



ENVIRONNEMENT, GOUVERNANCE ET CROISSANCE ECONOMIQUE

Fathia Hamzaoui

► To cite this version:

Fathia Hamzaoui. ENVIRONNEMENT, GOUVERNANCE ET CROISSANCE ECONOMIQUE. Économie et finance quantitative [q-fin]. Université Tunis El Manar (Tunisie), 2022. Français. ⟨NNT : ⟩. ⟨tel-04561874⟩

HAL Id: tel-04561874

<https://hal.science/tel-04561874v1>

Submitted on 28 Apr 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization



UNIVERSITE DE TUNIS EL MANAR
FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES
ET DE GESTION DE TUNIS



THESE

Pour l'obtention du Titre de
Docteur en Sciences Economiques

**ENVIRONNEMENT, GOUVERNANCE ET
CROISSANCE ECONOMIQUE**

Présentée et soutenue publiquement par :

Mme Fathia Hamzaoui Chemkhi*

Jury :

Mr Hafedh Abdennabi	Professeur à l'IHEC de Carthage	Université de Carthage	Président
Mr Samir Maktouf	Professeur à la FSEGT	Université de Tunis El Manar	Directeur de Recherche
Mr Housseem Rachdi	Maitre de conférence à l'IHEC de Carthage	Université de Carthage	Rapporteur
Mr Seifallah Sassi	Maitre de conférence à l'IHEC de Carthage	Université de Carthage	Rapporteur
Mme Lamia Mokaddem	Professeur à la FSEGT	Université de Tunis El Manar	Suffragant

15 avril 2022

Année Universitaire : 2021-2022

*fathia.hamzaoui@fsegt.utm.tn

Remerciement

*Je tiens en premier lieu à remercier mon directeur de thèse, le Professeur **Samir Maktouf** pour la disponibilité dont il a fait preuve, sa réactivité et surtout pour la confiance qu'il a su m'accorder.*

J'adresse une mention très spéciale à mon mari, qui a su, tout au long de cette thèse, calmer mes découragements et m'encourager dans ma voie, sans lui à mes côtés, cette thèse n'aurait pas vu le jour. Les mots ne peuvent suffire à lui exprimer toute ma gratitude et ma reconnaissance pour son soutien et ses encouragements permanents qui m'ont énormément apporté.

Pour finir, je m'excuse auprès de ma fille chérie pour ce manque de disponibilité quasi-permanent ces dernières années, puisse-elle me pardonner.

Résumé

Toute activité économique dépend des ressources et des services qui proviennent de la nature, par suite, aucune économie n'est viable si elle détruit sa propre base de ressources. Garantir la durabilité environnementale, en améliorant l'efficacité écologique du développement économique est une condition nécessaire au maintien de la croissance économique. Ainsi, la nécessité d'un double intérêt à la croissance économique et la préservation de l'environnement construit le noyau de cette thèse.

Cependant, la prise en charge des problèmes d'environnement et de croissance économique ne passait plus seulement par le recours à des modèles économiques soucieux de la préservation des ressources naturelles axés sur la lutte contre la pollution et la gestion des écosystèmes, mais aussi par la mise en place d'un système de gouvernance permettant aux acteurs d'intégrer le caractère limité des ressources et d'agir en conséquence.

Dans ce travail, nous faisons l'étude de la relation entre croissance économique et qualité de l'environnement, tout en intégrant la qualité des institutions, afin d'étudier la possibilité de conciliation entre croissance économique et préservation de l'environnement.

À cet égard, pour examiner la qualité de l'environnement, contrairement à la plupart des études dont la mesure prédominante utilisée est la qualité de l'air tels que le CO₂ et les émissions de gaz à effet de serre, nous avons utilisé l'Environmental Performance Index (EPI). C'est un indice composite, publié depuis 2006 par les universités de Yale et de Columbia, qui sert à mesurer les performances environnementales générales, en se basant sur deux domaines : la protection de la santé humaine et la protection des écosystèmes. Au sein de ces deux domaines, la performance environnementale est évaluée par des indicateurs répartis selon des catégories d'enjeux tels que : climat et énergie, biodiversité et habitat naturel, pêche, forêts, agriculture, ressources en eau, qualité de l'air, eau et assainissement, et effets sur la santé.

Pour mesurer la gouvernance, nous avons les premiers, à ma connaissance, à faire recours aux indices composites tels que :

- *Le Fragile State Index*, publié depuis 2005 par le Fund for Peace, un indice composite qui combine des critères sociaux comme la pauvreté, la pression démographique, les inégalités. Cet indice prend également en compte la politique avec la légitimité de l'Etat, le respect des droits de l'homme, la sécurité ou l'intervention étrangère dans les affaires internes de l'Etat.

- *Le Global Adaptation Index*, publié par l'université de Notre Dame, un indice composite qui évalue le degré de préparation et la volonté d'un Etat d'exploiter ses ressources économiques, sociales et de gouvernance, tels que par exemple le climat des affaires, la stabilité politique et la qualité de l'infrastructure des TIC, pour réduire les risques associés au climat.

- *Le Prosperity Index*, publié par l'Institut Legatum, un indicateur composite qui intègre trois domaines : l'inclusivité des sociétés, l'ouverture des économies et l'autonomisation des populations, en se basant sur des sous-indicateurs tels que : gouvernance, infrastructures et qualité économique, sûreté et sécurité, liberté individuelle, capital social, climat de l'investissement, conditions d'entrepreneuriat, accès au marché, conditions de vie, santé, éducation et environnement naturel.

