

MAÎTRISE EN ÉCONOMIE FINANCIÈRE

MEMOIRE

*Stratégie de diversification économique dans les pays en abondance de ressources naturelles : le cas de la Norvège (1980–2020).*

Etudiant: **Kouame Nouroudine MOUSSA**

Directeur de mémoire : **David Tessier**

Juillet 2025

## Résumé

Cette étude économétrique analyse les déterminants de la diversification économique dans les pays riches en ressources naturelles en se basant sur le cas de la Norvège sur la période 1980 à 2020. Nous utilisons l'indice de Herfindahl-Hirschman (HHI) comme l'indicateur de concentration sectorielle permettant de mesurer le niveau de concentration dans un secteur précis, elle est également la variable dépendante. Les résultats montrent que le PIB par habitant, la FBCF et l'ouverture commerciale sont des déterminants cohérents de la diversification, l'investissement productif et l'intégration commerciale. En revanche, les exportations hors ressources présentent une dynamique atypique, reflétant la structure sectorielle très capitalistique de l'économie norvégienne (l'aquaculture très mécanisée, la pétrochimie dérivée, la navigation maritime hautement technologique).

Ces conclusions suggèrent que des stratégies de réinvestissement des rentes et de diversification structurelle peuvent aider les pays à éviter la dépendance aux ressources, renforçant leur stabilité économique et sociale.

## Abstract

This econometric study analyzes the determinants of economic diversification in resource-rich countries, using Norway as a case study from 1980 to 2020. We used the Herfindahl-Hirschman Index (HHI) as our indicator of sectoral concentration, allowing us to measure the level of concentration within a specific sector. It is also our dependent variable.

The results show that GDP per capita, gross fixed capital formation (GFCF), and trade openness are consistent determinants of diversification, productive investment, and trade integration. In contrast, non-resource exports exhibit atypical dynamics, reflecting the highly capital-intensive sectoral structure of the Norwegian economy (highly mechanized aquaculture, petrochemicals, and high-tech shipping).

These findings suggest that strategies for reinvesting resource rents and structural diversification can help countries avoid resource dependence, thereby strengthening their economic and social stability.

**Mots clés :** *Diversification économique - Dépendance des ressources - Pays riches en ressources naturelles - Malédiction des ressources - Secteurs non extractifs – Indice de concentration – stationnarité - Cointégration*

## Remerciements

Ce mémoire de fin d'études est le fruit de plusieurs mois de travail acharné et de persévérance. Aujourd'hui, je suis très heureux et fier de le voir aboutir. C'est pourquoi je saisis cette occasion pour exprimer ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à toutes les personnes qui, de près ou de loin, n'ont ménagé aucun effort pour m'accompagner dans la réalisation de ce mémoire.

Je tiens à remercier particulièrement mon directeur de mémoire, Monsieur **David Tessier**, pour son accompagnement rigoureux, ses conseils précieux, sa disponibilité remarquable, sa patience et son soutien tout au long de la rédaction de ce travail. Mes remerciements s'adressent également à l'ensemble de nos professeurs de l'**Université du Québec en Outaouais**, qui ont contribué à mon apprentissage, ainsi qu'aux membres du département administratif et à tout le personnel de l'université.

Enfin, je remercie chaleureusement ma famille, mes amis et mes collègues, et de façon singulière ma mère, pour son soutien indéfectible et son accompagnement constant dans mes études. À toutes ces personnes, je vous adresse mes plus sincères remerciements.

## Table des matières

RÉSUMÉ.....	1
REMERCIEMENTS.....	2
LISTE DES GRAPHIQUES ET TABLEAUX .....	5
CHAPITRE 1 : INTRODUCTION.....	7
CHAPITRE 2 : REVUE DE LITTÉRATURE .....	9
2.1    LES CARACTÉRISTIQUES DES ÉCONOMIES DÉPENDANTES DES RESSOURCES NATURELLES .....	9
2.2    LES BASES FONDAMENTALES D'UNE STRATÉGIE EFFICACE DE DIVERSIFICATION.....	10
2.3    RENDRE LA RESSOURCE UNE PROPRIÉTÉ DE L'ÉTAT .....	10
2.4    GOUVERNANCE ET RESPONSABILITÉ.....	13
2.5    LES INFRASTRUCTURES.....	15
2.6    LE CAPITAL HUMAIN, LE CAPITAL PUBLIC ET INTELLECTUEL .....	15
2.7    LE SECTEUR NON EXTRACTIF.....	16
2.8    COMPARAISON SUR LA NORVÈGE ET L'ARABIE SAOUDITE .....	17
A.    LA NORVÈGE.....	17
B.    L'ARABIE SAOUDITE.....	18
CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE .....	21
3.1    OBJECTIF.....	21
3.2    SOURCES DE DONNÉES.....	22
3.3    CONSTRUCTION DE L'INDICE DE DIVERSIFICATION (HHI) .....	23
3.3.1    HISTOIRE ET ÉVOLUTION DE L'INDICE.....	23
3.3.2    JUSTIFICATIF DU MODÈLE À TROIS SECTEURS.....	25
CHAPITRE 4 : TEST DE STATIONNARITÉ ET DE COINTÉGRATION.....	28
4.1    TEST DE STATIONNARITÉ .....	28
4.1.1    ORIGINE ET ÉVOLUTION HISTORIQUE DU CONCEPT DE STATIONNARITÉ.....	28
4.1.2    IMPORTANCE DE LA STATIONNARITÉ DANS LE CADRE DE NOTRE ÉTUDE .....	29
4.1.3    LE TEST ADF (AUGMENTED DICKEY-FULLER), PP ET KPSS .....	30
4.1.4    RÉSULTAT DES TESTS DE STATIONNARITÉ .....	31
4.2    LA COINTÉGRATION .....	35
4.2.1    ORIGINE ET ÉVOLUTION DU CONCEPT DE LA COINTÉGRATION.....	35
4.2.2    FORMALISATION DE ENGLE ET GRANGER.....	36
CHAPITRE 5 : ANALYSE EMPIRIQUE ET DISCUSSIONS DES RÉSULTATS .....	37
5.1    INTRODUCTION .....	37
5.2    SPÉCIFICATION DU MODÈLE ÉCONOMÉTRIQUE .....	38
5.3    EXPLICATION DU CHOIX DES VARIABLES EXPLICATIVES.....	39
5.4    TABLEAU RÉCAPITULATIF DES VARIABLES EXPLICATIVES ET SIGNES ATTENDUS .....	41
5.5    RÉSULTATS ATTENDUS .....	42
5.6    RÉSULTATS DE L'ESTIMATION MCO .....	45
5.8    TEST ADF SUR LES RÉSIDUS DU MCO.....	46
5.9    LE TEST DE COINTÉGRATION - PHILLIPS OULIARIS .....	47
5.10    VISUALISATION GRAPHIQUE DE L'ÉVOLUTION DES VARIABLES À LONG TERME.....	48

5.10.1	LA VARIABLE DÉPENDANTE .....	48
5.10.2	LES VARIABLES EXPLICATIVES .....	48
5.11	MODÈLE DE CORRECTION D'ERREUR (MCE_NORVÈGE) .....	49
5.12	PRÉSENTATION DU MODÈLE .....	49
5.13	FORMULATION DU MODÈLE .....	50
5.14	PRÉSENTATION DU RÉSULTAT DU MODÈLE DE CORRECTION D'ERREUR .....	51
5.15	VISUALISATION GRAPHIQUE DU TERME DE CORRECTION D'ERREUR.....	52
5.16	VÉRIFICATION DES POSTULATS DU MODÈLE ECM .....	53
5.16.1	LA NORMALITÉ DES RÉSIDUS DE JARQUE-BERA .....	53
5.16.2	VISUALISATION GRAPHIQUE LA NORMALITÉ DES RÉSIDUS DE JARQUE-BERA .....	54
5.16.3	HOMOSCÉDASTICITÉ : TEST DE BREUSCH-PAGAN .....	54
5.16.4	AUTOCORRÉLATION : TEST DE DURBIN-WATSON.....	55
5.16.5	MULTICOLINÉARITÉ : VARIANCE INFLATION FACTOR (VIF).....	56
5.16.6	SPÉCIFICATION DU MODÈLE : RESET DE RAMSEY.....	57
5.17	RÉSULTATS DES SIGNES DES COEFFICIENTS DES VARIABLES EXPLICATIVES .....	59
5.18	INTERPRÉTATION ET DISCUSSION DES RÉSULTATS EMPIRIQUES .....	60
5.19	RECOMMANDATIONS STRATÉGIQUES.....	63
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE .....</b>		<b>65</b>
<b>ANNEXES .....</b>		<b>67</b>
<b>RÉFÉRENCE .....</b>		<b>74</b>

## Liste des graphiques et tableaux

### **Figures et Graphiques**

Graphique 1 : la répartition de l'économie d'un pays en pourcentages par secteur.....	26
Graphique 2 : Évolution de l'indice de concentration sectorielle (HHI) de la Norvège (1980-20020).....	27
Graphique 3 : Visualisation graphique de l'évolution de la variable dépendante.....	48
Graphique 4 : Visualisation conjointe des variables explicatives cointégrées.....	48
Graphique 5 : Visualisation graphique du terme de correction d'erreur .....	52
Graphique 6 : Visualisation graphique La normalité des résidus de Jarque–Bera .....	54

### **Tableaux**

Tableau 1 : Tableau de présentation de l'indice de concentration HHI en moyenne .....	27
Tableau 2 : Tableau de présentation du résultat du test ADF (en niveau) .....	31
Tableau 3 : Tableau de présentation du résultat du test ADF en première différence des variables .....	32
Tableau 4 : Le résultat du test Philips perron en première différence.....	33
Tableau 5 : Le résultat du test KPSS en première différence .....	34
Tableau 6 : Tableau récapitulatif des variables explicatives et signe attendus .....	42
Tableau 7 : Résultats de l'estimation MCO.....	45
Tableau 8 : Test de Cointégration - Engle & Granger .....	45
Tableau 9 : Test ADF sur les résidus du MCO.....	46
Tableau 10 : Le test de Cointégration - Phillips Ouliaris .....	47
Tableau 11 : Présentation du résultat du modèle de correction d'erreur.....	51
Tableau 12 : Présentation de la normalité des résidus de Jarque–Bera .....	53
Tableau 13 : présentation de l'homoscédasticité : Test de Breusch–Pagan .....	55
Tableau 14 : présentation de l'autocorrélation : Test de Durbin–Watson .....	55
Tableau 15 : présentation de la multicolinéarité : Variance Inflation Factor (VIF).....	56
Tableau 16 : présentation de la spécification du modèle : RESET de Ramsey.....	58
Tableau 17 : présentation des résultats des signes des coefficients des variables explicatives .....	59

## LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

ADF : Augmented Dickey-Fuller (test de stationnarité)

CEE : Communauté Économique Européenne

ECM : Error Correction Model

FBCF : Formation Brute de Capital Fixe

HHI : Indice de Herfindahl-Hirschman (mesure de la concentration sectorielle)

ICH : Indice de Capital Humain

IDH : Indice de Développement Humain

INFR : Indicateurs de performance des infrastructures publiques par habitant

MCE : Modèle de Correction d'Erreur

PATENT : Taux de demandes de brevets

PIB : Produit Intérieur Brut

PTF : Productivité Totale des Facteurs

R&D : Recherche et Développement

RWI : Revenue Watch Institute

TERT : Taux de scolarisation dans l'enseignement supérieur

TIC : Technologies de l'Information et de la Communication

UNDP : United Nations Development Programme (Programme des Nations Unies pour le Développement)

WDI: World Development Indicators (Banque Mondiale)

## Chapitre 1 : Introduction

Dans un environnement mondial marqué par la recherche d'une prospérité économique durable et le bien-être social élevé, on assiste à des fluctuations économiques importantes accompagnées par une instabilité des prix des ressources naturelles comme le pétrole et le gaz naturel. Pour les pays en abondance de ressources naturelles, la dépendance excessive liée à ces ressources naturelles devient un enjeu stratégique crucial. En effet, bien que l'abondance de ressources naturelles apparaisse comme un atout indispensable pour les pays, elle est parfois accompagnée par une fragilité structurelle qui entrave le développement économique durable. Cette incohérence mise en évidence par le syndrome hollandais et la malédiction des ressources naturelles révèle des limites d'une croissance économique durable basée essentiellement sur l'abondance des ressources naturelles.

En effet, les pays riches en ressources naturelles, pour la plupart, sont caractérisés par une dépendance vis-à-vis des revenus générés par l'exploitation des ressources naturelles. Cette configuration expose ces pays à des chocs liés à la volatilité des prix des matières premières sur le marché, limitant ainsi leur résilience économique et leur capacité à maintenir une croissance durable sur le long terme. De plus, la concentration des activités autour des secteurs extractifs entrave le développement et l'innovation des autres secteurs économiques potentiels.

C'est pour cela que, pour faire face à l'incertitude associée à l'instabilité des prix des ressources naturelles (le pétrole), la diversification économique apparaît comme une nécessité incontestable et incontournable. C'est dans cette optique que nous nous intéressons à la stratégie de diversification économique dans les pays en abondance de ressources naturelles, en se basant sur certains facteurs de diversification économique. Alors, une attention particulière sera portée sur le cas de la Norvège sur la période 1980 à 2020.

Ainsi, la prise en compte de ce facteur est essentielle dans le processus de développement non seulement pour les États rentiers mais aussi, pour tous les pays qui visent à améliorer la stabilité macroéconomique et la résilience aux chocs financiers, et au soutien d'une transition vers une croissance

durable et plus élevée (Zuzanna Hélène Zarach, Alexandra Parteka 2023). En d'autres termes, la diversification économique est directement liée au développement économique. Elle se caractérise par une hausse du revenu par habitant, une réduction des niveaux de pauvreté et une transformation structurelle de l'économie. Les deux conceptualisations les plus courantes du terme sont la diversification du PIB, c'est-à-dire les contributions sectorielles à l'emploi, à la production et la diversification des exportations en termes de principaux biens et services vendus aux partenaires commerciaux. Mais, il existe une troisième conceptualisation importante, c'est la diversification budgétaire. Elle implique l'élargissement des sources de recettes publiques et des objectifs des dépenses publiques industrielles (Zainab Usman et David Landry, 2021). Cette dernière ne sera pas prise en compte dans notre étude.

Notre travail vise à trouver la manière dont les pays dotés d'abondance de ressources naturelles peuvent concevoir des stratégies efficaces pour diversifier leur économie et réduire leur dépendance excessive aux ressources naturelles. Il s'agira pour nous d'analyser les dispositifs essentiels à mettre en place pour transformer la richesse naturelle en un levier de développement durable, inclusif et prospère.

Notre objectif général dans cette recherche est de proposer des pistes de solutions et de recommandations stratégiques visant à réduire la dépendance excessive aux ressources naturelles par le biais de la diversification. Plus précisément, nous analyserons les déterminants de la diversification économique et leur impact sur le développement économique. Par ailleurs, la recherche mettra en lumière l'importance de l'industrialisation, de l'innovation et du développement des secteurs non extractifs, dans la quête d'une croissance inclusive et durable à long terme.

Pour réaliser ces objectifs, nous adoptons une méthodologie qui repose sur une combinaison de revues de littérature, d'analyse comparative sur des modèles de diversification de certains pays. Notre approche ci-dessus permettra d'identifier les meilleures pratiques en matière de diversification économique, d'évaluer les stratégies mises en œuvre par la Norvège et d'en ressortir les actions pertinentes pour formuler des recommandations propres aux contextes spécifiques des économies fortement dépendantes des

ressources naturelles. Et enfin, nous aborderons la partie empirique et discuterons des résultats.

## **Chapitre 2 : Revue de littérature**

### **2.1 Les Caractéristiques des économies dépendantes des ressources naturelles**

La principale source de revenus de la majorité des pays en abondance des ressources naturelles sont les minéraux qu'ils exploitent. Semer du pétrole pour diversifier l'économie est un objectif de longue date pour de nombreux exportateurs de minéraux. Cependant, rares sont ceux qui ont réussi à se libérer de leur dépendance à l'égard de leur ressource dominante. En Afrique subsaharienne, les exportateurs de pétrole représentent un tiers de la population et de la superficie du pays (Venables 2016). À l'échelle mondiale, 12 autres pays, dont beaucoup se trouvent également en Afrique subsaharienne, dépendent des minéraux durs, notamment du cuivre (Mongolie, Chili, Zambie) et des diamants (Botswana, Sierra Leone).

Bornhorst, Gupta et Thornton (2008) ont étudié 30 pays exportateurs de pétrole sur la période 1992-2005, une période où les prix du pétrole étaient pour la plupart modérés ou bas dans le contexte historique. Ils estiment que les revenus des hydrocarbures représentaient en moyenne 16 % du PIB ou 49 % des recettes fiscales totales. Pour certaines régions, les moyennes étaient plus élevées : pour 14 exportateurs du Moyen-Orient, elles étaient respectivement de 20 % et 57 %. Ces chiffres indiquent l'indépendance excessive de certains pays en abondance des ressources naturelles.

Le manque de diversification et la dépendance budgétaire excessive vis-à-vis des revenus pétroliers ont mis Oman à la merci des prix du pétrole. Après la baisse des prix du pétrole qui a débuté en 2014, les recettes pétrolières ne couvraient plus que 70 % des recettes publiques, ce qui a entraîné un déficit budgétaire de 16,5 % du PIB en 2015 et de 20,3 % du PIB en 2016 (Banque mondiale 2017).

Dans cette perspective, Vatsa et Basnet (2020) montrent que, même en Norvège, les prix du pétrole et du gaz entretiennent une relation négative avec

le PIB réel à court et à long terme, soulignant ainsi les limites d'une croissance fondée essentiellement sur la rente énergétique.

Dans les travaux de recherche de Zuzanna Hélène Zarach et Alexandra Parteka sur la modélisation économique (2023). Ils présentent qu'en moyenne, les produits pétroliers représentent 44 % des exportations des pays à faible revenu et 73 % de celles des économies à revenu élevé.

## **2.2 Les bases fondamentales d'une stratégie efficace de diversification**

Selon Collier (2007), une stratégie efficace de diversification doit s'appuyer sur une gestion rigoureuse de la rente des ressources, permettant de transformer les revenus extractifs en actifs productifs durables, notamment l'éducation, les infrastructures et les institutions.

De leur côté, Hausmann et Rodrik (2007) soulignent que la diversification dépend de la capacité du pays à développer des compétences productives et technologiques permettant d'accéder à des secteurs plus complexes et plus sophistiqués, ce qui nécessite un soutien stratégique de l'État.

Également, dans une publication, le Fonds monétaire international appelle à une plus grande diversification économique qui débloquerait une croissance créatrice d'emplois et augmenterait la résilience à la volatilité des prix du pétrole (FMI 2016). La diversification reste toutefois un défi majeur (Diop, Marotta et de Melo 2012).

## **2.3 Rendre la ressource une propriété de l'État**

L'expérience de certains pays comme la Norvège montre tout d'abord l'importance de rendre la ressource une propriété de l'État ainsi que la création d'une société d'État pour gérer les ressources est cruciale.

