le manque d'infrastructures.
- **Taux de chômage** : Un taux de chômage élevé peut avoir un impact négatif sur la croissance, mais cet effet peut être atténué par des politiques sociales ou des programmes de création d'emplois.

LIMITES ET RECOMMANDATIONS

Limites de l'Étude

Comme toutes études, Notre études comporte des limites, notamment :

- **Disponibilité des Données** : L'étude repose sur des données de 2022, qui peuvent ne pas refléter les dynamiques économiques actuelles, surtout dans un contexte post-COVID-19 où les économies sont en constante évolution. De plus, certaines données, comme celles sur la R&D, sont limitées ou incomplètes pour certains pays.
- **Modèle Linéaire** : Le modèle linéaire utilisé dans l'étude peut ne pas capturer les relations non linéaires entre les variables. Par exemple, l'impact des IDE ou de la R&D pourrait ne pas être linéaire, mais plutôt exponentiel ou logarithmique.
- **Variables Oubliées** : Certaines variables potentiellement importantes, comme la qualité des institutions, la corruption, ou les inégalités sociales, n'ont pas été incluses dans le modèle. Ces facteurs pourraient avoir un impact significatif sur la croissance économique.
- **Multi-colinéarité** : Bien que des ajustements aient été faits pour réduire la multi-colinéarité, certaines variables comme la population totale et la R&D restent fortement corrélées, ce qui peut biaiser les résultats.

Recommandations

Quelques recommandations que nous pouvons formuler sont entre autres :

- **Renforcer les Infrastructures Énergétiques** : Les investissements dans le secteur énergétique sont cruciaux pour soutenir la croissance économique. Les gouvernements devraient prioriser les projets d'infrastructures énergétiques, pour améliorer l'accès à l'énergie et stimuler l'industrialisation.
- **Promouvoir les IDE** : Pour maximiser les bénéfices des IDE, les pays doivent améliorer leur environnement institutionnel et politique. Cela inclut la réduction de la corruption, la simplification des procédures administratives, et la mise en place de politiques fiscales attractives.

- **Investir dans la R&D** : Les gouvernements devraient augmenter les dépenses en R&D pour stimuler l'innovation et la compétitivité. Cela pourrait inclure des partenariats public-privé, des incitations fiscales pour les entreprises innovantes
- **Diversification Économique** : Les pays dépendants des matières premières, en particulier ceux de la CEMAC, devraient diversifier leurs économies pour réduire leur vulnérabilité aux fluctuations des prix mondiaux.

CONCLUSION GENERALE

Cette étude a permis d'analyser les déterminants du PIB dans les pays de la CEMAC et de la CEDEAO en 2022, en se focalisant sur les interactions entre les investissements, l'innovation et les indicateurs sociaux. Les résultats montrent que **la consommation des ménages, les dépenses en recherche et développement (R&D), et la présence d'économies dominantes** (comme le Nigeria) sont des facteurs clés qui influencent significativement la croissance économique. Cependant, la relation négative entre la consommation des ménages et le PIB suggère que les économies de ces régions sont encore fortement dépendantes des importations et peu diversifiées, ce qui limite leur potentiel de croissance à long terme. En revanche, les investissements en R&D ont un impact positif et significatif, confirmant l'importance de l'innovation et de la technologie pour stimuler la productivité et la compétitivité.

Les statistiques descriptives ont révélé des disparités économiques marquées entre les pays, avec des performances dominées par le Nigeria, qui représente à lui seul une part importante du PIB régional. Cette dominance souligne les défis auxquels sont confrontés les pays plus petits et moins développés, qui peinent à attirer des investissements étrangers et à diversifier leurs économies. Les politiques régionales doivent donc tenir compte de ces disparités pour promouvoir une croissance plus inclusive et équilibrée.

Malgré les limites de cette étude, notamment la disponibilité des données, la nature linéaire du modèle et l'absence de certaines variables institutionnelles et sociales, les résultats offrent des pistes concrètes pour les décideurs politiques. Pour stimuler une croissance durable et inclusive, il est essentiel d'investir dans l'innovation, de diversifier les économies, de renforcer les

infrastructures énergétiques et de réduire les inégalités régionales. Enfin, des recherches futures devraient explorer des modèles plus complexes et inclure des variables supplémentaires, comme la qualité des institutions ou les inégalités sociales, pour mieux comprendre les mécanismes sous-jacents de la croissance économique.

Ainsi, cette étude contribue à une meilleure compréhension des dynamiques économiques en Afrique subsaharienne et offre des recommandations stratégiques pour renforcer la résilience économique des pays de la CEMAC et de la CEDEAO. En combinant des politiques économiques ciblées et une coopération régionale renforcée, ces pays peuvent surmonter leurs défis structurels et réaliser leur potentiel de développement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **FMI (2022).** *Perspectives de l'économie mondiale.*
 - Ce rapport du FMI fournit des prévisions et des analyses sur les tendances économiques mondiales, y compris celles des pays de la CEMAC et de la CEDEAO.
2. **CEMAC & CEDEAO (2022).** *Rapports annuels sur l'intégration économique régionale.*
 - Ces rapports officiels des organisations régionales fournissent des informations sur les initiatives d'intégration économique et les performances des pays membres.
3. **ISE2, Igor-Mathieu GONDJE-DACKA, (2024),** Notes de cours d'économétrie du modèle linéaire.