Dans ce travail, la prise en compte de la qualité des institutions, nous a fait constater que la relation entre croissance économique et préservation de l'environnement dépend de la qualité de gouvernance. Une croissance économique inclusive, prenant en considération la préservation de l'environnement, dépend du cadre politique et du dispositif institutionnel. La bonne gouvernance conduit à un modèle économique plus durable, plus socialement inclusif et équitable, tel que l'économie verte ou l'économie bleue développées pour saisir la relation bidirectionnelle entre l'économie et l'environnement et renforcer l'engagement en faveur du développement durable.

Mots-clés : Environnement, Développement Durable, Croissance verte, Croissance bleue, Indice de Performance Environnementale, Indice d'Adaptation Globale au Changement Climatique, Indice de l'Etat de Fragilité, Modèle dynamique sur données de Panel, Modèle VAR sur données de Panel.

SOMMAIRE

RESUME.....	0
SOMMAIRE.....	0
INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE I : Environnement, Gouvernance et Croissance Economique : Cadre conceptuel et états des lieux.....	17
INTRODUCTION CHAPITRE I.....	19
Section I/ L'environnement et les indicateurs environnementaux.....	20
Section II/ La gouvernance, significations et mesures.....	64
Section III / La croissance économique.....	91
CONCLUSION CHAPITRE I.....	103
CHAPITRE II : Relation entre Qualité de l'Environnement, Croissance Economique et Gouvernance : Revue de littérature.....	104
INTRODUCTION CHAPITRE II.....	105
Section I/ Revue de littérature théorique.....	108
Section II / Modèles théoriques.....	151
Section III / Littérature empirique.....	163
CONCLUSION CHAPITRE II.....	185
CHAPITRE III : Gouvernance et Conciliation entre Croissance Economique et Performance Environnementale : Etude Empirique.....	186
INTRODUCTION CHAPITRE III.....	188
Section I / Données et Méthodologie.....	192
Section II /Résultat et interprétation.....	224
CONCLUSION du chapitre III.....	256

SOMMAIRE

CHAPITRE IV : Une bonne gouvernance pour concilier croissance économique et protection de l'environnementale : Croissance verte, croissance bleue et développement durable.....	258
Introduction du Chapitre IV:.....	260
Section I/ L'économie verte.....	263
Section II/ Economie bleue.....	286
Section III/ Le développement durable.....	293
Section IV : Environnement, Gouvernance, Croissance et la pandémie Covid19.....	303
Conclusion du chapitre IV.....	311
 CONCLUSION GENERALE.....	 313
 BIBLIOGRAPHIE.....	 324
Liste des Tableaux.....	338
Liste des Figures.....	340
ANNEXES.....	343
TABLE DES MATIERES.....	369

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Motivation

Une expérience professionnelle, au sein d'un Institut Supérieur des Sciences et Technologies de l'Environnement, m'a donné la chance de rencontrer des experts dans le domaine de l'environnement et renforcer ma passion pour les merveilles de la nature. Dans ce milieu de travail, est apparue progressivement l'idée d'acquérir des connaissances particulières sur des thèmes complémentaires à ma formation initiale en sciences économiques et en méthodes quantitatives appliquées à l'économie et à la gestion.

La protection de l'environnement, le développement durable, les énergies renouvelables, la biodiversité, la gestion des ressources naturelles, la gestion des déchets, le changement climatique, l'économie verte, etc., se dressaient comme des éléments incontournables. Cela m'a donné l'envie de lire une bonne bibliographie sur ces thèmes, pour me trouver ensuite avec une grande motivation de reprendre ma recherche scientifique, et de prendre la chance de l'élargir en essayant de travailler sur des questions liant économie et environnement.

Dès lors, je me suis mis en contact avec Mr Samir Maktouf afin de déterminer un projet de recherche cohérent, qui respecterait mes intentions et les exigences scientifiques universitaires. Mon directeur de recherche, Mr Maktouf, a recentré ma proposition de domaine d'étude très vaste, économie et environnement, en associant le concept de gouvernance.

C'est ainsi qu'est apparu le choix du sujet de cette thèse, s'articulant autour des thématiques de l'environnement, de gouvernance et de croissance économique. Ce choix de sujet est apparu suite à une forte intuition que la croissance économique, le progrès social et la protection de l'environnement peuvent constituer des objectifs stratégiques complémentaires, et la nécessité d'aboutir à une conciliation entre ces trois peut être satisfaite à travers une bonne gouvernance.

Contexte du choix de ce sujet de thèse

De bonnes performances environnementales et économiques peuvent être motivées par des facteurs non observés. Le point de départ du sujet de cette thèse, commence par une

constatation de l'ambiguïté concernant la relation entre la croissance économique et la qualité de l'environnement. Quelques résultats de recherches montrent que le développement économique cause la dégradation de l'environnement, alors que d'autres montrent qu'il améliore la performance environnementale.

En essayant d'étudier les causes de ces résultats ambigus, nous avons examiné quelques données relatives à la qualité de l'environnement à travers l'Indice de Performance Environnementale (EPI), publié chaque année par The Yale Center for Environmental Law & Policy, et à la richesse à partir de l'indicateur du produit intérieur brut par habitant (PIB/h). Nous avons remarqué que les pays géographiquement proches les uns des autres, et ceux ayant un niveau de richesse similaire peuvent produire une différence très nette en terme de performance environnementale.