En revanche, la Norvège est souvent considérée comme l'un des exemples les plus positifs de gestion des ressources pétrolières et gazières, au bénéfice de l'ensemble de la société. Un bon exemple, valorisant les intérêts collectifs contre les gains privés, et un modèle dont d'autres pays peuvent s'inspirer. La Norvège a commencé son entrée dans le monde de l'extraction pétrolière et

gazière dans les années 1970 à partir de zéro. Mais elle a réussi au cours des 40 dernières années à développer l'un des plus grands fonds du monde appelé le Fonds global pour les pensions de retraite du gouvernement (également connu sous le nom de Fonds souverain norvégien), qui permet de réinvestir les revenus pétroliers dans des actifs financiers. Et ceci, grâce aux revenus du pétrole et du gaz.

Ce fonds est conçu pour garantir que les bénéfices du pétrole soient partagés avec les générations futures, pour transformer la société norvégienne sur cette base et pour développer ce qui est aujourd'hui une industrie pétrolière et gazière de premier plan au monde.

Dès le début, la Norvège a compris que l'exploitation de ces ressources naturelles devait être bien gérée afin de maximiser les bénéfices pour la société. Pour cela, elle entame les démarches nécessaires pour que le pétrole soit la propriété de l'État, la propriété du peuple. C'est le premier défi majeur auquel la Norvège a dû relever, en parvenant à un accord définissant les zones sur lesquelles elle avait une souveraineté (Ryggvik, H. 2010).

Au sein du ministère des Affaires étrangères, un juriste, Jens Evensen, fut chargé de cette tâche. Il fut également nommé président d'un petit comité chargé d'élaborer un cadre pour l'attribution éventuelle de concessions. En d'autres termes, la Norvège a pris le temps de bien réfléchir afin de réussir le pari. En pratique, c'est un petit groupe de fonctionnaires qui gérait le dossier (Ryggvik, H. 2010).

À cette époque, peu de gens, ni dans l'opinion publique ni parmi les politiciens, comprenaient l'importance de ce qui se passait. Les efforts se sont intensifiés pour créer un cadre juridique et le 31 mai 1963, le gouvernement norvégien adopta un décret qui stipulait que « les fonds marins et le sous-sol des zones sous-marines au large des côtes du Royaume de la Norvège relèvent de la souveraineté norvégienne en ce qui concerne l'exploitation et la recherche de gisements naturels... » Comme il n'y avait pas eu de propriétaires privés jusque-là, l'État pouvait facilement se déclarer propriétaire (Ryggvik, H. 2010).

Dix ans auparavant, avec la loi sur les terres du plateau continental extérieur de 1953, les États-Unis avaient déclaré que toutes les zones situées à plus de trois mille de la côte relevaient de la compétence fédérale. Le décret du

cabinet et les contrats que toutes les entreprises devaient signer pour obtenir des concessions contenaient des règles garantissant le droit souverain de l'État d'intervenir et de réglementer les pratiques des entreprises (Ryggvik, H. 2010).

Le décret ne contenait aucune règle sur la sécurité en tant que telle. Mais stipulait que si l'État devait nommer des inspecteurs, les entreprises devaient leur donner un accès complet et suivre leurs instructions. Contrairement au Danemark, la Norvège disposait à la fois, d'un cadre juridique et d'une longue tradition politique, sur la manière de se comporter avec les grandes entreprises étrangères, cherchant à exploiter les ressources naturelles d'autres pays. En vertu de la nouvelle loi, tous les droits d'exploitation attribués devaient revenir à l'État, sans compensation, au bout de 60 ans. Grâce à cette loi sur les concessions, l'État a ensuite réussi à acquérir le savoir-faire nécessaire pour exploiter lui-même l'énergie hydraulique. Lorsque, les compagnies pétrolières sont arrivées en Norvège dans les années 1960, la grande majorité de la production d'énergie hydraulique était détenue et exploitée par le secteur public (Ryggvik, H. 2010).

Après la fin du gouvernement de centre-droit de Per Borten, le ministère de l'Industrie avait essayé de créer les conditions nécessaires pour que Norsk Hydro devienne la principale compagnie pétrolière nationale norvégienne. La banque était chargée d'acheter secrètement les actions pour assurer plus de 50 % à l'État. Malgré son expérience au sein de Norsk Hydro, Arve Johnsen a néanmoins travaillé pour créer une toute nouvelle compagnie pétrolière opérationnelle détenue à 100 % par l'État (Ryggvik, H. 2010).

Le point de départ était le désir de développer un instrument qui donnerait à la nation norvégienne autant de gouvernance et de contrôle que possible sur les activités pétrolières. L'entreprise Hydro ne se prêtait pas à ce rôle, étant déjà un acteur établi avec de solides intérêts indépendants. Il aurait tout simplement été trop difficile de diriger Hydro, changer sa propriété n'était pas en soi suffisant pour changer la dynamique industrielle ainsi que les loyautés et la culture qui y étaient ancrées. L'idée était que, si l'on voulait créer un instrument approprié pour la politique pétrolière, il fallait créer une compagnie pétrolière de toute pièce (Ryggvik, H. 2010).

Pour souligner le rôle spécifique de cette compagnie et pour qu'elle soit un véritable instrument politique, il fallait qu'elle soit détenue à 100 % par l'État. Le traitement politique de la question fut accéléré. Le 14 juin 1972, le Parlement décida la création d'une compagnie pétrolière publique (Statoil). Le 18 septembre, une semaine avant le référendum sur la Communauté économique européenne (CEE), la compagnie organisa son assemblée générale constitutive. Étant donné que Lied et Johnsen travaillaient pour un gouvernement minoritaire, le processus se déroula remarquablement bien. Cela s'expliquait notamment par le fait que, les partis bourgeois modérés souhaitaient, eux aussi, une ligne plus dure à l'égard de l'industrie pétrolière internationale. Quelques semaines plus tard, Arve Johnsen devint directeur de la nouvelle compagnie. La leçon générale, à tirer pour tous les pays producteurs de pétrole, est que les accords et décisions stratégiques qui sont pris dans une phase précoce du développement d'une région pétrolière peuvent entraîner des conséquences décisives pour l'avenir (Ryggvik, H. 2010).

## **2.4 Gouvernance et responsabilité**

Ensuite, il faut noter également que la disposition d'une institution solide et une gouvernance responsable est essentielle dans la quête d'une diversification réussie.

Williams (2011) montre que les pays dépendants des ressources naturelles ont tendance à avoir des gouvernements moins transparents.

Mehlum, Moene, and Torvik (2006) constatent que la qualité des institutions est essentielle pour permettre aux pays d'éviter la malédiction des ressources. Malheureusement, la plupart des pays exportateurs de ressources naturelles ont des institutions faibles, mesurées selon un certain nombre de dimensions, du moins par rapport à leur niveau de revenu. Selon un ensemble d'indicateurs institutionnels, les Indicateurs mondiaux de gouvernance, les pays exportateurs de pétrole ont en moyenne un score institutionnel correspondant à celui d'économies non pétrolières bien plus pauvres. Dans certains cas, leurs scores institutionnels sont ceux de pays non producteurs de ressources naturelles dont le niveau de revenu est à peine supérieur au quart du leur.

Acemoglu, Johnson et Robinson (2003) suggèrent, faisant allusion au Botswana, que les fondations ont été posées avant la découverte des diamants. Ses institutions traditionnelles inclusives ont imposé des contraintes aux élites politiques, et ces traditions ont été peu perturbées par le régime colonial. Il convient de noter en particulier l'initiative de Seretse Khama d'attribuer les droits d'exploitation du sous-sol des tribus à l'État, évitant ainsi les contestations tribales pour les recettes. Le Botswana a bien utilisé ses revenus du diamant pour renforcer encore davantage ses institutions et ses capacités. Il a rémunéré correctement ses fonctionnaires et a employé un corps de conseillers étrangers pour travailler aux côtés des fonctionnaires nationaux, plutôt que d'indigéniser rapidement la fonction publique et d'abaisser sa qualité.

Le gouvernement indonésien a lancé de vastes réformes dans les années 1980 en réponse à l'effondrement des prix du pétrole. Les principaux changements politiques comprenaient un secteur bancaire réforme visant à assouplir les barrières à l'entrée et à supprimer les subventions au crédit ; externalisation des activités inefficaces douanes ; et une réduction progressive des tarifs douaniers et le démantèlement des barrières commerciales non tarifaires (Temple 2003). Ces changements ont déclenché une augmentation spectaculaire de la croissance des exportations de produits manufacturés et une amélioration marquée de la performance de la productivité totale des facteurs (PTF) du secteur manufacturier (Temple 2003).

L'Indonésie reste l'un des pays riches en ressources naturelles les plus intensifs en production manufacturière. Par rapport au reste de la région, l'industrie manufacturière indonésienne s'est concentrée sur l'alimentation, tabac et textiles plutôt que des produits manufacturés transformés de manière élaborée (Elias et Noone 2011).

Une étude de cas sur le Nigéria, pays fortement dépendant des exportations de pétrole, a révélé que même si le Nigéria diversifiait son panier d'exportation, cela pourrait toujours être un fiasco en l'absence de réformes institutionnelles appropriées (Charles et al., 2018).

## **2.5 Les infrastructures**

Bien que la qualité des institutions marque une grande différence. Il faut ajouter à cela l'investissement dans le service public, les infrastructures, dans l'innovation technologique et le développement du capital humain sont des facteurs clés.

Les infrastructures publiques, sous forme de routes, de chemins de fer, de ports et de services publics, sont un élément fondamental de la croissance économique (Bhattacharyya et Collier 2013). De même, le développement du capital intellectuel et de l'innovation favorise la valorisation et la diversification en augmentant la capacité nationale à créer de nouvelles technologies ou la capacité d'absorption à assimiler les technologies importées (Schwab et Salai Martin 2017). Des capacités favorables en matière de développement, des capacités des entreprises soutiennent la croissance d'un écosystème commercial dynamique et compétitif qui facilite la création de nouvelles entreprises et une plus grande croissance de la productivité (Djankov et al. 2002 ; Claessens 2006 ; Schwab et Salai Martin 2017).

## **2.6 Le Capital Humain, le Capital public et intellectuel**

Le développement du capital humain. Cela comprend une mesure de l'indice de développement humain (IDH), une mesure de l'indice du capital humain (ICH) et le taux de scolarisation dans l'enseignement supérieur (TERT). Le capital humain est considéré comme un moteur important de croissance économique et de diversification qui permettent une mise à niveau économique vers une plus grande activité à valeur ajoutée nécessitant des compétences plus élevées (Barro 2001 ; Bulte, Damania et Deacon 2005 ; Stijn 2006).

Le Développement du capital public et intellectuel. Cela comprend les dépenses en recherche et le développement en pourcentage du PIB (R&D) pour mesurer l'investissement dans les connaissances scientifiques fondamentales ; le taux de demande de brevet (PATENT) pour mesurer l'investissement global. Les indicateurs de performance en matière

d'innovation et d'infrastructures publiques par habitant (INFR) permettent de saisir les investissements globaux dans la prestation de services publics.

L'on constate que, les performances en matière de diversification dans les pays extrêmement riches en ressources ne sont pas accompagnées d'améliorations des capacités compétitives en termes de capital humain et intellectuel, ainsi que de développement des capacités des entreprises.

Pour les décideurs politiques des pays riches en ressources, le défi le plus fondamental. Le développement axé sur les ressources consiste à transformer une ressource du sol en ressource physique et capital humain qui peut être utilisé pour assurer la prospérité de leurs citoyens (Morrison 2010).

## **2.7 Le Secteur non extractif**

Enfin, le développement des secteurs non extractifs est inévitable en matière de diversification.

Coxhead (2007) a étudié l'expérience à long terme de pays dotés initialement de ressources naturelles abondantes. Il a identifié cinq de ces pays qui connaissent une forte croissance à long terme : la Malaisie, la Thaïlande, le Chili, l'Indonésie et le Sri Lanka. Tous ont diversifié leur économie vers les produits manufacturés ou, comme au Chili, ont élargi leur gamme d'exportations basées sur les ressources naturelles pour inclure des produits nouveaux et plus sophistiqués.

La diversification contribue également à l'inclusion, car la production dans d'autres secteurs est considérée comme plus inclusive que celle du secteur des ressources naturelles.

Un faible niveau de diversification économique peut être néfaste, car la concentration des activités économiques autour des ressources naturelles rend les pays riches en ressources vulnérables aux chocs économiques liés à la volatilité des prix des matières premières et l'épuisement des stocks de ressources (Devlin et Titman 2004 ; Van der Ploeg et Poelhekke 2009 ; Venables 2016).

Les améliorations en matière de diversification ne s'accompagnent pas souvent d'un renforcement des capacités concurrentielles, en particulier dans

les pays extrêmement riches en ressources. Les diversificateurs relativement performants, le Chili et la Norvège, et dans une certaine mesure la Malaisie, ont amélioré leurs capacités compétitives dans la plupart des domaines.

## **2.8 Comparaison sur la Norvège et l'Arabie saoudite**

### **a. La Norvège**

La Norvège est un pays pétrolier modèle dans l'exploitation et la préservation des ressources naturelles au pays. Ces pratiques en matière d'exploitation et la préservation de l'environnement ont été félicitées par l'OPEP et les institutions internationales.

La Norvège est souvent considérée comme un modèle de gestion des ressources naturelles telles que le pétrole et le gaz. En tant que pays riche en pétrole, la Norvège a prouvé son succès dans l'industrie pétrolière en profitant de ses avantages pour établir et préserver une infrastructure solide, et ainsi promouvoir et développer son économie.

la Norvège a adopté, appliqué et respecté certaines politiques, stratégies et principes en relation avec l'industrie pétrolière et a permis aux représentants du peuple d'impliquer et de discuter des conséquences potentielles de l'industrie pétrolière, alors que les pays du golfe ainsi que la plupart de certains pays riches en pétrole se sont précipités pour exploiter les revenus pétroliers sans chercher à discuter profondément de l'avenir de leurs ressources et de ce fait aborder efficacement la question de diversifier leur économie. Ce qui a entraîné de nombreux problèmes économiques et sociaux qui nécessitent des efforts importants pour les résoudre (Alameen 2016).

Il a également été convenu politiquement d'utiliser le pétrole comme moyen de développer de nouvelles industries durables indépendantes des opérations pétrolières, (Ryggvik, H. 2010).

Les politiques de l'industrie pétrolière. Notamment : la politique de consultation et la politique de protection. Le gouvernement norvégien a également nommé un comité spécial comprenant les meilleurs économistes et politiciens du pays pour discuter de la dynamique des opérations pétrolières

et de son impact sur l'économie nationale et la vie sociale en général. Dans son rapport de 1983, la Commission a recommandé qu'il était possible d'augmenter modérément les opérations pétrolières sans nuire aux industries contemporaines jusqu'à ce que l'économie nationale soit alors prête à recevoir et à accepter de telles opérations. Le Comité a également recommandé de créer un fonds à partir des revenus pétroliers et de séparer les revenus pétroliers de la consommation intérieure, tout en protégeant l'économie du pays des fluctuations des prix du pétrole. En 1990, le fonds de soutien a été créé et a pris en charge la tâche de gestion et d'investissement des revenus pétroliers. Ce qui est envoyé au fonds de soutien est l'excédent total du budget général (y compris les revenus du pétrole et du gaz), mais pas plus de 4 % dans le but de préserver les revenus et les avantages pétroliers pour les générations suivantes.

Raison du succès : Éviter l'augmentation de la consommation intérieure qui pourrait nuire aux industries existantes de l'économie nationale, Partage des revenus pétroliers avec les générations futures. Le fonds de pension sous l'égide du ministère des Finances a réussi à séparer les revenus pétroliers de la consommation intérieure, a ainsi protégé l'économie nationale de la malédiction du pétrole. La création de diverses sociétés travaillant dans le domaine pétrolier créant ainsi une concurrence constructive pour obtenir de nouvelles franchises, ainsi qu'une contribution nationale dans les opérations pétrolières, ce qui a équilibré le rôle des sociétés nationales et internationales d'une part, et créé une coopération entre ces sociétés et le gouvernement dans la gestion des opérations pétrolières d'autre part.

## **b. L'Arabie Saoudite**

Dans les pays du golfe en général et l'Arabie Saoudite en particulier, l'objectif principal est la répartition des revenus pétroliers, sans tenir compte de la recherche de diversification de la production nationale, ce qui a conduit à une dépendance totale aux revenus pétroliers et à des risques économiques et sociaux élevés.

De façon concrète, la population augmente et dépend des biens et services importés sans aucune attitude de diversification des exportations, ce qui

accroît la diversité de la base de revenus et des opportunités d'emploi sans garantir une base de revenus plus large de la part de l'État. Par conséquent, l'espoir d'utiliser indirectement les revenus pétroliers est faible, et ici, la menace croissante des écarts de développement économique et social réside dans la croissance.

Le savoir et le savoir-faire manquent dans l'industrie pétrolière du golfe, contrairement à la Norvège, qui a réfléchi aux détails des opérations, de l'exploration au développement des champs pétroliers, de l'extraction au raffinage et aux activités géologiques, techniques et de financement nécessaires, qui se sont reflétées dans les négociations de licences avec les compagnies pétrolières étrangères. Notamment en ce qui concerne le transfert de compétences aux compagnies nationales du golfe par l'organisation de cours de formation par les grandes compagnies pétrolières pour offrir une alternative nationale aux ingénieurs. La situation aurait été meilleure si les compétences avaient été transférées aux citoyens du golfe, comme cela s'est produit en Norvège (Alameen 2016).

Le cas de l'Arabie saoudite montre que la diversification, même si elle semble réussie, n'est pas suffisante pour assurer un développement réussi.

Car, pour certaines mesures conventionnelles de diversification, l'Arabie saoudite est un succès apparent. La part de l'économie dans la production pétrolière a été réduite de moitié, passant de 50 % en 1970 à 24 % en 2009. La valeur ajoutée dans de nombreux secteurs non pétroliers a augmenté, parfois de manière spectaculaire. Les exportations des produits manufacturés ont augmenté en moyenne de 13,6 % par an en dollars pendant une très longue période, c'est-à-dire entre 1980 et 2009. Néanmoins, la croissance économique globale par habitant depuis 1970 n'a été que de 0,51 % par an. La croissance par habitant depuis 1972 a en fait été négative. La croissance de l'économie non pétrolière par habitant n'a été que de 1,6 % par an (Warner, 2012).

Les revenus pétroliers jouent un rôle central dans l'économie de l'Arabie saoudite. Selon les données de la Banque mondiale, en 2021, les bénéfices tirés du pétrole représentaient 23,7 % du PIB saoudien (World Bank, 2023).

Cette proportion a toutefois diminué ces dernières années, reflétant les efforts du pays pour diversifier son économie. Par exemple, les recettes pétrolières devraient représenter environ 16 % du PIB en 2024, contre 21 % en 2022 (Invest Saudi, July 2024). Cette tendance s'inscrit dans le cadre du plan Vision 2030, qui vise à réduire la dépendance du pays aux hydrocarbures en développant d'autres secteurs économiques.

Accélérer le développement qualitatif de la main d'œuvre du golfe, afin de lui permettre d'acquérir les compétences et les connaissances qui lui permettront de suivre les évolutions scientifiques et techniques successives,

Apporter des solutions radicales au processus de procrastination dans la mise en œuvre des projets gouvernementaux en raison de l'émergence d'obstacles réglementaires, techniques et procéduraux, notamment le manque d'entrepreneurs nationaux qualifiés et les capacités techniques insuffisantes des autorités compétentes. Cela peut être fait en effectuant des études, des conceptions et la supervision de la mise en œuvre des projets.

La fourniture d'une main d'œuvre nationale hautement qualifiée et compétente est une condition nécessaire pour parvenir au développement durable. Le fait que l'être humain soit le but et l'outil du développement, et la principale composante sur laquelle reposent les économies compétitives modernes, ne peut se faire que par un large intérêt pour la ressource stratégique, que ce soit au niveau de l'éducation, de la formation, des soins de santé ou de la révision continue des exigences du développement accéléré, ce qui conduit toujours à l'écart croissant entre l'offre et la demande de main d'œuvre dans de nombreux domaines, et accroître ainsi la nécessité de faire venir des travailleurs expatriés pour répondre aux besoins.

Donner à l'économie nationale et à ses exportations un avantage compétitif constitue l'un des défis majeurs et des enjeux stratégiques qui nécessitent des efforts intenses, en raison de leurs multiples dimensions économiques et sociales.

Les efforts du gouvernement doivent être renforcés pour élargir les programmes de formation et de réadaptation, le développement et l'augmentation des compétences, en plus d'améliorer les méthodes d'administration et d'organisation, et d'étendre l'utilisation des technologies

de l'information et de la communication (TIC) dans tous les secteurs, et d'encourager la recherche scientifique, le développement et l'innovation, et la participation active du secteur privé.

Améliorer l'efficacité des organismes et institutions gouvernementaux afin de contribuer à l'amélioration de la compétitivité de l'économie nationale, en mettant l'accent sur le développement de la main-d'œuvre et la diversification de la base économique.

Le pétrole s'épuise même si cela prend du temps ; les pays du golfe doivent élaborer un programme de développement durable en allouant les revenus pétroliers au développement des ressources renouvelables, au traitement de la pollution environnementale causée par l'industrie pétrolière et des produits pétrochimiques, et certaines réserves de l'argent du pétrole doivent être allouées aux générations futures.

## **Chapitre 3 : Méthodologie**

### **3.1 Objectif**

Cette section de notre mémoire vise à présenter le cadre méthodologique adopté pour analyser la stratégie de diversification économique dans les pays riches en ressources naturelles en se basant sur le modèle de la Norvège. Il faut noter que. notre étude portait initialement sur quatre pays, à savoir le Canada, la Norvège, le Venezuela et le Nigeria. Cependant, en raison de la disponibilité limitée des données (notamment pour certaines variables clés telles que (le pourcentage de la valeur ajoutée dans le secteur de l'industrie, les services et l'agriculture pour la construction de notre indice de concentration), nous avons décidé de restreindre l'analyse empirique à un seul pays, notamment la Norvège, pour garantir la cohérence et la fiabilité de notre étude sur la période 1980–2020. Notre but ici est d'arriver à analyser la diversification économique de la Norvège sur la période 1980-2020. Nous utiliserons le pourcentage de certains facteurs explicatifs clés dans le PIB. Nous utiliserons également un indice de diversification économique,

notamment l'Indice de Herfindahl-Hirschman comme notre variable dépendante. Nous allons, dans un premier temps, vérifier la stationnarité de notre indice ainsi que les variables explicatives à travers le test de Dickey-Fuller Augmenté (ADF), confirmer le résultat avec le test Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) ainsi que le test le test Phillips-Perron (PP). Si la stationnarité est affirmée pour toutes les variables, alors, nous ferons une régression linéaire avec la méthode d'estimation MCO et validons les hypothèses du modèle. Et enfin, nous discuterons des résultats. Si toutefois les variables ne sont pas stationnaires en niveau, dans ce cas, nous allons procéder à une méthode de cointégration afin de savoir si les variables partagent les mêmes caractéristiques stochastiques à long terme. Alors, pour y parvenir, nous allons faire la méthode d'estimation des moindres carrés des résidus (MCO) en deux étapes. D'abord, nous allons faire une régression par la méthode MCO, ensuite tester la stationnarité des résidus. Si les résidus s'avèrent stationnaires, alors, nous allons confirmer la cointégration des variables. Enfin, nous terminerons par le modèle de correction d'erreur (MCE) et discuterons des résultats.

### **3.2 Sources de données**

Les données utilisées dans cette recherche proviennent principalement du site officiel de la Banque mondiale, dans la section base de données. <https://data.worldbank.org>.

Ces données couvrent la période 1980–2020 et concernent les principales variables économiques retenues dans notre étude, notamment la part de la valeur ajoutée de l'industrie, les services et l'agriculture dans le produit intérieur brut (en % du PIB) pour la construction de l'indice (variables dépendantes). La part des rentes, le PIB par habitant, la formation brute de capital fixe, l'ouverture commerciale et les exportations hors ressources naturelles (variables explicatives).

### 3.3 Construction de l'indice de diversification (HHI)

#### 3.3.1 Histoire et évolution de l'indice

L'indice de Herfindahl–Hirschman (HHI) trouve son origine dans les travaux de deux économistes à savoir :

- Albert O. Hirschman (1945), qui fut l'un des premiers à proposer un indicateur mesurant la concentration économique dans le commerce international et la structure de production,
- Orris C. Herfindahl (1950), qui en a formalisé la version mathématique moderne dans le cadre de l'analyse de la concentration industrielle.

En effet, l'indice de Herfindahl–Hirschman tire alors ses fondements des travaux pionniers de Albert Otto Hirschman (1915-2012) comme mentionné, économiste germano-américain reconnu pour ses contributions majeures à la théorie du développement économique et à l'analyse du commerce international. Dans son ouvrage intitulé *National Power and the Structure of Foreign Trade* (University of California Press, 1945), Hirschman propose une approche novatrice visant à mesurer la concentration économique et la dépendance commerciale des nations.

À travers cette publication, Hirschman démontre que le commerce international ne se limite pas à un simple échange économique neutre, mais qu'il constitue également un instrument de pouvoir et de dépendance entre les États. Il observe qu'un pays dont les exportations ou la production sont concentrées dans un petit nombre de produits ou de partenaires commerciaux devient économiquement vulnérable, tandis qu'une économie diversifiée possède une plus grande autonomie et résilience face aux chocs extérieurs. C'est dans cette logique que, Hirschman élabore un indicateur simple basé sur la somme des carrés des parts de marché ou de production. Cette mesure, d'abord utilisée dans les analyses de commerce international, constitue le précurseur direct de ce qui sera plus tard formalisé comme l'indice de Herfindahl–Hirschman (HHI). Ensuite, l'indice a été repris et perfectionné par Orris Clemens Herfindahl en 1950 dans sa thèse doctorale à l'Université Columbia intitulée *Concentration in the U.S. Steel Industry*.

Ainsi, les travaux d'Albert Otto Hirschman (1945) ont posé les bases théoriques d'une réflexion durable sur la relation entre concentration, dépendance et diversification, qui demeure aujourd'hui essentielle dans l'étude de la structure sectorielle des économies, notamment celles dépendantes des ressources naturelles. De plus, son utilisation a été étendue à d'autres domaines économiques, dont l'analyse de la diversification économique et de la structure sectorielle du PIB.

Également, plusieurs auteurs (notamment Attaran & Zwick, 1987 ; Paluzie et al., 2001 ; IMF, 2014) à partir des années 1980, ont appliqué le HHI pour mesurer la diversification sectorielle des économies nationales ou régionales. L'idée de base est simple : une économie est dite diversifiée lorsque sa production ou ses exportations sont réparties entre plusieurs secteurs, et concentrée lorsqu'elles dépendent fortement d'un petit nombre d'activités (souvent les ressources naturelles).

D'où, la pertinence pour évaluer la structure économique d'un pays comme la Norvège, notamment dans le contexte où l'on veut mesurer la forte dépendance ou la diversification d'une économie dont les revenus semblent être issus de l'exploitation des ressources naturelles.

Dans notre étude, le degré de concentration ou de diversification économique est calculé sur la base de la structure sectorielle du PIB des trois secteurs clés à savoir : l'agriculture, le service et l'industrie. Nous avons utilisé la part de chaque secteur en valeur ajoutée exprimée en proportion et non en pourcentage dans le PIB total de l'année sur la période 1980-2020.

L'indice HHI est défini comme suit :

$$HHI = \sum_{j=1}^n s_j^2$$

Où  $s_j$  Représente la part du secteur  $j$  dans le PIB total.

Un HHI proche de 1 indique une forte concentration (faible niveau de diversification économique) ;

Un HHI proche de 0 indique une faible concentration (forte niveau de diversification économique).

Nous allons nous baser sur le modèle standard de l'interprétation de HHI. Avec un  $HHI > 0,60$ , alors très forte niveau de concentration, de  $0,40 - 0,60$  concentration moyenne et un  $HHI < 0,40$  faible concentration.

### **3.3.2 Justificatif du modèle à trois secteurs**

Nous nous sommes basés sur le modèle économique des trois secteurs (primaire / secondaire / tertiaire) dans la construction de notre indice.

- Le secteur primaire (l'agriculture / les ressources naturelles) regroupe l'extraction de matières premières, la production agricole, pêche, forêt etc.
- Le secteur secondaire (l'industrie ou la manufacture) regroupe la transformation de ces matières premières, la fabrication de biens, la construction etc.
- Le secteur tertiaire (les services) comprend les activités qui ne produisent pas de biens matériels mais fournissent des services (le transport, le commerce, l'administration, l'éducation, la santé, les finances) etc.

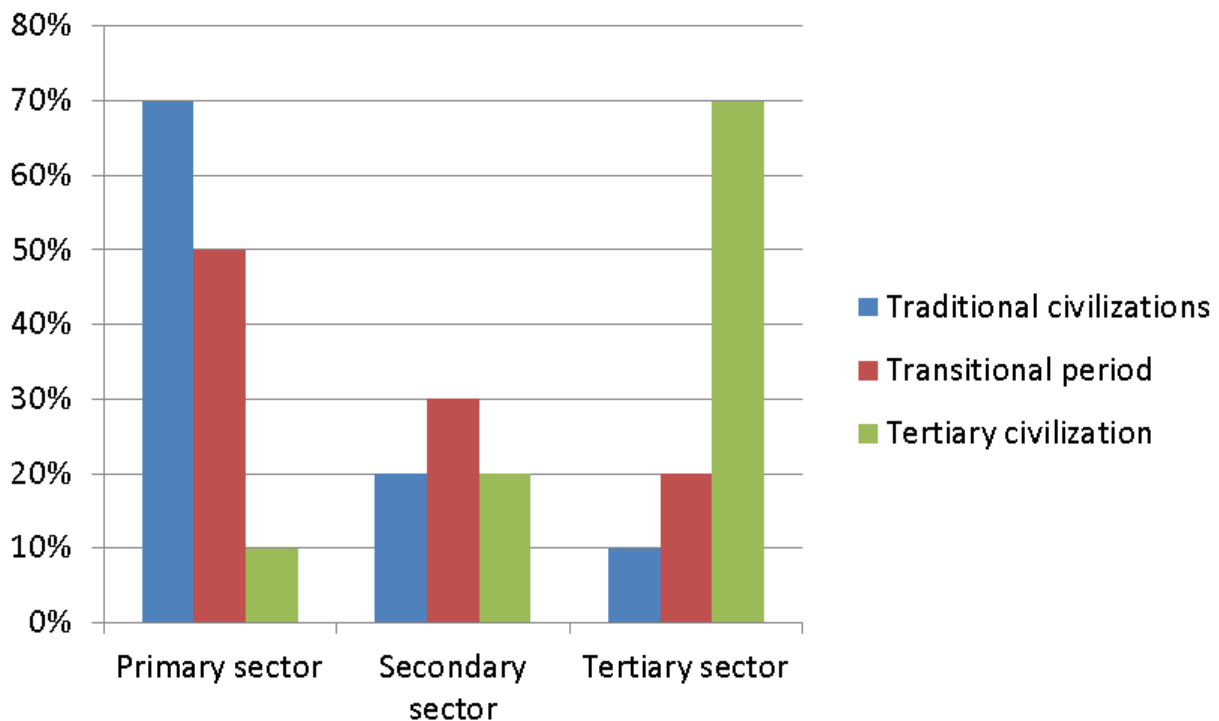
Nous savons qu'une économie structurée en trois grands ensembles permet de capter les changements de structure économique à savoir les déplacements de parts entre l'agriculture, l'industrie et les services, à mesure que l'économie se développe. Dans notre approche de diversification économique, l'enjeu est de savoir s'il y a une répartition équilibrée entre plusieurs secteurs.

Il est important de citer le modèle de Jean Fourastié. Dans son célèbre ouvrage « Le grand espoir du XX<sup>e</sup> siècle » (1949), il introduit ce qu'on appelle aujourd'hui le modèle des trois secteurs de l'économie, à savoir le secteur primaire (une société préindustrielle), le secteur secondaire (une société industrielle) et le secteur tertiaire (une société postindustrielle). C'est un modèle fondamental pour comprendre comment les sociétés se transforment à mesure qu'elles se développent et se modernisent.

Selon Jean Fourastié (1949), le développement économique suit une transformation structurelle caractérisée par le déplacement progressif de

l'activité et de la main-d'œuvre du secteur primaire vers le secondaire, puis vers le tertiaire, sous l'effet du progrès technique et de l'évolution de la demande. Ce modèle des trois secteurs constitue l'un des fondements théoriques de l'analyse de la diversification structurelle des économies.

Progression of the distribution of the workforce among the three sectors, according to Fourastié

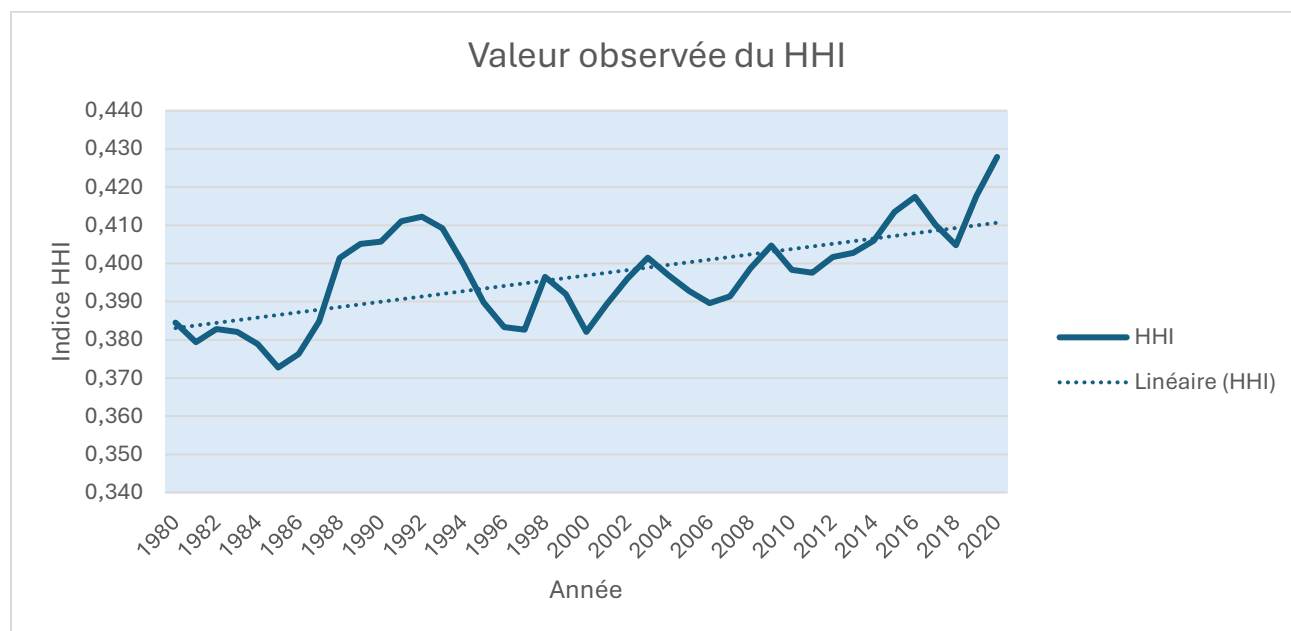


Graphique 1 : la répartition de l'économie d'un pays en pourcentages par secteur

Remarque : Ce graphique illustre la répartition de l'économie d'un pays en pourcentages par secteur. Il montre que les pays les plus développés socio-économiquement ont eu tendance à accorder une plus grande importance au secteur tertiaire au fil des années et de moins en moins aux secteurs primaire et secondaire. Tandis que les pays les moins développés présentent la tendance inverse.

On peut également citer le modèle de Lutz et al. (2012), qui indique que la composition sectorielle d'une économie notamment, la répartition des activités entre l'agriculture, l'industrie et les services suit une trajectoire systématique au cours du développement. À mesure que le revenu par habitant augmente, la part du secteur primaire diminue, celle du secteur

secondaire croît puis décline, tandis que le secteur tertiaire devient progressivement dominant. Cette évolution structurelle, également mise en évidence par Fourastié (1949) citée plus haut, justifie l'utilisation de ces trois secteurs comme base de calcul d'un indice de diversification économique, tel que l'indice de Herfindahl-Hirschman (HHI).



Graphique 2 : Évolution de l'indice de concentration sectorielle (HHI) de la Norvège (1980-2020)

Ce tableau nous permet de visualiser l'évolution de notre indice de concentration sur la période 1980-2020.

Pays	Moyenne	Min	Max
Norvège	0,397	0,373	0,428

Tableau 1 : Tableau de présentation de l'indice de concentration HHI en moyenne

À travers ce tableau qui affiche un indice en moyenne de 0,397. Cela nous indique, dans un premier temps une diversification sectorielle bien répartie. Donc une faible concentration et en parallèle, un bon niveau de diversification économique. Mais nous ne pouvons confirmer cela qu'à travers les analyses empiriques dans la suite de notre étude.

## Chapitre 4 : Test de stationnarité et de cointégration

### 4.1 Test de stationnarité

#### 4.1.1 Origine et évolution historique du concept de stationnarité

Le concept de la stationnarité est très utilisé et fondamental en économétrie. Il trouve ses origines dans la théorie des processus stochastiques, apparue au début du XX<sup>e</sup> siècle. D'abord, il faut noter que les premiers travaux notables reviennent à Yule (1926) et Slutsky (1934). Ils ont introduit la notion de la dépendance temporelle et de bruit aléatoire dans les séries économiques. Également, ils ont montré que des combinaisons de chocs aléatoires pouvaient générer des cycles économiques, posant ainsi les bases des analyses modernes des séries temporelles. Cependant, c'est dans les années 1970-1980 que la stationnarité s'est imposée comme un élément indispensable en économétrie.