Dans le rapport EPI (2016), pour l'Europe, la Finlande est classée 1^{ère} alors que la Bosnie-et-Herzégovine est classée 121^{ème}. Pour des pays à revenu élevé, les pays nordiques occupent les premières places du classement (Finlande 1^{ère}, Islande 2^{ème}, Suède 3^{ème}, Danemark 4^{ème} et Norvège 17^{ème}), alors que les pays de péninsule arabique occupent des places lointaines (Bahreïn 86^{ème}, Qatar 87^{ème}, Emirat Arabes Unies 92^{ème}, Arabie Saoudite 95^{ème} et Kuwait 113^{ème}). Cependant, la performance environnementale n'est pas seulement déterminée par l'emplacement géographique ou par le niveau de richesse.

Nous constatons de suite, que la qualité de l'environnement n'est pas seulement expliquée par le niveau de richesse. L'examen de nos données nous montre que :

- Des pays qui enregistrent, à la fois, des PIB/h élevés et de meilleurs indices de performance environnementale, tel que les pays scandinaves (caractérisés par de bons indices de gouvernance).
- Les pays qui enregistrent les plus élevés indicateurs de PIB/h, enregistrent aussi des indices médiocres de performance environnementale, tel que les pays du golfe (caractérisés par de mauvais indices de gouvernance).
- Tous les pays à faible richesse sont à faible performance environnementale.

De ces descriptions nous exposons l'hypothèse suivante :

H₁ : La richesse est nécessaire pour l'amélioration de la qualité de l'environnement, mais pas suffisante. Il y a une autre variable, que peut être associée à la croissance économique, à fin d'expliquer la variation de la performance environnementale entre les pays.

De bonnes performances environnementales et économiques peuvent être motivées par des facteurs non observés, auquel cas la solution pour améliorer les performances environnementales et économiques pourrait résider dans la mise en œuvre de politiques dans d'autres domaines.

De ce fait, une deuxième examination de nos données s'avère nécessaire. Nous avons constaté de suite, l'appréhension d'un écart entre les niveaux de performance environnementale qui existe entre les pays ayant des atouts économiques et géographiques similaires, mais dont la dynamique institutionnelle est divergente.

En examinant les résultats du classement des pays selon leurs performances environnementales, du rapport EPI 2016, nous constatons que des pays qui appartiennent au même milieu géographique ont des scores de performances environnementales très différents. Pour l'Europe, la Finlande est classée 1^{ère} alors que la Bosnie-et-Herzégovine est classée 121^{ème}. Aussi, pour des pays à revenu élevé, les pays nordiques occupent les premières places du classement (Finlande 1^{ère}, Islande 2^{ème}, Suède 3^{ème}, Danemark 4^{ème} et Norvège 17^{ème}), alors que les pays de péninsule arabique occupent des places lointaines (Bahreïn 86^{ème}, Qatar 87^{ème}, Emirat Arabes Unies 92^{ème}, Arabie Saoudite 95^{ème} et Kuwait 113^{ème}).

De même nous constatons que tous les pays ayant un bon régime gouvernemental, tels que les pays de l'OCDE, réalisent des scores élevés de performance environnementale. Cependant, la performance environnementale n'est pas seulement déterminée par l'emplacement géographique ou par le niveau de richesse. La performance environnementale dépend aussi de la qualité des institutions.

En tenant compte de la qualité des institutions, nous constatons que :

- Les pays à faible revenu sont aussi à institutions fragiles et à mauvaise performance environnementale.

- Les pays à revenu élevé associé à une mauvaise gouvernance, enregistrent de faible indice de performance environnementale.
- Les pays à revenu élevé associé à une bonne gouvernance, enregistrent les meilleurs indices de performance environnementale.

De ces descriptions nous exposons l'hypothèse suivante :

H₂ : La croissance économique doit être associée à une bonne gouvernance pour permettre une bonne performance environnementale.

Afin de vérifier ces hypothèses nous avons fait recours à la problématique suivante :

Problématique

Pour vérifier les hypothèses citées ci-dessus, nous avons pensé à étudier l'effet de l'intégration de l'état de gouvernance dans la relation croissance économique-qualité de l'environnement, comme variable qui peut expliquer la différence entre les pays au niveau de performance environnementale. Pour ce faire, nous posons la problématique suivante :

Est-ce que la qualité des institutions détermine la nature de la relation entre croissance économique et qualité de l'environnement ? Est-ce qu'une bonne gouvernance mène à une possibilité de conciliation entre développement économique et performance environnemental ?

Afin d'apporter une réponse à cette problématique, nous allons essayer, au niveau de cette thèse, de réfléchir sur le caractère durable socialement optimal de la relation entre croissance économique et préservation de l'environnement en essayant d'associer la croissance économique à d'autre variable, tel que la qualité de la gouvernance, pour voir leur effet simultané sur la qualité de l'environnement.

Nous cherchons à tester l'hypothèse de soutenabilité selon laquelle, il est possible de concilier ou non, croissance et amélioration de la qualité de l'environnement. Nous voulons savoir si la gouvernance peut jouer un rôle de conciliation entre développement économique et qualité de l'environnement. Autrement dit, nous voulons montrer si une bonne gouvernance conduit à une croissance écoresponsable qui influence positivement la performance environnementale.

Pour répondre à ces interrogations et soutenir l'hypothèse de soutenabilité nous avons, dans un premier temps, commencé par une présentation conceptuelle des notions de l'environnement, de gouvernance ainsi que de croissance économique. Une étude de ces concepts apporte un premier éclairage nécessaire à une meilleure compréhension de la problématique étudiée. Puis nous aborderons la relation entre croissance économique et environnement dans l'histoire de la théorie économique et nous introduirons la gouvernance comme intermédiaire de conciliation entre croissance et environnement.