Nelson et Plosser (1982), ont révélé que la plupart des séries en macroéconomie comportaient des racines unitaires suggérant ainsi, une non-stationnarité structurelle. Granger et Newbold (1974), affirment que cette découverte a profondément remis en cause la validité de nombreuses régressions économiques fondées sur des séries non stationnaires. Ces séries sont alors qualifiées de régressions fallacieuses (spurious regression). En économétrie, une régression est dite fallacieuse lorsque la régression semble montrer une relation entre deux variables, mais en réalité, il n'y en a pas. À titre d'exemple, si on compare le nombre d'utilisateurs d'Internet et le niveau de consommation mondiale du café de 1980 à 2020, l'on verra sûrement une corrélation forte. Mais cela ne veut pas dire que boire du café cause l'usage d'Internet. C'est une corrélation trompeuse donc une régression fallacieuse.

Formellement, si l'on estime une équation du type :

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \varepsilon_t$$

Si  $Y_t$  et  $X_t$  sont non stationnaires et qu'il n'y a pas de relation de cointégration, alors le coefficient  $\beta$  sera biaisé et la statistique t sera faussement significatif. Le modèle violera donc les hypothèses classiques du modèle des moindres carrés ordinaires (MCO) que nous verrons plus tard. Donc on aura des résidus non stationnaires, autocorrélés rendant ainsi l'interprétation invalide.

C'est dans la logique de répondre à ce problème de stationnarité découvert par Nelson et Plosser (1982), que les tests de stationnarités ont été développés par plusieurs auteurs à savoir :

- Dickey et Fuller (1979-1981) ont proposé le test de racine unitaire ADF (Augmented Dickey-Fuller).
- Phillips et Perron (1988) ont introduit la version améliorée PP.
- Kwiatkowski, Phillips, Schmidt et Shin (1992) ont proposé le test KPSS, inversant la logique du test ADF.

#### **4.1.2 Importance de la stationnarité dans le cadre de notre étude**

En économétrie moderne, la stationnarité d'une variable est une condition préalable à toute sorte de modélisation valide (ARIMA, Cointégration, ECM etc.). Alors, une série temporelle  $y_t$  est dite stationnaire lorsque ses propriétés statistiques demeurent stables dans le temps. Autrement dit, la moyenne, la variance et la covariance de la série ne doivent pas changer quelle que soit la période considérée.

C'est pourquoi, l'utilisation des séries non stationnaires dans un modèle de régression linéaire peuvent conduire à ces coefficients significatifs dans l'apparence mais sans réelle signification économique. Donc, les trois conditions suivantes doivent être respectées :

$$\left\{ \begin{array}{l} E(y_t) = \mu \text{ ( la moyenne est constante dans le temps)} \\ Var(y_t) = \sigma^2 \text{ ( la variance est finie et constante)} \\ Cov(y_t, y_{t+k}) = \gamma_k \text{ ( la covariance depend uniquement} \\ \text{du decalage } k, \text{ pas du temps } t \end{array} \right.$$

De plus, il permet de déterminer l'ordre d'intégration des variables (I (0), I (1), etc.). Autrement dit le nombre de différenciations nécessaires qui permet d'atteindre la stationnarité. C'est ce qui justifie le fait que, dans le présent mémoire, qui analyse la stratégie de diversification de l'économie de la Norvège en particulier du fait de son abondance des ressources naturelles. Le test de stationnarité constitue une étape méthodologique cruciale. Les variables (l'indice HHI, la rente des ressources naturelles, le PIB par habitant, la FBCF, l'ouverture commerciale et l'exportations hors ressources naturelles) sont des séries susceptibles de contenir des tendances de long terme. Dès lors, la vérification de leur stationnarité devient indispensable et permet d'éviter les régressions fallacieuses comme indiqué plus haut. Mais aussi, il permet d'identifier les relations de long terme et de choisir la méthode d'estimation la mieux adaptée. C'est exactement ce que nous verrons dans la suite de notre mémoire.

### 4.1.3 Le test ADF (Augmented Dickey–Fuller), PP et KPSS

Le test ADF est un test de racine unitaire très utilisé en économétrie de séries temporelles pour vérifier si une série est stationnaire ou non. Et ceci, en moyenne, en variance et en covariance dans le temps. Ce test est utilisé pour mesurer la stationnarité de notre série dans notre étude. Car la série peut évoluer de manière instable dans le temps, comme déjà mentionné, c'est pourquoi nous allons vérifier la stationnarité de tous nos variables en niveau I(0) et confirmer cela avec les tests PP et KPSS cités plus haut. Si les variables ne sont pas stationnaires en niveau, alors, nous procéderons à une première différenciation I(1) et confirmerons cela avec les deux autres tests.

La formule générale du test ADF, utilisée pour tester la stationnarité d'une série temporelle, est donnée par :

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{(t-1)} + \sum_{i=1}^P \delta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

- $\alpha$  est la constante (drift),
- $\beta t$  représente une tendance temporelle (facultative),
- $\gamma$  est le coefficient testé ( $H_0 : \gamma = 0$  pour racine unitaire),

- $\sum_{i=1}^P \delta_i \Delta y_{t-i}$  capture les retards pour corriger l'autocorrélation,
- $\varepsilon_t$  est le terme d'erreur aléatoire.

Pour ce faire, il va falloir vérifier ces hypothèses :

- Hypothèse **nulle ( $H_0$ )** : la série est **non stationnaire** (elle a une racine unitaire).
- Hypothèse **alternative ( $H_1$ )** : la série est **stationnaire**. Elle n'a point de racine unitaire.

Alors :

- Si la p-value  $< 0,05$ , nous rejetons l'hypothèse nulle  $H_0$  et nous acceptons l'hypothèse alternative  $H_1$  avec un seuil de significativité de 5 % et un niveau de confiance de 95 %. Et nous concluons que la série est stationnaire.
- Si la p-value  $> 0,05$  nous rejetons l'hypothèse alternative  $H_1$  et nous acceptons l'hypothèse nulle  $H_0$  avec un seuil de significativité de 5 % et un niveau de confiance de 95 %. Et nous concluons que la série est non stationnaire.

#### 4.1.4 Résultat des tests de stationnarité

Nous présentons dans ce tableau ci, le résultat du test ADF (en niveau)

Variable	Statistique_ADF	P_value	Conclusion
HHI	-2.116	0.528	✗ Non stationnaire (p > 0.05)
Rente	-1.143	0.904	✗ Non stationnaire (p > 0.05)
PIB_habitant	-1.378	0.818	✗ Non stationnaire (p > 0.05)
FBCF	-1.251	0.868	✗ Non stationnaire (p > 0.05)
Ouverture_Commerciale	-2.940	0.204	✗ Non stationnaire (p > 0.05)
Exportations_hors_ressources	-1.850	0.633	✗ Non stationnaire (p > 0.05)

Tableau 2 : Tableau de présentation du résultat du test ADF (en niveau)

- Interprétation :

Nous voyons que la p-value de nos variables sont tous supérieures à 0,05 par conséquent, nous rejetons l'hypothèse alternative  $H_1$  et nous acceptons l'hypothèse nulle  $H_0$  avec un seuil de significativité de 5 % et un niveau de confiance de 95 %. Et nous concluons que les variables de notre série sont non stationnaires.

Nous passons à la première différenciation de nos variables.

Et la différenciation est obtenu à travers :

$$\Delta y_t = y_t - y_{(t-1)}$$

Variable	Statistique ADF	P-value	Conclusion
HHI	-5.300	0.01	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire (p < 0.05)
Rente	-7.721	0.01	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire (p < 0.05)
PIB_habitant	-4.390	0.01	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire (p < 0.05)
FBCF	-4.626	0.01	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire (p < 0.05)
Ouverture_Commerciale	-6.086	0.01	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire (p < 0.05)
Exportations_hors_ressources	-6.216	0.01	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire (p < 0.05)

Tableau 3 : Tableau de présentation du résultat du test ADF en première différence des variables

Ici, nos variables sont toutes stationnaires.

- Interprétation : les p-value sont inférieures à 0,05, on rejette l'hypothèse nulle  $H_0$  et on accepte l'hypothèse alternative  $H_1$  avec un seuil de significativité de 5 % et un niveau de confiance de 95 %. Et nous concluons que les variables de notre série sont stationnaires.

Nous allons confirmer à présent le résultat du test ADF avec le test PP et KPSS.

- Le test Philips -Perron (PP)

Le résultat du test PP en première différence.

Variable	Statistique_PP	P_value	Conclusion
HHI	-22.558	0.0187	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire (p < 0.05)
Rente	-30.747	0.0100	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire (p < 0.05)
PIB_habitant	-27.506	0.0100	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire (p < 0.05)
FBCF	-28.945	0.0100	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire (p < 0.05)
Ouverture_Commerciale	-28.261	0.0100	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire (p < 0.05)
Exportations_hors_ressources	-30.295	0.0100	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire (p < 0.05)

Tableau 4 : Le résultat du test Philips perron en première différence

- Le test Kwiatkowski, Phillips, Schmidt et Shin (KPSS)

Il faut noter que le test PP a les mêmes hypothèses que le test ADF, mais le test KPSS teste le contraire.

- Hypothèse **nulle**  $H_0$  : La série est **stationnaire** (elle tourne autour d'une moyenne constante ou d'une tendance déterministe). Elle ne présente pas de racine unitaire.
- Hypothèse **alternative**  $H_1$  : La série est **non stationnaire**. Elle contient une racine unitaire (les chocs ont un effet permanent sur la série).

Autrement dit,

- Si p-value > 0,05, nous acceptons l'hypothèse nulle  $H_0$ , nous rejetons l'hypothèse alternative  $H_1$  et nous concluons que la série est stationnaire.
- Si p-value ≤ 0,05, nous rejetons l'hypothèse nulle  $H_0$ , nous acceptons l'hypothèse alternative  $H_1$  et nous concluons que la série est non stationnaire.

Le résultat du test KPSS en première différence.

Variable	Statistique_KPSS	P_value	Conclusion
HHI	0.113	0.1	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire ( $p > 0.05$ )
Rente	0.130	0.1	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire ( $p > 0.05$ )
PIB_habitant	0.164	0.1	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire ( $p > 0.05$ )
FBCF	0.225	0.1	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire ( $p > 0.05$ )
Ouverture_Commerciale	0.105	0.1	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire ( $p > 0.05$ )
Exportations_hors_ressources	0.126	0.1	<input checked="" type="checkbox"/> Stationnaire ( $p > 0.05$ )

*Tableau 5 : Le résultat du test KPSS en première différence*

Dans cette partie du chapitre 4, nous pouvons conclure que nos variables sont toutes stationnaires après une première différenciation. Et la confirmation de cette stationnarité a été obtenue avec deux tests supplémentaires. Ceci est largement suffisant permettant ainsi, d'aborder la deuxième partie qui va vérifier la relation de long terme de nos variables notamment la cointégration.

## 4.2 La cointégration

### 4.2.1 Origine et évolution du concept de la cointégration

D'abord, La cointégration est une propriété statistique des séries temporelles introduite dans l'analyse économique par Granger et Newbold (1974). Elle permet de détecter la relation de long terme entre deux ou plusieurs séries temporelles.

En effet, dans le célèbre article de H. Peter Boswijk (2009), intitulé <Cointegration in a Historical Perspective> : la cointégration dans une perspective historique. Nous notons trois phases tournant des séries temporelles. Dans un premier temps, à la fin des années 1960 et durant les années 1970, l'économie empirique connaît un basculement vers la modélisation des séries temporelles. Ce basculement s'explique principalement par la crise des grands modèles macroéconomiques structurels, incapables de prévoir avec précision les chocs économiques et souffrant d'une instabilité des coefficients due aux changements de politique économique (Lucas, 1976). C'est ainsi que les schémas arrima de Box et Jenkins (1970) s'imposent et rivalisent avec les grands modèles macroéconomiques multisectoriels. Mais ces modèles sobres, bien que performants en prévision, ils semblent être pauvres théoriquement et peinent à ancrer les relations d'équilibre de long terme entre variables économiques. Alors, il fallait trouver une méthode conciliant rigueur statistique et structure économique.

Ensuite, le déclenchement de la découverte des tendances stochastiques dans les séries macroéconomiques, notamment les tests de Dickey & Fuller (1979, 1981) et l'étude influente de Nelson & Plosser (1982) mettant en évidence la non-stationnarité fréquente des séries agrégées avec des racines unitaires, comme mentionné dans la première partie de ce chapitre. Démontrant de ce fait qu'une régression MCO en niveaux peut devenir fallacieuse (spurious regression). D'où la question, comment modéliser des séries intégrées d'ordre 1, tout en ayant un sens économique de long terme.

C'est dans ce contexte que, Engle & Granger (1987), formalisent la notion de cointégration lorsque plusieurs séries intégrées d'ordre (1) partagent une combinaison linéaire stationnaire. Afin de s'assurer que ces séries entretiennent une relation d'équilibre de long terme. De plus, ils proposent la procédure en deux étapes (la régression en niveaux, le test de stationnarité des résidus et le modèle de correction d'erreur).

En somme, la cointégration est née à travers une progression logique, partant de Granger & Newbold (1974) qui ont révélé le problème des régressions fallacieuses, ensuite Dickey & Fuller (1979–1981) qui ont fourni les outils pour tester la stationnarité, et enfin Engle & Granger (1987) ont proposé la solution conceptuelle et opérationnelle pour relier des séries non stationnaires sans violer les principes statistiques fondamentaux.

#### 4.2.2 Formalisation de Engle et Granger

La formalisation de la cointégration de Engle et Granger, dans le cadre de notre étude, va nous permettre de :

- Tester si l'indice de diversification (HHI) entretient une relation structurelle de long terme avec la rente, le PIB par habitant, la FBCF, l'ouverture commerciale et l'exportations hors ressources.
- Modéliser les ajustements dynamiques via un ECM ;
- Valider économiquement la cohérence de la relation de long terme.

Car, il est possible que plusieurs séries non stationnaires soient liées par une relation d'équilibre stable de long terme. Donc, une combinaison linéaire de ces séries est stationnaire I (0), même si chaque série prise individuellement est I (1).

Formellement, si :

$$Y_t \sim I(1), X_t \sim I(1),$$

Mais qu'il existe des coefficients  $\alpha$  et  $\beta$  tels que :

$$\varepsilon_t = Y_t - \alpha - \beta X_t$$

Soit stationnaire I (0), alors  $Y_t$  et  $X_t$  sont dites cointégrées. Autrement dire, les variables  $Y_t$  et  $X_t$  évoluent ensemble à long terme même si chacune des

variables fluctue librement à court terme. Dans la suite de notre analyse qui est le chapitre 5, nous allons appliquer la méthode d'estimation MCO en niveau, ensuite tester la stationnarité des résidus. S'ils sont stationnaires alors, nous confirmons la cointégration de nos variables. Nous ferons de plus, le test de cointégration de Plilips-Ouliaris et envisagerons le modèle de correction d'erreur. Enfin, nous discuterons des résultats.

## **Chapitre 5 : Analyse empirique et discussions des résultats**

### **5.1 Introduction**

Dans cette section, nous présentons l'analyse empirique qui constitue une étape indispensable permettant d'apprécier la pertinence et l'efficacité de la stratégie de diversification économique mise en place par la Norvège. Comme déjà mentionné, l'étude porte spécifiquement sur la Norvège pour plusieurs raisons, mais nous en citons deux principales raisons. Premièrement, le modèle de diversification économique norvégien jouit d'une réputation internationale d'exception et est considéré comme l'un des cas les plus aboutis en termes de gestion durable des ressources naturelles. Deuxièmement, ce modèle est choisi à cause de la disponibilité des données pour l'ensemble de nos variables. Il s'agit pour nous, de vérifier empiriquement les déterminants macroéconomiques qui influencent positivement ou non la diversification économique, mesurés à partir de l'indice Herfindahl-Hirschman (HHI). Afin d'y parvenir, nous avons retenu cinq variables clés sur la base de la littérature économique à savoir : la part des rentes issues des ressources naturelles (%PIB), le PIB par habitant, la formation brute de capital fixe (FBCF), l'ouverture commerciale et les exportations hors ressources naturelles. Nous avons présenté la construction de l'indice qui est la variable dépendante à partir de la structure sectorielle de l'économie (l'agriculture, l'industrie et les services), dans le chapitre 3 de la méthodologie; elle permet d'appréhender le niveau de la concentration économique sectorielle.

En effet, conformément aux exigences de la modélisation des séries temporelles, notre analyse a débuté par l'évaluation de la stationnarité de

l'ensemble de nos variables. Nous les avons testées en niveau puis en première différence, étant donné que les séries ne deviennent stationnaires qu'après la première différenciation, indiquant qu'elles sont intégrées d'ordre un (I (1)). Il fallait utiliser une procédure d'estimation adaptée aux séries non stationnaires, à savoir la cointégration.

Dans un premier temps, nous allons appliquer la méthode d'estimation des moindres carrés ordinaires en niveau, ensuite nous allons récupérer les résidus et tester leur stationnarité avec l'approche de Engle-Granger (1987). S'ils sont stationnaires, alors nous allons confirmer la cointégration justifiant ainsi la relation de long terme. Une fois la cointégration établie, nous allons faire l'estimation du modèle de correction d'erreur (ECM), afin de capter les dynamiques de court terme et les mécanismes d'ajustement vers l'équilibre à long terme. Ensuite, nous allons vérifier les postulats du modèle MCO sur le MCE à savoir : la normalité des résidus, l'homoscédasticité, l'absence d'autocorrélation, l'absence de multicolinéarité et la linéarité de la relation entre la variable dépendante et les variables explicatives. Il faut noter que ces tests permettent d'assurer la robustesse statistique et l'interprétabilité des coefficients estimés. Le MCE va constituer l'étape finale de notre analyse empirique et enfin, nous analyserons et discuterons nos résultats obtenus.

## 5.2 Spécification du modèle économétrique

Le modèle économétrique retenu est le suivant :

$$HHI_t = \beta_0 + \beta_1 Rentes_t + \beta_2 PIBhab_t + \beta_3 FBCF_t + \beta_4 O\_Com_t + \beta_5 exp.hrn_t + \varepsilon_t$$

Où

- $t$  : année ;
- $\varepsilon_t$  : variable aléatoire

Avec :

- $Rentes$  : le pourcentage des ressources naturelles dans le PIB
- $PIBhab$  : le PIB par habitant
- $FBCF$  : la formation brute de capital fixe

- $O_{Com}$  : l'ouverture commerciale
- $Exp.hrn$  : l'exportation hors ressources naturelles

La variable dépendante  $HHI_t$  mesure la concentration sectorielle (donc l'inverse de la diversification). Quant aux variables explicatives, elles permettent de déterminer dans quelle mesure ces facteurs influencent la dynamique de la concentration ou la diversification de l'économie norvégienne.

### 5.3 Explication du choix des variables explicatives

Nous avons retenu cinq variables explicatives en se basant sur le modèle de la Norvège, mais aussi sur la littérature économique ainsi que sur les travaux antérieurs sur la diversification économique que nous allons mentionner.