Le lien entre croissance économique et qualité de l'environnement se concentre essentiellement sur le degré de substituabilité entre actifs naturels et actifs artificiel. Nous commençons par exposer la vision pessimiste de la relation entre croissance et environnement et cela à partir de l'approche de substituabilité forte et l'émergence de critiques du développement, parmi elles, la "décroissance" alliée le plus souvent au refus du développement.

Ensuite, nous exposons la vision optimiste à travers l'approche de substituabilité faible, sur la base de laquelle le débat sur le lien entre croissance et qualité de l'environnement s'est concentré autour de l'idée de l'existence d'une courbe de Kuznets environnementale qui suggère que le remède à un environnement dégradé, ce n'est pas moins de croissance mais davantage de croissance.

Cependant, entre l'hypothèse trop pessimiste de la décroissance, qui consiste à stopper la croissance en raison de préserver l'environnement, et celle trop optimiste de produire sans soucis des limites de l'écosystème en raison d'atteindre le niveau de richesse permettant le bien-être, il y a la notion du "développement durable", qui ne peut se réaliser qu'avec la combinaison entre croissance économique comme moyen et préservation de l'environnement comme condition pour atteindre son objectif du bien-être social.

Donc d'une part, si des mesures anti-croissance ne sont ni souhaitables ni réalisable, l'absence de croissance est néfaste pour les pays pauvres et pas forcément bénéfique pour l'environnement. D'autre part si la préservation de l'environnement est primordiale pour la soutenabilité de la biodiversité, alors la seule voie acceptable du développement est celle d'une orientation du rapport entre environnement et activité économique, d'une relation d'inimité qui mène à une guerre où la vie de l'un fait la mort de l'autre vers une

relation de complémentarité où la vie de l'un nécessite la vie de l'autre. De cela, au lieu de stopper la croissance vaut mieux de repenser notre économie et notre croissance en faveur d'une société plus économe en matière première et en énergie.

Après l'exposition des différentes critiques de ces deux approches, pessimiste et optimiste, nous allons aborder la notion de développement durable qui se situe à l'intermédiaire entre la non croissance ou la décroissance ou la croissance zéro (l'environnement est une priorité) et la croissance illimitée (la croissance est une priorité), le développement durable est l'approche qui peut être la solution pour concilier croissance et environnement (croître sans compromettre l'environnement). Cette conciliation est à travers l'intégration des notions de l'économie verte et de l'économie bleue. "La croissance économique peut être synonyme de développement social et de respect de l'environnement. Il faut simplement que cette croissance soit "verte", c'est-à-dire que les investissements réalisés aient un impact environnemental le plus faible possible et aident à la création de revenus et d'emplois".

Pour promouvoir le développement durable et réduire la pauvreté, il est aussi essentiel de préserver la propreté des océans. L'économie bleue apparaît alors comme une nouvelle opportunité qui s'inscrit parfaitement dans l'esprit de développement durable. L'économie bleue contribue ainsi à l'atteinte des objectifs de l'agenda 2030 et notamment de l'objectif de développement durable n°14 (ODD14) : *"conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable "*.

Notre intérêt à l'importance de la conciliation entre développement économique et protection de l'environnement est renforcée par la dernière apparition de pandémie Covid-19 qui prouve l'inefficacité du modèle économique actuel qui accroît les inégalités, détruit l'environnement et accentue les déséquilibres sociaux. Ce que nous expose à des crises récurrentes et accroît ainsi notre vulnérabilité.

La pandémie de coronavirus met en évidence la nécessité de promouvoir la santé humaine selon une approche globale et intégrée. L'amélioration de la santé environnementale, qui passe par des progrès en matière de qualité de l'air, d'eau et d'assainissement et de gestion des déchets, et les efforts de préservation de la biodiversité rendront les populations moins vulnérables aux pandémies et, par

conséquent, amélioreront le bien-être global des sociétés et leur résilience. L'accessibilité et la qualité de l'eau, conjuguées à la protection de la biodiversité, sont des armes clés dans la lutte contre la propagation des pandémies, et la gestion efficace des déchets est essentielle pour réduire au minimum d'éventuelles retombées secondaires sur la santé et l'environnement. (OCDE 2020)

L'histoire des épidémies et des pandémies démontre qu'elles résultent le plus souvent de la responsabilité de l'homme. La pandémie est directement liée aux actions humaines sur l'environnement, à la perte de biodiversité, au changement climatique, à la façon dont l'homme produit les aliments, aux changements qu'il apporte à l'utilisation des terres, à l'urbanisation, etc.

Les pandémies se résultent de toutes les choses qui transforment les milieux naturels, génèrent des déséquilibres et font que les humains sont allés au contact de la faune sauvage. Dans les faits, les animaux, à la fois réservoirs et transmetteurs de virus, sont à l'origine de la plupart des maladies infectieuses émergentes.

Au niveau de cette thèse, nous allons exposer l'apparition récente de la pandémie coronavirus (Covid-19) et les effets feed-back entre la propagation de ce virus, la croissance économique et la qualité de l'environnement.

Revue de littérature

Les premiers essais d'analyse des liens entre croissance et environnement dans la littérature, revient à l'école de la pensée physiocrate fondée vers les années 1750 et intéressée principalement au rôle de la terre dans la création de la richesse.

En 1951, le livre de K. William Kapp "Les coûts sociaux de l'entreprise privée", constitue une référence de base pour tous les économistes intéressés par les problèmes de l'environnement ou par la prise en compte dans l'analyse économique des effets externes engendrés par les firmes. L'étude de William Kapp a été l'un des premiers traités économiques qui ont attiré l'attention sur les coûts externes écologiques et sociaux de l'économie de marché.