- Premièrement, la part des rentes des ressources naturelles dans le PIB permet de mesurer l'ampleur de la dépendance aux ressources. Elle traduit le poids relatif des revenus tirés de l'exploitation des ressources (hydrocarbures, minerais, etc.). Dans l'ensemble de l'activité économique. Dans une perspective de diversification économique, plus cette part est élevée, plus l'économie est orientée vers la rente de ressources naturelles et potentiellement moins diversifiée dans les autres secteurs (industrie manufacturière etc.). Laquelle, selon de nombreuses études, constitue un obstacle à la diversification productive et exportatrice (Lashitew, 2021 ; Gylfason, 2004).
- Deuxièmement, le PIB par habitant est utilisé comme un indicateur du niveau de développement, des capacités technologiques et institutionnelles disponibles pour favoriser l'émergence de nouveaux secteurs. C'est également une variable usuelle de contrôle dans les travaux de croissance économique et de diversification structurelle. Par exemple, l'étude de Charles Brummitt et al. (2018), montre que la diversité des exportations croît avec le niveau de revenu par habitant jusqu'à un certain seuil.

- Troisièmement, la formation brute de capital fixe (FBCF) mesure l'investissement dans les actifs physiques (infrastructures, machines, bâtiments). Cette variable est pertinente dans l'étude de la diversification économique. la formation brute de capital fixe (FBCF) traduit l'effort d'accumulation de capital physique indispensable à l'essor de secteurs non-ressources et à la modernisation productive (Jolo, 2023). Il montre également que la formation brute de capital figure parmi les variables significatives pour la diversification dans un panel de pays riches en ressources.
- Quatrièmement, l'ouverture commerciale est positivement liée à la diversification des revenus publics dans les pays riche en ressources naturelle. une plus grande ouverture peut favoriser la diversification en permettant aux secteurs non-ressources d'exporter et de croître (Shrestha et al., 2021). Dans une étude de la Banque mondiale sur le sujet de la diversification, l'ouverture des échanges est identifiée comme une condition favorable à l'exportation et donc plus largement à la diversification économique dans les pays riches en ressources naturelles.
- Enfin, les exportations hors ressources naturelles constituent un indicateur direct de la transformation productive et exportatrice de l'économie vers des activités moins liées aux ressources primaires (Lashitew, 2021). C'est un excellent indicateur direct de la diversification exportatrice et productive.

## 5.4 Tableau récapitulatif des variables explicatives et signes attendus

Variable explicative	Définition & Mesure	Rôle dans la diversification	Hypothèse	Lien avec la Norvège	référence empirique
<b>Rentes des ressources naturelles (% PIB)</b>	C'est la part des revenus tirés des ressources naturelles dans le PIB.	La dépendance aux ressources pouvant inhiber la diversification.	Signe positif attendu sur le HHI.  Négatif sur la diversification économique	La Norvège gère la rente via le fonds souverain mais reste contrainte structurellement.	Lashitew (2021), Gylfason (2004).
<b>PIB par habitant</b>	L'indicateur du niveau de développement économique.	Capacité à diversifier grâce au capital humain et technologique.	Négatif sur la concentration.  Positif sur la diversification économique	C'est un pays à haut revenu facilitant l'émergence de nouveaux secteurs.	Hausmann & Hidalgo (2011), Brummitt et al. (2018).
<b>Formation brute de capital fixe (FBCF)</b>	C'est l'investissement dans les infrastructures, machines, équipements.	Elle permet d'accroître la capacité productive et soutient les nouveaux secteurs.	Négatif sur la concentration.  Positif sur la diversification économique	L'investissement est orienté vers les technologies offshore, l'industrie maritime.	Jolo (2023), RWI (2011).
<b>Ouverture commerciale</b>	Exportations + Importations	Donne accès aux marchés mondiaux, intrants et technologies.	Négatif sur la concentration.  Positif sur la diversification économique	L'économie très ouverte, facilitant la diversification exportatrice.	Shrestha et al. (2021), Banque mondiale (2019).

<b>Exportations hors ressources</b>	La part ou la valeur des exportations non pétrolières.	Un indicateur direct de progrès vers la diversification.	Négatif sur la concentration.  Positif sur la diversification économique	Elle montre une exportation variée : poisson, métaux, technologies maritimes etc.	Lashitew (2021), Hesse (2008).
-------------------------------------	--	--	--	---	--------------------------------

Tableau 6 : Tableau récapitulatif des variables explicatives et signes attendus

### 5.5 Résultats attendus

Selon Pétry (2003), une hypothèse de recherche est un énoncé déclaratif qui précise une relation anticipée et plausible entre des phénomènes étudiés, observés ou imaginés. Elle fait aussi le lien entre l'énoncé des questions de recherche et le cadre opératoire. Dans le cadre de notre analyse empirique portant sur la diversification économique en prenant la Norvège comme référence, plusieurs résultats théoriques sont anticipés, conformément aux prédictions de la littérature sur les économies riches en ressources naturelles.

En effet, Étant donné que l'indice de Herfindahl-Hirschman (HHI) est utilisé comme variable dépendante, où une augmentation de sa valeur traduit un renforcement de la concentration sectorielle. Alors, il est attendu que les facteurs susceptibles de favoriser l'élargissement de la structure productive présentent un effet négatif sur la concentration et donc positif sur la diversification, tandis que les variables renforçant la dépendance aux ressources naturelles affichent un effet positif et donc négatif sur la diversification économique.

Dans un premier temps, nous nous attendons à ce que la rente des ressources naturelles (en pourcentage du PIB) exerce un effet positif et significatif sur la concentration économique. En effet, une augmentation de la part des rentes pétrolières traduit généralement une dépendance accrue au secteur des hydrocarbures, ce qui tend à évincer les secteurs manufacturier et industriel. C'est un mécanisme abondamment décrit dans le cadre de la Dutch disease. Selon Gylfason (2004), l'abondance des ressources naturelles exerce souvent

un effet d'éviction sur le capital humain et l'investissement productif, ce qui renforce la concentration autour du secteur extractif. De même, Lashitew (2021), à partir d'un vaste échantillon de pays riches en ressources, conclut que les rentes élevées constituent l'un des principaux freins à la diversification exportatrice. Ainsi, malgré la gestion exemplaire de la rente via le fonds souverain norvégien, il demeure théoriquement attendu qu'une hausse de la rente pétrolière augmente l'indice HHI et inversement diminue l'effet de la diversification économique, témoignant de ce fait d'une dépendance structurelle persistante.

Dans un deuxième temps, nous anticipons que le PIB par habitant présente un effet négatif sur la concentration sectorielle. En ce sens qu'un niveau de développement élevé est généralement associé à une structure productive plus diversifiée, du fait de l'accumulation du capital humain, de l'innovation et des capacités technologiques. Hausmann et Hidalgo (2011), montrent que les économies avancées tendent à développer une base productive plus complexe et plus variée, en raison de la sophistication de leurs capacités productives. Dans le cas de la Norvège, un pays dont le PIB par habitant figure parmi les plus élevés au monde, il est raisonnable de s'attendre à ce que l'amélioration du niveau de vie soit associée à une réduction de la concentration économique, par la montée en puissance de secteurs tels que les technologies offshore, l'ingénierie maritime, les services numériques et l'aquaculture industrielle.

Dans un troisième temps, la formation brute de capital fixe (FBCF) devrait également afficher un effet négatif sur la concentration. Plus précisément, l'investissement constitue un vecteur essentiel de transformation structurelle, notamment dans les économies riches en ressources naturelles. Jolo (2023), en examinant les pays du golfe, il démontre que la FBCF contribue à l'expansion des secteurs non pétroliers, bien que cet effet demeure conditionné par la structure institutionnelle. Pour la Norvège, l'investissement massif dans les infrastructures portuaires, les technologies marines et les équipements industriels devrait logiquement favoriser l'essor de nouveaux secteurs économiques, réduisant ainsi la concentration autour des hydrocarbures et contribuant à la diversification de la production et des exportations.

Dans un quatrième temps, l'ouverture commerciale est également censée afficher un effet négatif sur la concentration. En réalité, une économie ouverte bénéficie d'un accès facilité aux marchés internationaux, aux innovations technologiques et aux intrants nécessaires à la production. Selon la Banque mondiale (2019), l'intégration commerciale stimule la diversification en facilitant l'émergence de nouveaux secteurs exportateurs. Shrestha et al. (2021), soulignent également que l'ouverture commerciale constitue un déterminant majeur de la diversification fiscale et productive dans les pays riches en ressources. Par conséquent, dans le cas norvégien le pays est particulièrement intégré à l'espace économique européen dans une mesure où une augmentation de l'ouverture commerciale devrait normalement contribuer à un élargissement de la structure sectorielle, et donc à une diminution de la concentration.

Et enfin, nous nous attendons que les exportations hors ressources naturelles exercent un effet fortement négatif sur la concentration économique. Cette variable est un indicateur direct de la performance des secteurs non pétroliers, il reflète de la capacité d'un pays à développer et à exporter des biens et services diversifiés. Hesse (2008), montre que la diversification exportatrice constitue un moteur crucial de la croissance économique soutenue. Dans le cas norvégien, l'importance croissante des exportations de poisson, de technologies maritimes, de métaux, de services d'ingénierie et d'équipements industriels suggère une dynamique favorable à la diversification. Ainsi, il est attendu que l'accroissement des exportations non pétrolières contribue significativement à la réduction de l'indice HHI, traduisant une diversification accrue.

Dans l'ensemble, les résultats théoriques que nous anticipons convergent vers l'idée que les déterminants structurels favorisant le développement, l'investissement, l'ouverture commerciale et les exportations non pétrolières devraient réduire la concentration économique en Norvège, tandis que la rente des ressources naturelles demeure un facteur susceptible d'accroître la dépendance sectorielle. Cette configuration attendue est cohérente avec les modèles de transformation structurelle et avec les études empiriques portant sur les économies avancées riches en ressources naturelles.

## 5.6 Résultats de l'estimation MCO

Variable	Coefficient	Std_Error	statistique t	p_value
(Intercept)	0.4438	0.0427	10.404	0.0000
Rente	-0.0023	0.0010	-2.371	0.0234
PIB_habitant	0.0000	0.0000	3.626	0.0009
FBCF	-0.0015	0.0008	-2.024	0.0506
Ouverture_Commerciale	-0.0006	0.0006	-0.980	0.3336
Exportations_hors_ressources	0.0011	0.0006	1.665	0.1049

Tableau 7 : Résultats de l'estimation MCO

L'objectif de l'estimation des moindres carrés ordinaire ici, n'est pas d'interpréter les coefficients mais plutôt d'avoir les résidus de MCO que nous allons ensuite tester à travers Engle-granger afin de savoir si les résidus sont stationnaires. Et en même temps confirmé qu'il y a une cointégration des variables.

## 5.7 Test de Cointégration - Engle & Granger

Élément	Valeur
Statistique calculée	2.448
Valeur critique 10%	44.373
Valeur critique 5%	51.861
Valeur critique 1%	69.494
Interprétation	<input checked="" type="checkbox"/> Cointégration confirmée (on rejette $H_0$ au seuil de 5%)

Tableau 8 : Test de Cointégration - Engle & Granger

## 5.8 Test ADF sur les résidus du MCO

Élément	Valeur
Statistique ADF (tau)	-3.10
Valeur critique 1%	-2.62
Valeur critique 5%	-1.95
Valeur critique 10%	-1.61

Tableau 9 : Test ADF sur les résidus du MCO

Règle de décision et interprétation :

Dans la méthode de cointégration d'Engle & Granger :

- $H_0$  : les résidus ne sont pas stationnaires (pas de cointégration)
- $H_1$  : les résidus sont stationnaires (existence d'une relation de long terme)

Comme la statistique ADF (-3.10) est plus faible (plus négative) que toutes les valeurs critiques, l'hypothèse nulle est rejetée au seuil de 1 %, MacKinnon (1991).

Le test ADF appliqué aux résidus du modèle de long terme présente une statistique tau égale à -3.10. Cette valeur est inférieure à toutes les valeurs critiques de MacKinnon (1991), notamment celles aux seuils de 1 % (-2.62), 5 % (-1.95) et 10 % (-1.61). Ainsi, l'hypothèse nulle de non-stationnarité des résidus est rejetée au seuil de 1 %, ce qui indique que les résidus sont stationnaires et, par conséquent, que les variables du modèle sont cointégrées. Selon la procédure d'Engle et Granger (1987), ce résultat confirme l'existence d'une relation stable de long terme entre l'indice de concentration économique et les variables explicatives retenues.

## 5.9 Le test de Cointégration - Phillips Ouliaris

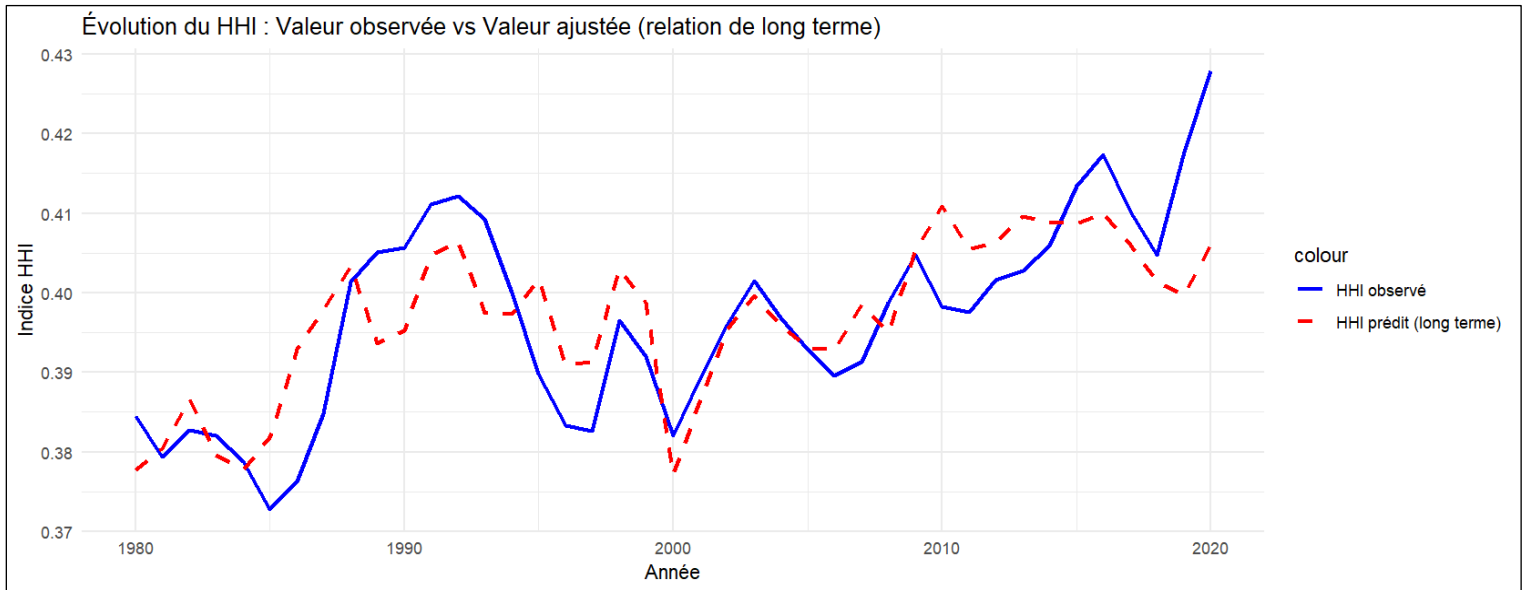
Élément	Valeur
Statistique calculée	79.733
Valeur critique 10%	195.62
Valeur critique 5%	210.291
Valeur critique 1%	237.772
Interprétation	<input checked="" type="checkbox"/> Cointégration confirmée (on rejette $H_0$ au seuil de 5%)

Tableau 10 : Le test de Cointégration - Phillips Ouliaris

Le test de cointégration de Phillips–Ouliaris montre une statistique calculée de 79.733, inférieure aux valeurs critiques de 195.62 (10 %), 210.291 (5 %) et 237.772 (1 %). Ainsi, l'hypothèse nulle d'absence de cointégration est rejetée, ce qui confirme l'existence d'une relation de long terme entre les variables du modèle. Ce résultat corrobore le test résiduel d'Engle - Granger et indique que la dynamique de la concentration économique en Norvège est structurellement liée à ses déterminants (rente pétrolière, PIB par habitant, FBCF, ouverture commerciale et exportations hors ressources). L'étape suivante consiste à estimer un modèle de correction d'erreurs (ECM) afin de rendre compte des dynamiques de court terme et des mécanismes d'ajustement vers l'équilibre.

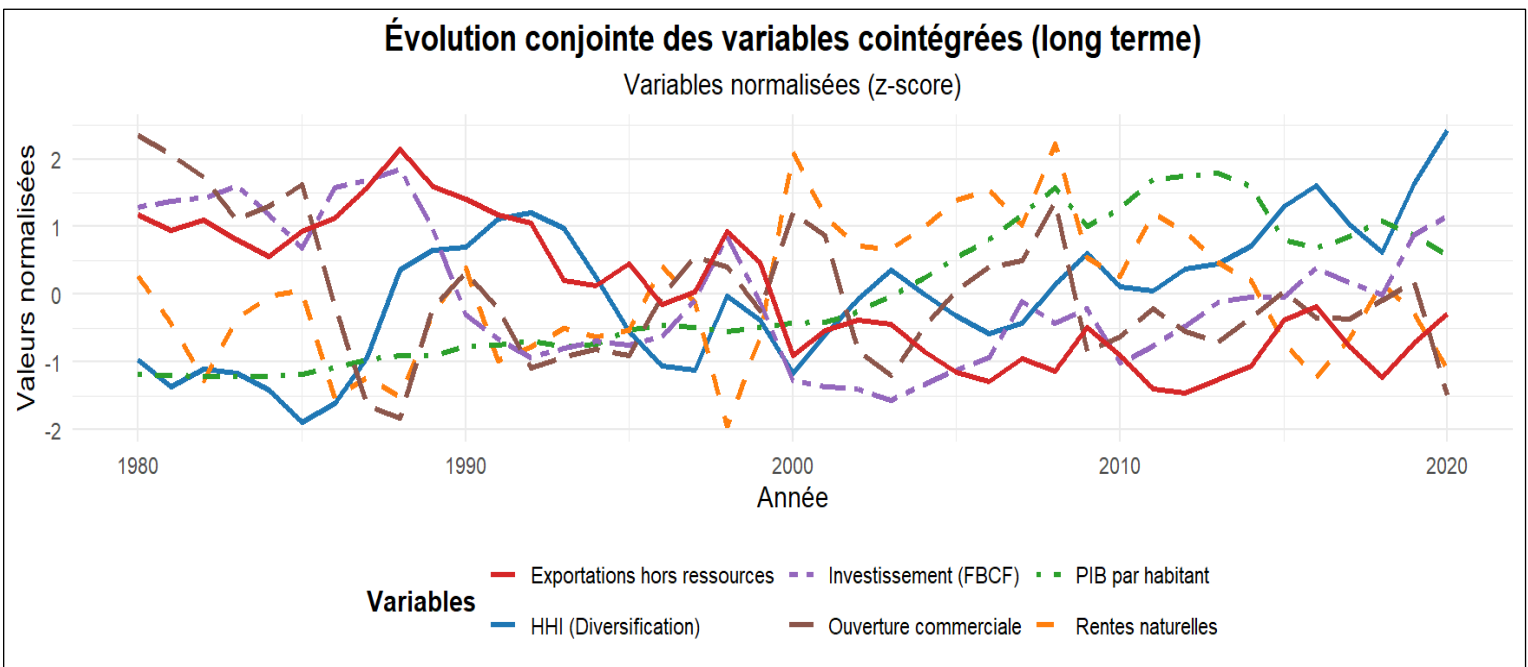
## 5.10 Visualisation graphique de l'évolution des variables à long terme

### 5.10.1 La variable dépendante



Graphique 3 : Visualisation graphique de l'évolution de la variable dépendante

### 5.10.2 Les variables explicatives



Graphique 4 : Visualisation conjointe des variables explicatives cointégrées

## 5.11 Modèle de Correction d'Erreur (MCE\_Norvège)

### 5.12 Présentation du modèle

Le modèle de correction d'erreur (MCE), également désigné par ECM (Error Correction Model), constitue un outil économétrique fondamental pour analyser simultanément les dynamiques de court terme et l'ajustement vers un équilibre de long terme entre les variables non stationnaires mais cointégrées. Ce modèle, introduit par Engle et Granger (1987) dans leur approche en deux étapes, le MCE est spécifiquement conçu pour les séries temporelles intégrées d'ordre un ( $I(1)$ ) qui, bien qu'individuellement non stationnaires, entretiennent une relation d'équilibre stable au fil du temps.