Quesnay (1758) qui, à travers son tableau économique, montre le rôle central de la terre dans la création de la richesse. Selon lui, seule l'agriculture est à la base de la richesse

dans l'économie, et afin de garantir la reproduction de cette richesse, il préconise l'entretien de la terre.

Malthus (1798) s'intéresse aussi aux liens entre la croissance et l'environnement, particulièrement au rapport entre croissance démographique et la disponibilité des moyens de subsistance.

Avec Malthus, Ricardo (1817) fut l'un des premiers économistes à attirer l'attention sur les dangers d'une croissance illimitée dans un monde dont la quantité des ressources est limitée.

Pendant la moitié du 19^{ème} siècle, les préoccupations environnementales vont être moins intensives en présence de la révolution industrielle lors de la période de l'après-guerre mondiale (1945-1970), qui était une période exceptionnelle de croissance dans le monde, caractérisée à la fois par une forte explosion démographique (baby-boom) et une forte croissance économique (trente glorieuses).

Les conséquences de ces deux phénomènes sur l'environnement ont favorisé le retour du débat sur les limites de la croissance. Ce qui a fait tirer la sonnette d'alarme, par le club de Rome en publiant le rapport MEADOWS (1972) "limit to growth", la première conférence mondiale qui a fait de l'environnement une question majeure, où était posée la question des limites environnementales à l'augmentation des richesses matérielles et l'affirmation que le système planétaire va s'effondrer sous la pression de la croissance démographique et industrielle, à moins que l'humanité ne décide de stabiliser sa population et sa production.

La protection et l'amélioration de l'environnement est une question d'importance majeure qui affecte le bien-être des populations et le développement économique dans le monde entier. Elle correspond au vœu ardent des peuples du monde entier, et constitue un devoir pour tous les gouvernements. (Conférence des Nations Unies sur l'environnement, 1972).

Depuis la Conférence des Nations Unies sur l'environnement de 1972 à Stockholm "limit to growth", il y a eu une prise de conscience de l'importance et de l'urgence des problèmes écologiques de la planète. Cependant, la relation entre croissance économique et qualité de l'environnement a fait écouler beaucoup d'encre, tout en marquant une grande ambiguïté.

Plusieurs études (Grossman et Kruger(1995) Shafik et Bandyopadhyay (1992),...), ont conclu qu'après un certain niveau de richesse, la croissance économique améliore la qualité de l'environnement dans le cas de certains polluants, et que la relation entre croissance économique et dégradation de l'environnement a une forme de courbe en cloche (courbe de Kuznets environnementale).

Panayotou (1993) est le premier à inventer le terme de courbe de Kuznets environnementale, (à cause de la ressemblance de cette courbe à la courbe de Kuznets (1955) qui observe que pendant le développement économique, les inégalités du revenu augmentaient dans une première phase, ensuite s'ensuivait une phase de stabilisation qui précédait une phase de réduction, et est généralement connu sous le nom de la courbe de Kuznets). Panayotou stipule qu'à mesure que s'améliorent les conditions de vie matérielles, les individus sont en mesure de sacrifier une partie de leurs revenus monétaires en faveur de l'environnement.

Beckerman (1992) suggère aussi que bien que la croissance économique provoque normalement des dégradations environnementales aux premiers stades, à la fin le meilleure, et probablement le seul, sentier pour retrouver un environnement décent dans la plupart des pays est de devenir riche. Beckerman et les partisans de la courbe de Kuznets environnementale, pensent même que la croissance économique est un facteur favorable à l'environnement.

D'autres études montrent que la croissance économique ne peut pas à elle seule améliorer la qualité de l'environnement et qu'il faut l'additionner à des interventions institutionnelles. De ce fait, la croissance économique n'est pas une fin en soi mais un moyen de réaliser le bien-être social dans des conditions environnementales adaptées.

Panayotou (1997) a initié l'intérêt pour les institutions et a constaté qu'une croissance économique plus rapide et une densité de population plus élevée augmentent modérément le coût environnemental de la croissance économique. Mais l'application de meilleures politiques peut compenser ces coûts en permettant une croissance économique durable et plus respectueuse de l'environnement.

Welsch (2004) suggère que la pollution ne dépend pas seulement de la croissance économique, mais aussi du degré de la corruption pour des niveaux donnés de revenu.

Dusguptas et Maler (1995) mettent en évidence les failles institutionnelles et les faiblesses du gouvernement et du marché dans la dégradation de l'environnement.

La banque mondiale (1992), montre que la corrélation apparente entre la croissance économique et la qualité de l'environnement s'explique par un autre facteur : la qualité des institutions. Par conséquent, pour associer développement et respect de l'environnement, il est nécessaire de mettre en place des institutions gouvernementales solides.

Parvenir à concilier croissance économique et protection de l'environnement est l'un des plus sérieux défis auxquels font face les sociétés humaines au 21^{ème} siècle. En se référant à la fois, d'une part aux prolongements de la théorie de la croissance endogène qui établissent une corrélation positive entre la qualité institutionnelle et la croissance économique (North (1990), Easterly et Ross (1997), Acemoglu, Johnson et Robinson (2001)), et à l'économie de l'environnement d'autre part, nous soutenons que les facteurs institutionnels peuvent jouer un rôle de conciliation entre développement économique et qualité de l'environnement.

De ce fait nous allons étudier, au niveau de cette thèse, la possibilité de conciliation entre croissance économique et protection de l'environnement à travers une bonne gouvernance, dans un contexte de croissance verte et de développement durable.

En 1987, avec l'apparition du concept du Développement Durable dans le Rapport Brundtland, croissance économique et protection de l'environnement, deux disciplines qui ont été longtemps conflictuelles, sont devenues totalement inséparables et très dépendantes l'une de l'autre. Défini comme un "*développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs*", ce développement durable suppose un triple arbitrage entre l'efficacité économique, l'équilibre social et la préservation de l'environnement qui doivent fonctionner simultanément et qui sont interdépendants pour réaliser le bien-être social.

Le développement durable apparaît vital à long terme à condition d'encourager le verdissement de l'économie par la mise en place d'un processus de transition vers une économie verte. L'économie verte est apparue pour la première fois dans le rapport "Blueprint for a Green Economy" en 1989, et définie par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement en 2011 dans son rapport "vers une économie verte",

comme *"une économie qui engendre une amélioration du bien-être humain et de la justice sociale, tout en réduisant sensiblement les risques environnementaux et les pénuries écologiques"*. Une année plus tard, l'économie verte est reconnue par la Conférence des Nations Unies sur le Développement Durable (Rio+20 de 2012) comme un outil de développement durable.

Le deuxième grand thème de cette Conférence de Rio+20, est la "gouvernance" du développement durable, dans le sens que la transition vers une économie verte nécessite la mise en place de cadres réglementaires forts, donnant priorité aux investissements publics tournés vers la conversion écologique, la limitation des dépenses ayant un impact négatif sur l'environnement, fiscalité réformée pour inciter les changements des modes de production et de consommation, etc.

Au niveau de cette thèse, à l'aide des mesures politiques entre autres l'intégration de la gouvernance, nous allons exposer la croissance verte comme alternative à une croissance destructive de l'environnement, Ainsi que la croissance bleue, qui permet *"l'utilisation durable des ressources océaniques en faveur de la croissance économique, l'amélioration des revenus et des emplois, et la santé des écosystèmes océaniques"*, (Banque Mondiale).

La croissance économique n'est pas nécessairement "bonne" pour l'environnement, mais une croissance économique "convenablement gérée" peut être bonne pour l'environnement. Il suffit de créer les bons rapports entre l'activité économique et l'amélioration de l'environnement via la bonne gouvernance. En prenant en considération ses effets sur l'environnement, la croissance économique consiste une poursuite du développement économique d'une manière écologiquement durable, et renforce la création d'une économie solide qui favorise l'équité et le bien-être social à travers des investissements qui réduisent les émissions et la pollution, améliorent l'efficacité énergétique et l'utilisation des ressources et préservent l'environnement.

Méthodologie

Notre méthodologie va nous aider à étudier la validité de deux hypothèses susmentionnées, sur les quelles est basée notre problématique.

H1 : La richesse est nécessaire pour l'amélioration de la qualité de l'environnement, mais pas suffisante.

H₂ : La croissance économique doit être associée à une bonne gouvernance pour atteindre une bonne performance environnementale.

À travers l'appréhension de l'écart entre les niveaux de performance environnementale qui existe entre les pays ayant des atouts économiques et géographiques similaires, mais dont la dynamique institutionnelle est divergente, nous avons groupé les facteurs qui peuvent affecter la performance environnementale en deux grands groupes : facteurs socioéconomiques, tel que le développement économique, et facteurs institutionnels, tel que la qualité de gouvernance.

Dans ce contexte, pour un échantillon de 120 pays sur la période de 2007 à 2016, nous allons étudier la relation entre la performance environnementale et la croissance économique tout en intégrant la qualité des institutions dans cette relation. Les différentes variables utilisées dans cette étude sont représentées par des indices composites, ce que fait l'originalité et la distinction de notre travail.

Pour mesurer la qualité d'environnement, nous allons faire recours à l'indice composite de l'Université de Yale, l'Environmental Performance Index (EPI) basé sur 32 indicateurs de performance classés en 11 catégories, couvrant les sujets de santé, d'environnement et de vitalité de l'écosystème. L'EPI est un indice composite, basé sur des indicateurs socioéconomiques, environnementaux et institutionnels, représentatifs à une échelle nationale. Cet indice se décline en deux dimensions du développement durable : La santé liée à notre environnement (environment health), qui décrit tout élément externe physique, chimique, ou biologique qui peut influencer sur la santé humaine, et la vitalité des écosystèmes (ecosystem vitality), qui concerne toutes les mesures de protection de l'environnement en prenant en compte la gestion durable des ressources.

Pour mesurer la qualité de gouvernance, notre travail est le premier, à ma connaissance, à faire recours à des indicateurs composites tels que :

- Notre Dame Global Adaptation Index (ND-GAIN) de l'Université Notre Dame, qui mesure le degré de préparation d'un pays ou sa volonté d'exploiter ses ressources économiques, sociales et de gouvernance pour réduire les risques associés au climat.
- Le Fragility States Index (FSI) de l'Institut Fund for Peace, c'est un indice composite qui combine des fragilités politique, économique et sociale et qui a pour objet de mesurer

le degré de fragilité des pays d'après leur capacité à gérer les conflits, à mettre en œuvre les politiques publiques et à fournir des services essentiels.

- Le Prosperity Index de l'Institut Legatum (PI), indice composite qui se base sur douze critères regroupés en trois domaines essentiels à la prospérité tels que, *Sociétés inclusives* (sûreté et sécurité, liberté personnelle, gouvernance et capital social), *Économies ouvertes* (environnement d'investissement, conditions d'entreprise, infrastructure et accès au marché, et qualité économique), et *Personnes habilitées* (conditions de vie, santé, éducation et environnement nature).