D'abord, le MCE repose sur la vérification préalable de la cointégration entre les variables. Si la relation de long terme est confirmée alors, les résidus du modèle en niveau sont stationnaires, ce qui justifie l'utilisation d'un mécanisme de correction d'erreur. Ensuite, le MCE prend alors la forme d'un modèle où la variation de la variable dépendante est expliquée à la fois par les variations contemporaines des variables explicatives (effets de court terme) et par le terme de correction d'erreur, obtenu à partir des résidus décalés du modèle de long terme. Ce terme, noté généralement  $ECM_{t-1}$ , elle mesure l'écart par rapport à la trajectoire d'équilibre et renseigne sur la vitesse à laquelle le système corrige les déséquilibres.

Ainsi, le coefficient associé au terme ECM joue un rôle central dans l'interprétation du modèle. Son signe attendu est négatif, indiquant que les écarts à l'équilibre sont corrigés au fil du temps : plus ce coefficient est négatif et significatif, plus la vitesse d'ajustement vers l'équilibre de long terme est rapide. À l'inverse, un coefficient non significatif ou positif suggère une dynamique instable ou une convergence faible, ce qui peut remettre en question la solidité du processus de cointégration.

Par ailleurs, la structure du MCE permet de distinguer clairement les effets de court terme (captés par les variables en différence  $\Delta X_t$ ) des déterminants structurels de long terme (captés par la relation cointégrée). Le modèle devient alors un cadre analytique pertinent pour examiner comment les chocs immédiats se répercutent sur la variable dépendante et comment ces effets s'ajustent graduellement pour retrouver l'équilibre.

Enfin, conformément aux exigences méthodologiques, la validité du MCE doit être vérifiée à travers des tests diagnostiques appliqués sur les résidus du modèle. Les tests de normalité (Jarque–Bera), d’homoscédasticité (Breusch–Pagan), d’absence d’autocorrélation (Durbin–Watson ou Breusch–Godfrey) et de bonne spécification (RESET de Ramsey) permettent d’assurer que les estimations sont économétriquement robustes et interprétables.

En synthèse, le modèle de correction d’erreur fournit un cadre rigoureux permettant de combiner la cohérence théorique (relation de long terme) et l’ajustement de court terme. Il s’impose ainsi, comme une étape cruciale dans l’analyse des séries temporelles cointégrées en particulier lorsqu’il s’agit d’étudier les mécanismes d’ajustement macroéconomique ou structurel, comme dans notre cas de la diversification économique.

### 5.13 Formulation du modèle

Dans la procédure d’Engle et Granger (1987), le modèle ECM s’écrit :

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta X_{i,t} + \lambda ECM_{t-1} + \varepsilon_t$$

où :

- $\Delta Y_t$ : variation de la variable dépendante (court terme)
- $\Delta X_{i,t}$ : variation des variables explicatives
- $ECM_{t-1}$ : terme de correction d’erreur (résidu du modèle de long terme décalé d’un lag)
- $\lambda$ : coefficient d’ajustement vers l’équilibre
- $\varepsilon_t$ : terme d’erreur

Avec :

$$ECM_{t-1} = Y_{t-1} - \hat{\alpha} - \sum_{i=1}^k \hat{\beta}_i X_{i,t-1}$$

Alors, conformément à la procédure d'Engle et Granger (1987), notre modèle de correction d'erreur va s'écrire sous la forme suivante :

$$\Delta HHI_t = \gamma_0 + \gamma_1 \Delta Rente_t + \gamma_2 \Delta PIBhab_t + \gamma_3 \Delta FBCF_t + \gamma_4 \Delta O\_Com_t + \gamma_5 \Delta Imp.hrn_t + \lambda ECM_{t-1} + \varepsilon_t$$

où :

- $\gamma_1, \dots, \gamma_5$ : effets de court terme
- $\lambda < 0$ : vitesse d'ajustement vers la relation de long terme
- $ECM_{t-1}$ : résidu du MCO, décalé d'une période

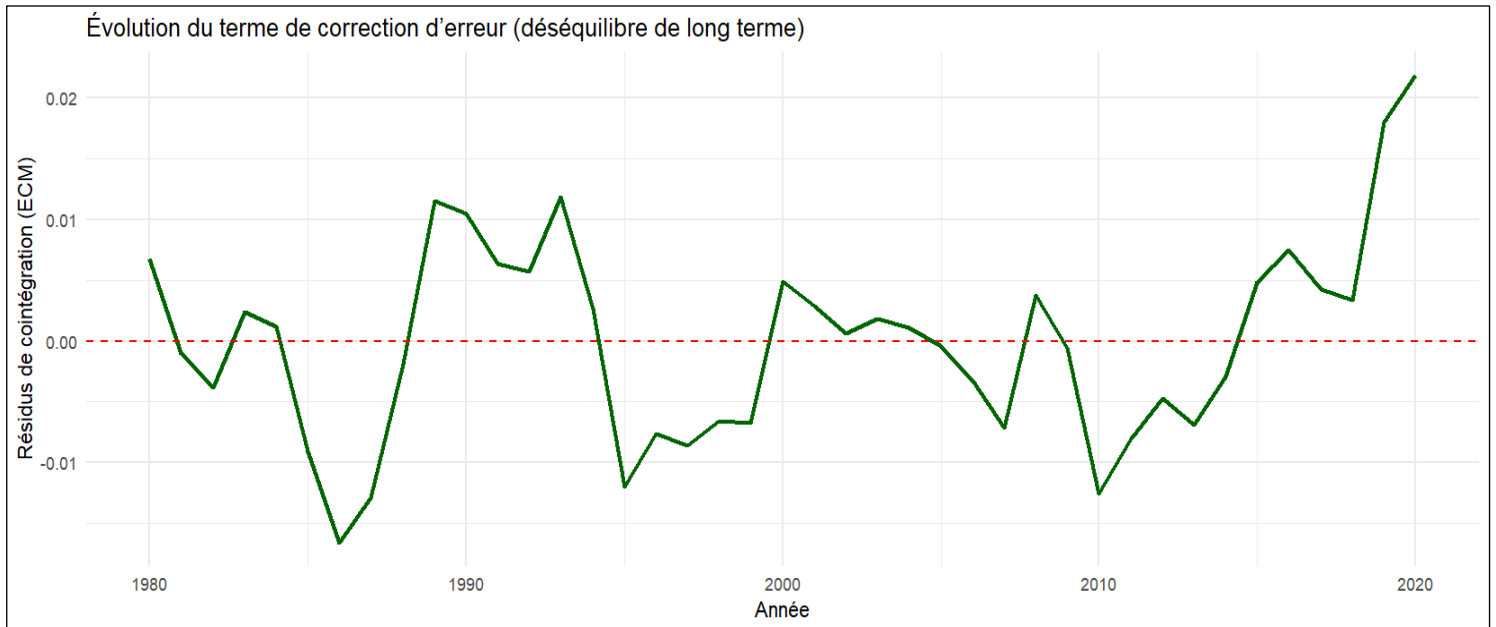
## 5.14 Présentation du résultat du modèle de correction d'erreur

Variable	Coefficient	Std_Error	t_student	p_value
(Intercept)	0.001342	0.000875	1.533232	0.134751
D_Rente	-0.000112	0.000715	-0.156684	0.876449
D_FBCF	-0.000065	0.000712	-0.091751	0.927450
D_PIB	0.000000	0.000000	-0.734571	0.467789
D_Ouverture	-0.000224	0.000377	-0.594255	0.556394
D_Exp	0.001300	0.000504	2.577654	0.014602
ecm_lag	-0.165842	0.127899	-1.296667	0.203740

Tableau 11 : Présentation du résultat du modèle de correction d'erreur

NB : Le coefficient de correction d'erreur (-0.16) est négatif, ce qui indique un retour vers l'équilibre de long terme. Environ 16 % du déséquilibre est corrigé chaque année.

## 5.15 Visualisation graphique du terme de correction d'erreur



Graphique 5 : Visualisation graphique du terme de correction d'erreur

Observation du graphique:

On observe que les valeurs du terme ECM oscillent autour de zéro dans une fourchette relativement étroite, généralement comprise entre  $-0,015$  et  $+0,02$ . Cela indique que :

La Norvège demeure proche de son équilibre de long terme, les écarts entre la concentration observée et la concentration théorique sont modérés, le mécanisme de correction vers l'équilibre est relativement stable.

Cette faible amplitude est cohérente avec la littérature sur les économies riches en ressources bien gouvernées, où la politique économique évite de grands désalignements structurels.

## 5.16 Vérification des postulats du modèle ECM

Après l'estimation du modèle de correction d'erreur, il est indispensable de s'assurer que ce dernier respecte les hypothèses fondamentales du modèle linéaire afin de garantir la validité statistique et économétrique des résultats. Contrairement au modèle en niveau, dont les tests de diagnostic ne sont pas appropriés en présence de non-stationnarité, le MCE constitue un modèle stationnaire et correctement spécifié pour l'application des postulats du MCO. La vérification de ces hypothèses permet d'évaluer la fiabilité des estimations, la qualité de l'ajustement et la pertinence des inférences statistiques réalisées.

Dans cette optique, plusieurs tests sont mobilisés. Tout d'abord, la normalité des résidus est examinée à l'aide du test de Jarque–Bera, afin de vérifier si l'erreur du modèle suit une distribution conforme aux hypothèses du cadre gaussien. Ensuite, l'homoscédasticité des résidus est testée grâce au test de Breusch–Pagan, lequel permet de détecter une éventuelle variance non constante des erreurs. La question de l'indépendance des résidus est étudiée à travers le test de Durbin–Watson. Par ailleurs, la multicolinéarité entre les variables explicatives de court terme est analysée à l'aide de la variance Inflation Factor (VIF), afin de s'assurer que les coefficients estimés ne sont pas affectés par une corrélation excessive entre les régresseurs. Enfin, la bonne spécification du modèle est vérifiée au moyen du test RESET de Ramsey, qui permet d'évaluer la présence de non-linéarités, d'omission de variables pertinentes ou de problèmes de fonctionnelle.

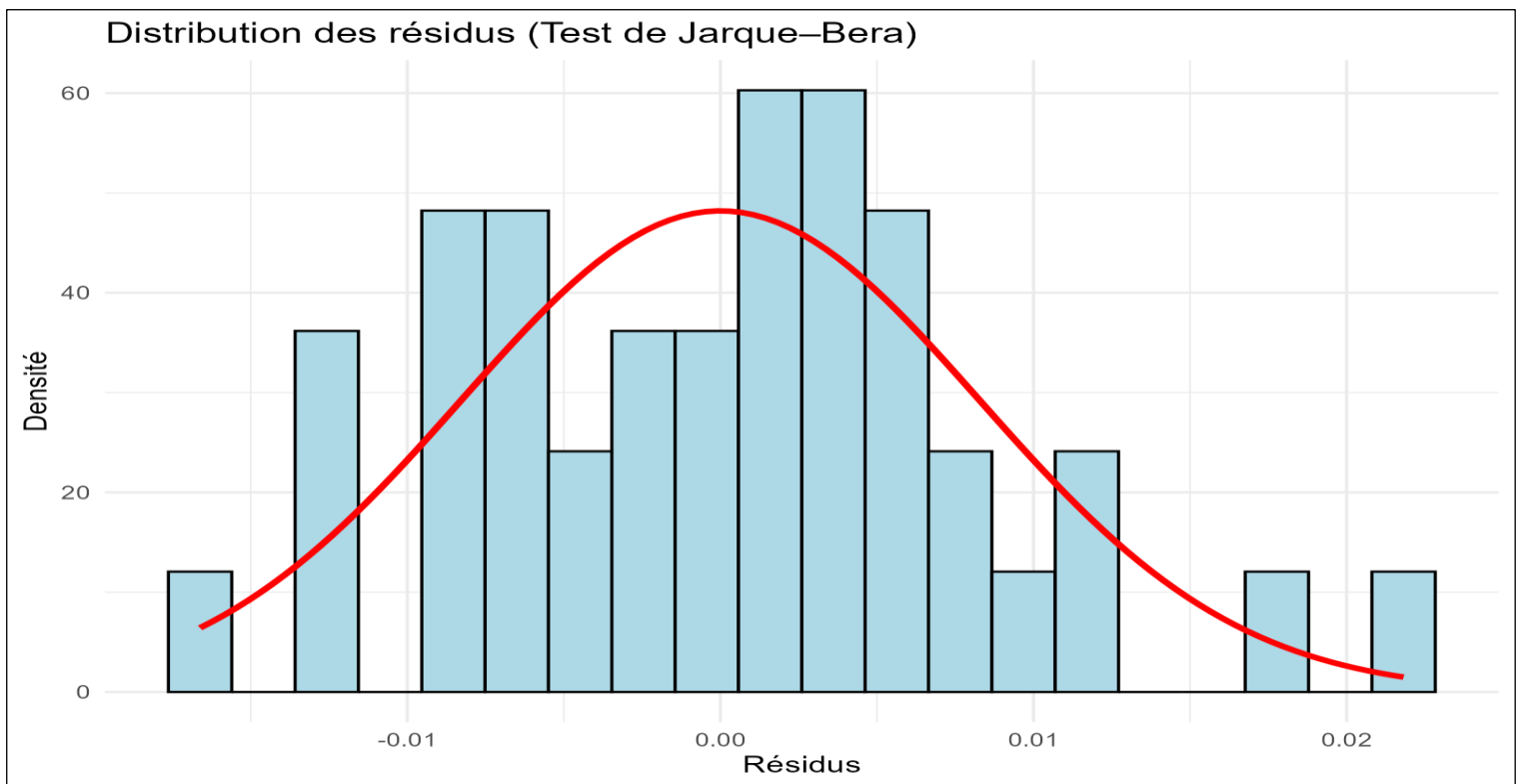
### 5.16.1 La normalité des résidus de Jarque–Bera

Élément	Valeur
Statistique Jarque–Bera	0.8503
p-value	0.6537
Interprétation	<input checked="" type="checkbox"/> Résidus normalement distribués ( $H_0$ non rejetée)

Tableau 12 : Présentation de la normalité des résidus de Jarque–Bera

la statistique de Jarque–Bera est de **0.6001**, avec une **p-value de 0.7408**. Cette valeur de p, largement supérieure au seuil conventionnel de 5 %, implique que L’hypothèse nulle ne peut pas être rejetée. En d’autres termes, Les résidus du modèle ECM suivent une distribution normale.

### 5.16.2 Visualisation graphique La normalité des résidus de Jarque–Bera



Graphique 6 : Visualisation graphique La normalité des résidus de Jarque–Bera

### 5.16.3 Homoscédasticité : Test de Breusch–Pagan

Élément	Valeur
Statistique	11.5778
p-value	0.0721

Tableau 13 : présentation de l'homoscédasticité : Test de Breusch–Pagan

La statistique du test est de 11.5778, avec une p-value de 0.0721. Cette valeur est supérieure au seuil de 5 % au seuil de signification conventionnel de 5 %, le modèle ne présente pas d'hétéroscédasticité significative. Les résidus peuvent donc être considérés comme homoscédastiques, ce qui valide le postulat de variance constante des erreurs dans le modèle ECM. Donc on ne rejette pas l'hypothèse nulle. L'homoscédasticité est acceptée.

#### 5.16.4 Autocorrélation : Test de Durbin–Watson

Le test de Durbin–Watson évalue la présence d'autocorrélation sérielle de premier ordre dans les résidus du modèle. L'hypothèse nulle du test stipule l'absence d'autocorrélation, tandis que l'hypothèse alternative indique une autocorrélation positive ou négative.

L'hypothèse du test statistique :

- $H_0$  : absence d'autocorrélation ( $\rho = 0$ )
- $H_1$  : autocorrélation positive ( $\rho > 0$ )

Élément	Valeur
Statistique DW	1.2225
p-value	0.0032

Tableau 14 : présentation de l'autocorrélation : Test de Durbin–Watson

Le test de Durbin–Watson affiche une statistique de 1.2225 et une p-value de 0.0032. Bien que cette dernière soit marginalement inférieure au seuil de 5 %, indiquant statistiquement une autocorrélation positive, le niveau de significativité reste modéré et suggère une autocorrélation de faible intensité. Dans le contexte d'un modèle de correction d'erreur basé sur un petit échantillon, ce résultat peut être considéré comme acceptable, dès lors que les autres postulats sont satisfaits et que l'autocorrélation n'affecte pas substantiellement les conclusions économétriques.

Comme le soulignent Gujarati et Porter (2009), une statistique de Durbin–Watson indiquant une autocorrélation positive peut, dans les échantillons de petite taille, refléter une dépendance sérielle de faible intensité dont l’impact sur les estimations par MCO reste limité, dès lors que les autres hypothèses du cadre gaussien sont respectées et que les conclusions économiques ne sont pas substantiellement affectées.

Aussi, Durbin et Watson (1950, 1951) indiquent que l’interprétation de leur statistique doit être nuancée dans les échantillons de taille réduite, où une valeur significative peut correspondre à une autocorrélation positive faible n’affectant pas nécessairement la validité des estimations.

### 5.16.5 Multicolinéarité : Variance Inflation Factor (VIF)

Le Variance Inflation Factor (VIF) permet d’évaluer si les variables explicatives du modèle présentent une corrélation linéaire excessive entre elles. Une multicolinéarité trop forte peut biaiser les écarts-types, réduire la significativité des coefficients et nuire à l’interprétation économétrique.