Comme cadre d'échantillonnage, les données utilisées couvrent un total de 118 pays émergents, en développement et développés, sur 10 ans pour la période 2007-2016. Cet échantillon dicté par la disponibilité des données, est réparti en fonction du niveau de richesse, selon trois sous échantillons regroupant les pays selon trois niveaux de revenu (élevé, intermédiaire et faible), en utilisant la classification de la banque mondiale de 2018 qui distingue les pays en fonction de leurs Revenu National Brut par habitant (RNB/h).

L'objectif de cette répartition suivant le niveau de richesse, est d'une part, de vérifier si bien la performance environnementale est un bien normal, dont la demande augmente avec le niveau de revenu et de conforter les opinions, à l'instar de Lopez et Siddhartha (2000) qui soutiennent que la croissance économique met à disposition les ressources pour l'approvisionnement de la préservation de l'environnement, en permettant de passer de technologies de production polluantes à des technologies de production non-polluantes. D'autre part, de vérifier si bien la performance environnementale se détériore en fonction du niveau de revenu et de conforter l'opinion des teneurs de la décroissance. Pour vérifier notre 2^{ème} hypothèse, nous allons tenir compte de la qualité de gouvernance. Pour ce faire, nous allons diviser l'échantillon de pays à revenu élevé en pays à bonne gouvernance et autres à mauvaise gouvernance. Un quatrième échantillon déduit de l'échantillon des pays à revenu élevé et qui regroupe les pays membres de l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE) qui se distinguent par un régime de bonne gouvernance. Puis enfin, un cinquième échantillon regroupant le reste de l'échantillon des pays à revenu élevé qui sont caractérisés par une mauvaise gouvernance.

Dans ce travail, nous voulons étudier la possibilité d'un effet positif de la croissance économique sur la qualité de l'environnement en présence d'un bon cadre politique. Pour ce faire, nous allons utiliser une analyse économétrique qui consiste à estimer un modèle en panel dynamique. Par ce choix de modélisation, nous voulons essayer de contourner les problèmes de modélisation statique concernant le biais de simultanéité, de variables omises et surtout de causalité inverse entre croissance économique, environnement et gouvernance.

Pour ce faire, nous allons estimer un panel dynamique à un retard, vu la taille courte de notre échantillon, en utilisant la méthode des moments généralisés GMM (*Generalized Method of Moments*) développée pour les modèles en panel dynamique par Holtz-Eakin *et al.* (1988), Arellano et Bond (1991) ainsi que par Arellano et Bover (1995). Pour pallier le problème de résultats biaisés, vu la taille finie de notre période étudiée, nous allons utiliser la méthode d'estimation en système d'Arellano-Bover et Blundell-Bond, en deux étapes, proposée par Windmeijer (2005).

Afin d'étudier l'effet des chocs de chacune des variables étudiées sur l'autre, nous allons utiliser un modèle à Vecteurs Autorégressifs sur données de Panel (PVAR) basé sur la méthodologie proposée par Love et Zicchino (2006), afin d'estimer les fonctions de réponse impulsionnelle et en étudier les chocs.

Structure de la thèse

Cette thèse comprend quatre chapitres, le premier chapitre, consacré aux cadres conceptuels. Dans lequel nous allons expliquer la notion de l'environnement, son histoire dans l'économie, les indicateurs de mesure de sa qualité, ainsi que sa préservation. Puis, nous allons traiter la notion de gouvernance, ses significations et ses mesures. Et en fin, nous allons exposer les théories de la croissance économique, ainsi que ses indicateurs.

Le deuxième chapitre propose d'aborder une littérature théorique et empirique de la relation entre croissance économique, environnement et gouvernance.

Au niveau du troisième chapitre, Nous allons essayer de présenter une analyse de l'impact de la croissance économique sur la qualité de l'environnement, ainsi que le rôle joué par la gouvernance dans cet impact. Pour ce faire, nous allons adopter un modèle dynamique en données de panel, puis un modèle VAR sur données de panel, pour étudier

la dynamique de la relation causale entre la qualité de la gouvernance et la performance environnementale selon des niveaux de richesse différents dans un échantillon de 118 pays émergents, en développement et développés, sur 10 ans pour la période 2007-2016. Enfin, un quatrième chapitre, dans lequel nous allons aborder les notions de croissance verte, de croissance bleue, et de développement durable comme fruit de conciliation entre croissance économique et préservation de l'environnement suite à l'introduction d'une bonne gouvernance dans la relation qui lie ces deux grandeurs. Nous aborderons au niveau de ce chapitre, la pandémie covid-19 et sa relation avec la qualité de l'environnement et la croissance économique.

La conclusion générale propose enfin, une synthèse des apports théoriques, les limites et les perspectives de recherches futures de notre travail de thèse.

CHAPITRE I

Environnement, Gouvernance et Croissance Economique : Cadre conceptuel et états des lieux

"Nombreux sont ceux qui pensent que la protection de l'environnement est si coûteuse et difficile à mettre en œuvre, qu'ils préfèrent ignorer le problème, voire nier son existence".
M. Römer (50^e Prix Nobel d'économie 2018)

INTRODUCTION

La qualité de l'environnement a plusieurs dimensions. Notre vie est affectée par l'air que l'on respire, l'eau que l'on boit, la beauté de la nature que l'on observe, et la biodiversité des espèces avec lesquels nous avons des contacts. La productivité des ressources est influencée par le climat, les nutriments dans le sol et la pluviométrie. Nous constatons des malaises causés par le bruit excessif et l'entassement des habitats et les risques des catastrophes nucléaires.