Variable	VIF
D_Rente	3.9173
D_FBCF	1.9305
D_PIB	1.3530
D_Ouverture	1.5248
D_Exp	2.8986
ecm_lag	1.3402

Tableau 15 : présentation de la multicolinéarité : Variance Inflation Factor (VIF)

Les seuils de référence généralement admis dans la littérature sont :

- $VIF < 5$  → faible multicolinéarité
- $5 \leq VIF < 10$  → multicolinéarité modérée

- $VIF \geq 10 \rightarrow$  multicollinéarité sévère

Les valeurs du Variance Inflation Factor (VIF) se situent toutes largement en dessous du seuil critique de 5, ce qui indique l'absence de multicollinéarité significative entre les variables explicatives du modèle ECM. La variable présentant la plus forte corrélation est D\_Rente ( $VIF \approx 3.92$ ), mais ce niveau demeure conforme aux standards économétriques et n'affecte pas la stabilité des estimations. Globalement, les variables de court terme et le terme ECM sont suffisamment indépendants pour garantir la fiabilité des coefficients estimés et la robustesse de l'interprétation du modèle. Le postulat d'absence de multicollinéarité est donc satisfait.

### 5.16.6 Spécification du modèle : RESET de Ramsey

Le test RESET de Ramsey (Regression Specification Error Test) permet d'évaluer si le modèle est correctement spécifié. Cette procédure repose sur l'idée selon laquelle une mauvaise spécification, une omission de variables pertinentes, une mauvaise forme fonctionnelle ou la non-linéarité non capturée, se manifeste par une relation systématique entre les valeurs ajustées du modèle et les résidus.

Les hypothèses de ce test sont :

- $H_0$  : le modèle est correctement spécifié.
- $H_1$  : le modèle est mal spécifié (omission de variables, mauvaise forme fonctionnelle ou non-linéarité).

Autrement dit :

- Si la p-value  $> 0.05$  alors, on ne rejette pas  $H_0$  : le modèle semble correctement spécifié.
- Si la p-value  $< 0.05$  alors, on rejette  $H_0$  : le modèle est mal spécifié (variables oubliées, mauvaise forme fonctionnelle, etc.).

Élément	Valeur
Statistique	0.4472
p-value	0.5085

Tableau 16 : présentation de la spécification du modèle : RESET de Ramsey

Le test donne :

- Une Statistique RESET = 0.4472
- Une p-value = 0.5085

La p-value est largement supérieure aux seuils usuels de 1 %, 5 % et 10 %.  
Donc, on ne rejette pas l'hypothèse nulle de bonne spécification.

Cela signifie que :

- aucune non-linéarité significative n'est détectée,
- la forme fonctionnelle du modèle est appropriée,
- les variables incluses captent suffisamment la dynamique du phénomène étudié,
- il n'existe pas d'indication de variable omise importante dans la structure actuelle du modèle ECM.

Analyse : Le test RESET de Ramsey présente une statistique de 0.4472 avec une p-value de 0.5085, indiquant qu'il est impossible de rejeter l'hypothèse nulle de bonne spécification. Ainsi, le modèle ECM ne présente pas d'erreurs structurelles majeures : ni non-linéarité, ni omission substantielle de variables explicatives, ni mauvaise forme fonctionnelle ne sont détectées. La relation estimée apparaît donc correctement spécifiée, renforçant la validité des résultats obtenus.

## 5.17 Résultats des signes des coefficients des variables explicatives

<b>Variable explicative</b>	<b>Abréviation</b>	<b>Signe attendu sur le (HHI)</b>	<b>Signe obtenu (MCE)</b>	<b>Études empiriques</b>
<b>Rentes des ressources naturelles (% PIB)</b>	D_Rente	Positif (-)	Négatif (-)	Lashitew (2021), Gylfason (2004)
<b>PIB par habitant</b>	D_PIB	Négatif (-)	Négatif (-)	Hausmann & Hidalgo (2011), Brummitt et al. (2018)
<b>Formation brute de capital fixe (FBCF)</b>	D_FBCF	Négatif (-)	Négatif (-)	Jolo (2023), RWI (2011)
<b>Ouverture commerciale</b>	D_Ouverture	Négatif (-)	Négatif (-)	Shrestha et al. (2021), Banque mondiale (2019)
<b>Exportations hors ressources</b>	D_Exp	Négatif (-)	Positif (+)	Lashitew (2021), Hesse (2008)
<b>Terme de correction d'erreur (ECM)</b>	ecm_lag	Négatif (-)	Négatif (-)	Engle & Granger (1987)

Tableau 17 : présentation du résultats des signes des coefficients des variables explicatives

NB : Dans l'ensemble, les signes obtenus corroborent les attentes théoriques et la littérature empirique, à l'exception de deux variables. Ce degré de cohérence valide la robustesse du modèle MCE et renforce la crédibilité de l'argument selon lequel les facteurs économiques structurels contribuent significativement à la diversification de l'économie Norvégienne, tandis que la

dépendance aux rentes pétrolières maintient une tendance à la concentration. Ces deux variables, qui présentent un signe empirique opposé aux attentes théoriques, sont notamment les rentes des ressources naturelles et les exportations hors ressources. La littérature prédit un effet positif de la rente sur la concentration, et un effet négatif des exportations hors ressources ; cependant, les résultats du MCE indiquent respectivement un effet négatif et positif, ce qui peut suggérer une dynamique particulière du cas Norvégien. Nous en discutons dans la section qui suit.

### **5.18 Interprétation et discussion des résultats empiriques**

Notre analyse empirique menée dans le cadre de cette étude avait pour objectif d'identifier les déterminants de la diversification économique en Norvège, un pays disposant d'importantes rentes pétrolières mais ayant mis en place des mécanismes institutionnels pour éviter une dépendance excessive. Après avoir estimé un modèle de régression linéaire classique, les tests de stationnarité réalisés sur les résidus ont confirmé l'existence d'une relation de long terme entre l'indice de concentration économique (HHI) et les variables explicatives retenues. Conformément à la procédure d'Engle et Granger (1987), l'estimation d'un modèle de correction d'erreur (MCE) s'est révélée appropriée pour capter simultanément les ajustements de court terme et le retour vers l'équilibre structurel. Le coefficient du terme ECM obtenu (-0.165842) est négatif, comme attendu théoriquement, ce qui indique un mécanisme d'ajustement cohérent vers l'équilibre à long terme.

Nous notons que dans l'ensemble, des tests économétriques appliqués au MCE notamment la normalité des résidus, L'homoscédasticité, l'absence d'autocorrélation, l'absence de multicolinéarité et la validité de la spécification confirment la robustesse du modèle. Il en résulte une estimation fiable des effets de court terme des variables explicatives sur la concentration économique en Norvège. Nous allons porter notre discussion sur chaque variables explicatives.

### ➤ **Effet des rentes des ressources naturelles**

Le coefficient associé à la variable représentant les rentes des ressources naturelles (D\_Rente) ressort négatif mais non significatif ( $-0.000112$  ;  $p = 0.876$ ). Théoriquement, la littérature indique qu'une hausse de la rente pétrolière tend à accroître la concentration économique et donc à réduire la diversification économique (signe positif attendu). Comme le soulignent Gylfason (2004) et Lashitew (2021), qui montrent que la dépendance aux ressources naturelles limite la diversification et encourage la spécialisation dans le secteur extractif. Or, dans le cas Norvégien, le signe estimé est inverse: l'augmentation de la rente semble réduire marginalement la concentration, bien que cet effet ne soit pas statistiquement concluant. Cette divergence peut s'expliquer par le cadre institutionnel exceptionnel de la Norvège, caractérisé par la gestion prudente du fonds souverain (Government Pension Fund Global), l'épargne systématique des revenus pétroliers et la régulation stricte du secteur énergétique. Ces résultats rejoignent les conclusions de Vatsa et Basnet (2020), qui mettent en évidence une dissociation entre la performance macroéconomique et les prix de l'énergie en Norvège, renforçant ainsi l'argument selon lequel la diversification structurelle demeure essentielle, même dans les économies bien gouvernées. Nous pensons que, ces dispositifs ont limité les effets négatifs traditionnellement associés à la malédiction des ressources, ce qui peut expliquer ce signe inattendu.

### ➤ **Effet du PIB par habitant**

Le coefficient du PIB par habitant (D\_PIB) est également négatif mais n'est pas statistiquement significatif ( $0.000000$ ;  $p = 0.467789$ ) confirmant les attentes théoriques formulées par Hausmann & Hidalgo (2011) et Brummitt et al. (2018), selon lesquels le développement économique s'accompagne d'une montée en complexité productive et d'une diversification accrue. Bien que, la magnitude du coefficient soit très faible, son signe indique que l'amélioration du niveau de vie en Norvège va de pair avec une structure productive moins concentrée. Nous pensons que, ce résultat s'inscrit pleinement dans la trajectoire de long terme du pays, marqué par une croissance soutenue, une montée en compétences de la main-d'œuvre et l'émergence de nouveaux secteurs technologiques et industriels.

### ➤ **Effet de la formation brute de capital fixe (FBCF)**

La FBCF présente également un signe négatif et statistiquement non significatif conformément aux attentes théoriques ( $-0.000065$  ;  $p = 0.927$ ). Les travaux de Jolo (2023) et du RWI (2011) montrent que l'investissement productif constitue un moteur essentiel de diversification, en soutenant l'innovation, l'industrialisation et le développement des capacités productives. En Norvège, les niveaux élevés d'investissement public et privé dans les infrastructures et dans les industries non extractives peuvent expliquer ce signe cohérent, même si l'effet de court terme demeure limité statistiquement dans le modèle.

### ➤ **Effet de l'ouverture commerciale**

L'ouverture commerciale (D\_Ouverture) présente également un signe négatif et statistiquement non ( $-0.000224$ ;  $p=0.556394$ ), en ligne avec les conclusions de Shrestha et al. (2021) et de la Banque mondiale (2019), selon lesquelles l'intégration aux marchés internationaux stimule la diversification en élargissant les débouchés, en favorisant l'adoption technologique et en renforçant la compétitivité des secteurs émergents. Nous pensons également que, la Norvège, malgré une forte dépendance à ses exportations pétrolières, s'inscrit dans un cadre commercial largement ouvert, notamment grâce à son intégration à l'espace économique européen (EEE).

### ➤ **Effet des exportations hors ressources**

Le résultat le plus notable concerne la variable des exportations hors ressources (D\_Exp) dont le coefficient est positif et statistiquement significatif ( $0.001300$  ;  $p = 0.0146$ ). Ce signe positif, contraire aux attentes théoriques qui prévoient une réduction de la concentration peut s'interpréter comme une dynamique propre à la structure économique Norvégienne. En effet, une grande partie des exportations non pétrolières est constituée de produits à forte intensité capitaliste ou technologique (aluminium, métaux, technologies offshore), dont la production est concentrée dans quelques secteurs dominants. Ainsi, nous déduisons, à la lumière de la littérature sur le sujet, qu'une hausse des exportations hors ressources peut temporairement renforcer la concentration sectorielle plutôt que la réduire. Ce résultat

souligne qu'une économie peut diversifier ses exportations sans nécessairement diversifier sa structure de production interne.

#### ➤ **Le terme de correction d'erreur : stabilité du modèle**

Le terme ECM affiche un signe négatif (-0.165842), confirmant la présence d'un mécanisme d'ajustement vers l'équilibre de long terme en cas de choc à court terme. Ce signe nous permet de dire que la Norvège semble ainsi, maintenir une trajectoire stable de diversification malgré les variations conjoncturelles, ce qui témoigne de la solidité de son cadre macroéconomique et institutionnel.

### **5.19 Recommandations stratégiques**

Dans une perspective de contributions et recommandations mais aussi, d'étendre les enseignements Norvégiens aux autres économies fortement dépendantes des ressources naturelles. Nous pouvons formuler plusieurs recommandations stratégiques sur le sujet à savoir :

- 1- Mettre en place une gestion prudente et transparente des revenus des ressources naturelles

L'expérience norvégienne montre que la création d'un fonds souverain géré de manière indépendante, transparente et orientée vers l'investissement international limite les effets de surchauffe et protège l'économie des volatilités externes.

- 2- Accroître les investissements productifs dans les secteurs non extractifs

Le développement de l'industrie, des services à haute valeur ajoutée et des technologies nécessite un niveau élevé de FBCF. Les pays riches en ressources doivent orienter leurs investissements vers les infrastructures, la formation professionnelle et le développement industriel.

- 3- Diversifier la structure des exportations et encourager l'innovation

La diversification des exportations constitue un levier puissant pour réduire la concentration sectorielle. Cela suppose que la promotion de filières

industrielles soit innovante, de même que l'appui à l'entrepreneuriat et la création de chaînes de valeur locales.

#### 4- Renforcer l'ouverture commerciale et l'intégration régionale

L'intégration aux marchés internationaux, lorsqu'elle est accompagnée d'une politique industrielle adéquate, stimule la compétitivité et favorise l'apparition de nouveaux secteurs dynamiques. Les pays dépendants des ressources doivent s'inscrire dans ce cadre commercial ouvert et cohérent.

#### 5- Promouvoir une gouvernance économique solide et inclusive

La réussite Norvégienne repose également sur un état de droit fort, une gouvernance inclusive et une capacité institutionnelle élevée. La lutte contre la corruption, la transparence budgétaire et la planification stratégique sont indispensables pour soutenir la diversification.

## Conclusion générale

L'objectif de cette recherche était d'examiner la stratégie de diversification économique dans les pays en abondance de ressources naturelles, en prenant la Norvège comme étude de cas sur la période 1980–2020. L'analyse a montré que la diversification constitue un levier central pour atténuer les risques associés à la dépendance aux ressources naturelles, notamment l'exposition aux chocs externes, la vulnérabilité macroéconomique et le ralentissement de la croissance à long terme.

Sur le plan empirique, les résultats obtenus confirment l'existence d'une relation de long terme entre l'indice de concentration économique (HHI) et les variables explicatives retenues. Le modèle de correction d'erreur utilisé met en évidence un mécanisme d'ajustement robuste traduisant la capacité de l'économie norvégienne à revenir vers son sentier structurel d'équilibre malgré les fluctuations de court terme. Bien que certaines variables présentent des signes contraires aux attentes théoriques, ces divergences s'expliquent par les spécificités institutionnelles, structurelles et technologiques du modèle Norvégien.

D'un point de vue empirique, les résultats récents confirment que la rente énergétique, en raison de sa volatilité, ne constitue pas un moteur fiable de croissance à long terme, ce qui conforte la nécessité de stratégies de diversification économique structurelle, comme l'illustre le cas norvégien. Aussi le PIB par habitant, la FBCF et l'ouverture commerciale sont des déterminants cohérents de la diversification, comme l'avaient démontré la littérature sur la complexité économique (Hausmann & Hidalgo, 2011), l'investissement productif (Jolo, 2023 ; RWI, 2011) et l'intégration commerciale (Shrestha et al., 2021). En revanche, les exportations hors ressources présentent une dynamique atypique, reflétant la structure sectorielle très capitaliste de l'économie norvégienne (l'aquaculture très mécanisée, la pétrochimie dérivée, la navigation maritime hautement technologique).

Enfin, cette étude souligne que la Norvège constitue un exemple unique parmi les pays riches en ressources naturelles. Grâce à une gouvernance solide, à une gestion prudente des revenus pétroliers et à un investissement continu dans les secteurs non extractifs, elle a su dépasser les limites de la malédiction des ressources naturelles. Les résultats obtenus suggèrent que la

diversification n'est pas un processus spontané, mais une stratégie de long terme fondée sur des institutions solides, une vision industrielle claire et une capacité d'adaptation continue aux transformations technologiques et économiques. Comme le disait Paul Collier (2007), les pays riches en ressources naturelles ne peuvent diversifier leur économie que si la rente est convertie en actifs productifs capital humain, infrastructures, et institutions efficaces capables de soutenir des secteurs alternatifs à long terme.

Plus largement, cette recherche met en lumière un enseignement majeur : la diversification économique n'est ni automatique ni spontanée dans les pays riches en ressources naturelles. Elle requiert une gouvernance rigoureuse, une gestion transparente des revenus extractifs et une vision stratégique de long terme orientée vers l'innovation, l'industrialisation et la transformation structurelle.

En définitive, ce mémoire montre que la diversification économique constitue un impératif stratégique pour les pays riches en ressources naturelles. L'exemple de la Norvège met en évidence qu'une gestion prudente des rentes extractives, associée à des investissements massifs dans le capital humain, les infrastructures et les secteurs innovants, permet de dépasser les limites de la malédiction des ressources et de bâtir une économie stable, résiliente et orientée vers le long terme. Les recommandations formulées dans cette étude visent à fournir des orientations stratégiques susceptibles d'aider les économies dépendantes des ressources à engager une transition structurelle durable et inclusive, indispensable pour affronter les défis économiques contemporains.

## ANNEXES

### 1. Résultat du test ADF des variables en niveau

```
R 4.4.1 · ~/
> print(resultats_adf)
[[1]]
      Variable Statistique_ADF P_value Conclusion
Dickey-Fuller HHI             -2.116  0.528 X Non stationnaire (p ≥ 0.05)

[[2]]
      Variable Statistique_ADF P_value Conclusion
Dickey-Fuller Rente           -1.143  0.904 X Non stationnaire (p ≥ 0.05)

[[3]]
      Variable Statistique_ADF P_value Conclusion
Dickey-Fuller PIB_habitant     -1.378  0.818
Dickey-Fuller X Non stationnaire (p ≥ 0.05)

[[4]]
      Variable Statistique_ADF P_value Conclusion
Dickey-Fuller FBCF            -1.251  0.868 X Non stationnaire (p ≥ 0.05)

[[5]]
      Variable Statistique_ADF P_value Conclusion
Dickey-Fuller Ouverture_Commerciale -2.94  0.204
Dickey-Fuller X Non stationnaire (p ≥ 0.05)

[[6]]
      Variable Statistique_ADF P_value Conclusion
Dickey-Fuller Exportations_hors_ressources -1.85  0.633
Dickey-Fuller X Non stationnaire (p ≥ 0.05)
```

## 2. Résultat du test ADF, PP et KPSS en première différence

```
===== Test ADF pour la première différence de HHI =====
```

```
Augmented Dickey-Fuller Test
```

```
data: na.omit(serie_diff)
Dickey-Fuller = -5.3001, Lag order = 1, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary
```

```
===== Test ADF pour la première différence de Rente =====
```

```
Augmented Dickey-Fuller Test
```

```
data: na.omit(serie_diff)
Dickey-Fuller = -7.7206, Lag order = 1, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary
```

```
===== Test ADF pour la première différence de PIB_habitant =====
```

```
Augmented Dickey-Fuller Test
```

```
data: na.omit(serie_diff)
Dickey-Fuller = -4.3897, Lag order = 1, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary
```

```
===== Test ADF pour la première différence de FBCF =====
```

```
Augmented Dickey-Fuller Test
```

```
data: na.omit(serie_diff)
Dickey-Fuller = -4.626, Lag order = 1, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary
```

```
===== Test ADF pour la première différence de Ouverture_Commerciale =====
```

```
Augmented Dickey-Fuller Test
```

```
data: na.omit(serie_diff)
Dickey-Fuller = -6.0856, Lag order = 1, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary
```

```
===== Test ADF pour la première différence de Exportations_hors_ressources =====
```

```
Augmented Dickey-Fuller Test
```

```
data: na.omit(serie_diff)
Dickey-Fuller = -6.2156, Lag order = 1, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary
```

```
=====
RESULTATS PP 1ère différence
=====
```

```
> print(resultats_pp)
```

	Variable	Statistique_PP	P_value
Dickey-Fuller Z(alpha)...1	HHI	-22.558	0.0187
Dickey-Fuller Z(alpha)...2	Rente	-30.747	0.0100
Dickey-Fuller Z(alpha)...3	PIB_habitant	-27.506	0.0100
Dickey-Fuller Z(alpha)...4	FBCF	-28.945	0.0100
Dickey-Fuller Z(alpha)...5	Ouverture_Commerciale	-28.261	0.0100
Dickey-Fuller Z(alpha)...6	Exportations_hors_ressources	-30.295	0.0100

Conclusion

Dickey-Fuller Z(alpha)...1	✓ Stationnaire (p < 0.05)
Dickey-Fuller Z(alpha)...2	✓ Stationnaire (p < 0.05)
Dickey-Fuller Z(alpha)...3	✓ Stationnaire (p < 0.05)
Dickey-Fuller Z(alpha)...4	✓ Stationnaire (p < 0.05)
Dickey-Fuller Z(alpha)...5	✓ Stationnaire (p < 0.05)
Dickey-Fuller Z(alpha)...6	✓ Stationnaire (p < 0.05)

```
=====
RESULTATS KPSS 1ère différence
=====
```

```
> print(resultats_kpss)
```

	Variable	Statistique_KPSS	P_value
KPSS Level...1	HHI	0.113	0.1
KPSS Level...2	Rente	0.130	0.1
KPSS Level...3	PIB_habitant	0.164	0.1
KPSS Level...4	FBCF	0.225	0.1
KPSS Level...5	Ouverture_Commerciale	0.105	0.1
KPSS Level...6	Exportations_hors_ressources	0.126	0.1

Conclusion

KPSS Level...1	✓ Stationnaire (p > 0.05)
KPSS Level...2	✓ Stationnaire (p > 0.05)
KPSS Level...3	✓ Stationnaire (p > 0.05)
KPSS Level...4	✓ Stationnaire (p > 0.05)
KPSS Level...5	✓ Stationnaire (p > 0.05)
KPSS Level...6	✓ Stationnaire (p > 0.05)

### 3. Résultat de l'estimation de MCO en niveau

```
Call:
lm(formula = HHI ~ Rente + PIB_habitant + FBCF + Ouverture_Commerciale +
    Exportations_hors_ressources, data = data)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.0166174 -0.0067273  0.0005889  0.0048398  0.0218190

Coefficients:
                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)      4.438e-01  4.266e-02  10.404 2.98e-12 ***
Rente            -2.323e-03  9.800e-04  -2.371 0.023399 *
PIB_habitant     4.117e-07  1.136e-07   3.626 0.000908 ***
FBCF             -1.519e-03  7.502e-04  -2.024 0.050611 .
Ouverture_Commerciale
-5.848e-04  5.964e-04  -0.980 0.333583
Exportations_hors_ressources
 1.065e-03  6.395e-04   1.665 0.104905
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.008848 on 35 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5796,    Adjusted R-squared:  0.5196
F-statistic: 9.653 on 5 and 35 DF,  p-value: 7.396e-06
```

### 4. Test ADF sur les résidus du MCO

```
#####
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
#####

Test regression none

Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.0104510 -0.0041638 -0.0003774  0.0037543  0.0164491

Coefficients:
                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
z.lag.1        -0.4610     0.1487  -3.100 0.00369 **
z.diff.lag     0.3983     0.1672   2.383 0.02244 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.006006 on 37 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2203,    Adjusted R-squared:  0.1781
F-statistic: 5.226 on 2 and 37 DF,  p-value: 0.01002
```

## 5. Test de Cointégration

```
=====
TEST PHILLIPS-OULIARIS (PO)
=====
> print(resultat_PO, row.names = FALSE)
      Élément                               Valeur
Statistique calculée                       70.531
Valeur critique 10%                       225.23
Valeur critique 5%                        241.332
Valeur critique 1%                        270.502
Interprétation  Cointégration confirmée (H0 rejetée au seuil de 5%)

=====
TEST DE COINTÉGRATION (EG/PO)
=====
> print(resultat_cointegration, row.names = FALSE)
      Élément                               Valeur
Statistique calculée                       70.531
Valeur critique 10%                       225.23
Valeur critique 5%                        241.332
Valeur critique 1%                        270.502
Interprétation  Cointégration confirmée (on rejette H0 au seuil de 5%)
..
```

## 6. Estimation du modèle de correction d'erreurs (MCE)

```
> summary(mce)

Call:
lm(formula = D_HHI ~ D_Rente + D_FBCF + D_PIB + D_Ouverture +
    D_Exp + ecm_lag, data = data)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.013169 -0.002442 -0.000869  0.003310  0.008517

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  1.342e-03  8.751e-04   1.533   0.1348
D_Rente     -1.120e-04  7.150e-04  -0.157   0.8764
D_FBCF      -6.534e-05  7.121e-04  -0.092   0.9275
D_PIB       -1.043e-07  1.419e-07  -0.735   0.4678
D_Ouverture -2.241e-04  3.771e-04  -0.594   0.5564
D_Exp        1.300e-03  5.042e-04   2.578   0.0146 *
ecm_lag     -1.658e-01  1.279e-01  -1.297   0.2037
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.005243 on 33 degrees of freedom
(1 observation deleted due to missingness)
Multiple R-squared:  0.4845,    Adjusted R-squared:  0.3908
F-statistic:  5.17 on 6 and 33 DF,  p-value: 0.0007652
```

## 7. Vérification des postulats du MCE

### Jarque Bera Test

```
data: residuals(mce)
X-squared = 0.60007, df = 2, p-value = 0.7408
```

### studentized Breusch-Pagan test

```
data: mce
BP = 11.578, df = 6, p-value = 0.07208
```

### Durbin-Watson test

```
data: mce
DW = 1.2225, p-value = 0.003222
alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0
```

### Breusch-Godfrey test for serial correlation of order up to 1

```
data: mce
LM test = 9.5302, df = 1, p-value = 0.002021
```

```
> print(test_vif)
```

D_Rente	D_FBCF	D_PIB	D_Ouverture	D_Exp	ecm_lag
3.917347	1.930481	1.353017	1.524840	2.898552	1.340160

### RESET test

```
data: mce
RESET = 0.44717, df1 = 1, df2 = 32, p-value = 0.5085
```

## RÉFÉRENCE

- **Abdulrahman M. Jolo, Ibrahim Ari and Muammer Koc**, Driving Factors of Economic Diversification in Resource-Rich Countries via Panel Data Evidence, *Sustainable Development* 2022, 14, 2797.  
<https://doi.org/10.3390/su14052797>.
- **Acemoglu, D., S. Johnson, and J.A. Robinson**, 2003, An African Success Story: Botswana, in *In Search of Prosperity: Analytical Narratives on Economic Growth*, ed. by Dani Rodrik (Princeton: Princeton University Press).
- **Addisu A. Lashitew, Michael L. Ross and Eric Werker**, The World Bank Research Observer © ThenAuthor(s) 2020. Published by Oxford University Press on behalf of the International Bank for Reconstruction and Development / THE WORLD BANK.
- **Ahmadov**, 2014, Blocking the Pathway out of the Resource Curse: What Hinders Diversification in Resource-rich Developing Countries?, *Global Economic Governance (GEG) Working Paper No. 98*, University of Oxford, Oxford, UK.
- **ALAN GELB**, 2010, Economic diversification in resource-rich countries. Research report for a seminar organized by the Central Bank of Algeria and the IMF Institute in Algiers, 4–5 November 2010.
- **Barro, R. J.** 2001, Human Capital and Growth. *American Economic Review* 91 (2): 12–7.
- **Barro, R. J.** 2001. “Human Capital and Growth.” *American Economic Review* 91 (2): 12–7.
- **Belsley, D. A., Kuh, E., & Welsch, R. E. (1980)**. *Regression Diagnostics: Identifying Influential Data and Sources of Collinearity*. New York: Wiley.
- **Bhattacharyya, S., and P. Collier**, 2013, Public Capital in Resource Rich Economies: Is There a Curse? *Oxford Economic Papers* 66 (1): 1–24.
- **Boswijk, H. P., Franses, P. H., & van Dijk, D. (2009)**. *Cointegration in a Historical Perspective* (Econometric Institute Report 2009-08).
- **Box, G. E. P., & Jenkins, G. M. (1970)**. *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. San Francisco: Holden-Day.

- **Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979).** A simple test for heteroskedasticity and random coefficient variation. *Econometrica*, 47(5), 1287–1294.
- **Brummitt, C. D., D’Souza, R. M., & Grassberger, P. (2018).** The diversity of economic activities increases with development. *Scientific Reports*, 7, 4457.
- **Brummitt, Charles D., Barnett, Michael L., & D’Souza, Raissa M. (2018).** Contagious Network Collapse: The Role of the Product Space in Economic Development.
- **Bulte, E. H., R. Damania, and R. T. Deacon. 2005.** “Resource Intensity, Institutions, and Development.” *World Development* 33 (7): 1029–44.
- **Charles, A. A., Mesagan, E., & Saibu, (2018),** Resource endowment and export diversification: Implications for growth in Nigeria. *Studies in Business and Economics*, 13(1), 29–40. <https://sciendo.com/article/10.2478/sbe-2018-0003>.
- **Claessens, S. 2006.** “Access to Financial Services: A Review of the Issues and Public Policy Objectives.” *World Bank Research Observer* 21 (2): 207–40.
- **Collier, P. (2007).** *The Bottom Billion: Why the Poorest Countries Are Failing and What Can Be Done About It.* Oxford University Press.
- **Collier, P., & Goderis, B. (2012).** Commodity prices and growth: An empirical investigation. *European Economic Review*.
- **Coxhead, I., 2007,** “A New Resource Curse? Impacts of China’s Boom on Comparative Advantage and Resource Dependence in Southeast Asia,” *World Development*, Vol. 35, No. 7, pp. 1099–1119.
- **Devlin, J., and S. Titman. 2004.** “Managing Oil Price Risk in Developing Countries.” *World Bank Research Observer* 19 (1): 119–39.
- **Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979).** Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–431.
- **Diop, N., D. Marotta, and J. de Melo, eds, 2012,** *Natural Resource Abundance, Growth, and Diversification in The Middle East and North Africa: The Effects of Natural Resources and The Role of Policies.* Washington, DC: The World Bank.

- **Djankov, S., R. La Porta, F. Lopez-de-Silanes, and A. Shleifer.** 2002. “The Regulation of Entry.” *Quarterly Journal of Economics* 117 (1): 1–37.
- **Durbin, J., & Watson, G. S. (1950).** Testing for serial correlation in least squares regression I. *Biometrika*, 37(3–4), 409–428.
- **Elias, S., and C. Noone,** 2011, The Growth and Development of the Indonesian Economy. Reserve Bank of Australia memo. <https://www.rba.gov.au/publications/bulletin/2011/dec/pdf/bu-1211-4.pdf>.
- **Enders, W. (2014).** *Applied Econometric Time Series* (4th ed.). Wiley.
- **Engen, O. A.** (2007, August), The development of the Norwegian petroleum innovation system: A historical overview (Working Paper No. 20070605). Centre for Technology, Innovation and Culture, University of Osl.
- **Engle, R. F., & Granger, C. W. J. (1987).** Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251–276.
- **Fourastié, J. (1949).** *Le grand espoir du XX<sup>e</sup> siècle : progrès technique, progrès économique, progrès social.* Paris : Presses Universitaires de France.
- **Granger, C. W. J., & Newbold, P. (1974).** Spurious regressions in econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(2), 111–120.
- **Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009).** *Basic Econometrics* (5th ed.). New York: McGraw-Hill
- **Gylfason, T. (2004).** Natural resources and economic growth: From dependence to diversification. CESifo Working Paper No. 4804. Munich : CESifo.
- **Hausmann, R., & Hidalgo, C. A. (2011).** The network structure of economic output. *Journal of Economic Growth*, 16(4), 309–342.
- **Hausmann, R., Hwang, J., & Rodrik, D. (2007).** What you export matters. *Journal of Economic Growth*.
- **Herfindahl O. C. (1950),** *Concentration in the U.S. Steel Industry*, Ph.D. Dissertation, Columbia University.

- **Hesse, H. (2008).** Export diversification and economic growth. In *Breaking into New Markets: Emerging Lessons for Export Diversification* (pp. 55–80). Washington, D.C.: World Bank.
- **Hirschman A. O. (1945),** *National Power and the Structure of Foreign Trade*, University of California Press, Berkeley.
- **IMF,** *Economic Diversification in the GCC: Past, Present, and Future*; International Monetary Fund: Washington, DC, USA, 2014.
- **IMF,**2016, *Economic Diversification in Oil-exporting Arab Countries*. Report for the annual meeting of Arab ministers of finance, <https://www.imf.org/external/np/pp/eng/2016/042916.pdf>.
- **Invest Saudi.** (2024, July). *Performance of Saudi Arabia in key economic and investment indicators – July 2024*. Saudi Investment Promotion Agency.
- **Jarque, C. M., & Bera, A. K. (1980).** Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals. *Economics Letters*, 6(3), 255–259.
- **Jolo, A. (2023).** Determinants of economic diversification in the Gulf Cooperation Council (GCC) countries. *Sustainability*, 15(14), 11316.
- **Kwiatkowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P., & Shin, Y. (1992).** Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root. *Journal of Econometrics*, 54(1–3), 159–178.
- **Lashitew, A. A. (2021).** Diversification in resource-rich countries: Insights from a new dataset. *World Bank Research Observer*, 36(2), 164–202.
- **Lucas, R. E. (1976).** *Econometric policy evaluation: A critique*. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 1, 19–46.
- **Lutz, W., Butz, W. P., & KC, S. (2012).** *The demography of educational attainment and economic growth*. *Science*, 335(6076), 1114–1117
- **MacKinnon, J. (1991).** Critical values for cointegration tests. In *Long-Run Economic Relationships*.
- **MacKinnon, J. (1996).** Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests. *Journal of Applied Econometrics*.

- **Mehlum, Moene, and Torvik, 2006**, Institutions and the Resource Curse, *Economic Journal*, Vol. 116, No. 508, pp. 1–20. <https://academic.oup.com/ej/article-abstract/116/508/1/5089390?redirectedFrom=fulltext>.
- **Morrison, K.M.** 2010. “What Can We Learn about the “Resource Curse” from Foreign Aid?” *World Bank Research Observer* 27 (1): 52-73.
- **Nelson, C. R., & Plosser, C. I. (1982)**. Trends and random walks in macroeconomic time series: Some evidence and implications. *Journal of Monetary Economics*, 10(2), 139–162.
- **Papageorgiou, C., Spatafora, N.** *Economic Diversification in Low-Income Countries: Stylized Facts and Macroeconomic Implications*; International Monetary Fund: Washington, DC, USA, 2012.
- **Pétry, F. (2003)**. La construction des hypothèses de recherche. Dans B. Gauthier (dir.), *Recherche sociale : De la problématique à la collecte des données* (4<sup>e</sup> éd., pp. 45–64). Québec : Presses de l’Université du Québec (PUQ).
- **Phillips, P. C. B., & Perron, P. (1988)**. Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346.
- **Ramsey, J. B. (1969)**. Tests for specification errors in classical linear least-squares regression analysis. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B*, 31(2), 350–371.
- Revenue Watch Institute. (2011). *Economic Diversification: Lessons from practice*. New York: RWI.
- **Ryggvik, H. (2010)**, The Norwegian Oil Experience: A toolbox for managing resources? The Norwegian Oil Experience: A toolbox for managing resources? <https://www.researchgate.net/publication/267824386>.
- **Schwab, K., and X. Sala-i-Martin.** 2017. *The Global Competitiveness Report 2017–2018*. Geneva: The World Economic Forum.
- **Shrestha, R., Shrestha, R., & Chowdhury, A. (2021)**. Trade openness and revenue diversification in resource-abundant economies. *Resources Policy*, 72, 102109.

- **Slutsky, E. (1934).** The summation of random causes as the source of cyclic processes. *Econometrica*, 2(2), 105–146.
- **Stijns, J. P.** 2006. “Natural Resource Abundance and Human Capital Accumulation.” *World Development* 34 (6): 1060–83.
- **Temple, J.** (2003). The long-run implications of growth theories. *Journal of Economic Surveys*, 17(3), 497–510.
- **Van der Ploeg, F., and S. Poelhekke.** 2009. “Volatility and the Natural Resource Curse.” *Oxford Economic Papers* 61 (4): 727–60.
- **Vatsa, P., & Basnet, H. C. (2020).** *The dynamics of energy prices and the Norwegian economy: A common trends and common cycles analysis. Resources Policy*, 68, 101791.
- **Venables, A. J.** 2016. “Using Natural Resources for Development: Why has it Proven so Difficult?” *Journal of Economic Perspectives* 30 (1): 161–84.
- **Warner, A. M.** (2012). Inclusive growth in natural resource-intensive economies. Dans *Commodity Price Volatility and Inclusive Growth in Low-Income Countries* (pp. 161–185). International Monetary Fund.
- **Williams,** 2011. Shining a light on the resource curse: An empirical analysis of the relationship between natural resources, transparency and economic growth. *World Development*, 39(4), 490–505.
- **Wooldridge, J. M. (2016).** *Introductory Econometrics: A Modern Approach.* Cengage Learning.
- **World Bank,** (2023), *Oil rents (% of GDP) – Saudi Arabia.* Retrieved from <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PETR.RT.ZS?locations=SA>
- **World Bank. (2019).** *Economic Diversification for Resource-Rich Countries.* Washington, D.C.: World Bank Group.
- **Yousif M. Mohammad Alameen,** *The Norwegian Oil Experience of Economic Diversification: A Comparative Study with Gulf Oil.* *European Journal of Commerce and Management* ISSN 2222-1905 (paper) ISSN 2222-2839 (online) Vol. 8, No. 15, 2016.,
- **Yule, G. U. (1926).** Why do we sometimes get nonsense correlations between time-series? *Journal of the Royal Statistical Society*, 89(1), 1–63.

- **Yule, G. U. (1926).** Why do we sometimes get nonsense-correlations between time-series? A study in sampling and the nature of time-series. *Journal of the Royal Statistical Society*, 89(1), 1–63.
- **Zuzanna Helena Zarach \***, **Aleksandra Parteka**, 2023, Export diversification and dependence on natural resources.