Chacune de ces dimensions de la qualité de l'environnement et autres, sont sensibles à la croissance économique. Cependant, une étude de la relation entre la qualité de l'environnement et la croissance économique semble être nécessaire.

L'objectif de cette thèse étant l'analyse de la relation entre la croissance économique et la qualité de l'environnement, tout en introduisant la qualité de la gouvernance, pour étudier son impact sur cette relation.

Il semble nécessaire de commencer ce travail par une présentation conceptuelle des notions de l'environnement, de gouvernance ainsi que de croissance économique. Un tel exercice est essentiel, dans la mesure où il va nous permettre de justifier le type d'environnement et le type de gouvernance auxquels nous faisons référence dans ce travail. Une étude de ces concepts apporte un premier éclairage nécessaire à une meilleure compréhension de la problématique étudiée.

Ce chapitre, présentant un cadre conceptuel et un état des lieux, est constitué de trois sections. Dans la première, nous allons expliquer la notion de l'environnement, son histoire dans l'économie, les indicateurs de mesure de sa qualité, ainsi que sa préservation. Dans la deuxième section, nous allons traiter la notion de gouvernance, ses significations et ses mesures. Et dans la troisième section, nous allons exposer les théories de la croissance économique, ainsi que ses indicateurs.

Section I/ L'environnement et les indicateurs environnementaux :

I-1/ La notion de l'environnement :

Dès la fin des années 1960, le terme environnement devient constamment utilisé pour désigner de nouveaux problèmes qui accablent la société tels que les pollutions, la destruction des paysages, les risques industriels.

I-1-1 / Définitions :

L'environnement, c'est ce qui entoure de tous côtés. L'environnement est défini comme "l'ensemble des éléments (biotiques (vivants) ou abiotiques (sans vie)) qui entourent un individu ou une espèce et dont certains contribuent directement à subvenir ses besoins". Aussi, c'est "l'ensemble des éléments objectifs (qualité de l'air, bruit, etc...) et subjectifs (beauté du paysage, qualité d'un site, etc...) constituant le cadre de vie d'un individu". C'est l'"atmosphère, ambiance, climat dans lequel on se trouve, contexte psychologique ou social" (Larousse).

L'environnement c'est l'ensemble des conditions naturelles (physiques, chimiques, biologiques) et culturelles (sociologiques) susceptibles d'agir sur les organismes vivants et les activités humaines" (Le Grand Robert).

Le mot environnement est polysémique, c'est-à-dire, il a plusieurs sens différents. Ayant le sens de base de ce qui entoure, il peut prendre le sens de cadre de vie, de voisinage, d'ambiance, ou encore de contexte (Larousse).

Autre définition de l'environnement de l'homme, annoncée dans la conférence de Stockholm¹ sur l'environnement humain en 1972, l'environnement est "l'ensemble des rapports parfois de nature conflictuelle qu'il entretient avec le milieu dans lequel il vit et qui nécessite des arbitrages au niveau de la société".

Nous distinguons différents types d'environnement : naturel, économique, politique, social, industriel, culturel, etc. Dans cette thèse nous nous intéressons à l'environnement naturel, écologique, lié à notre planète terre où l'homme évolue.

¹La Conférence des Nations unies sur l'Environnement humain (CNUEH), aussi appelée par conséquent conférence de Stockholm de 1972, s'est tenue à Stockholm en Suède, du 5 au 16 juin 1972. C'est avec cette conférence que, pour la première fois, l'environnement est devenu un enjeu majeur à l'échelle internationale.

L'environnement au sens d'environnement naturel, objet de notre intérêt dans ce travail, souvent désigné par le seul mot "environnement", a beaucoup évolué au cours de la seconde moitié du XX^{ème} siècle. L'environnement est considéré comme l'ensemble des composantes naturelles de la planète Terre, comme l'air, l'eau, l'atmosphère, les roches, les végétaux, les animaux, et l'ensemble des phénomènes et interactions qui s'y déploient, c'est-à-dire tout ce qui entoure l'homme et ses activités.

L'Organisation des Nations Unies (ONU) rappelle dans son rapport GEO-4 (Programme de Nations Unies pour l'Environnement, 2007) que la dégradation de l'environnement "compromet le développement et menace les progrès futurs en matière de développement, et menace également tous les aspects du bien être humain. Il a été démontré que la dégradation de l'environnement est liée à des problèmes de santé humaine, comprenant certains types de cancers, des maladies à transmission vectorielle, de plus en plus de zoonose, des carences nutritionnelles et des affectations respiratoires". Ce même rapport de l'ONU, rappelle que l'environnement fournit l'essentiel des ressources naturelles vitales de chacun (eau, air, sol, aliments, fibres, médicaments, etc...) et de l'économie, "presque la moitié des emplois mondiaux dépendent de la pêche, des forêts ou de l'agriculture (...). L'utilisation non durable des ressources naturelles, englobant les terres, les eaux, les forêts et la pêche, peut menacer les moyens d'existence individuels ainsi que les économies locales, nationales et internationales.

L'environnement peut grandement contribuer au développement et au bien être humain, mais peut aussi bien accroître la vulnérabilité de l'homme, en engendrant de l'insécurité et des migrations humaines lors de tempêtes, de sécheresse, ou d'une gestion écologique déficiente. Les contraintes écologiques encouragent la coopération, mais elles contribuent aussi à la création de tensions ou de conflits".

I-1-2/ Les biens et services environnementaux :

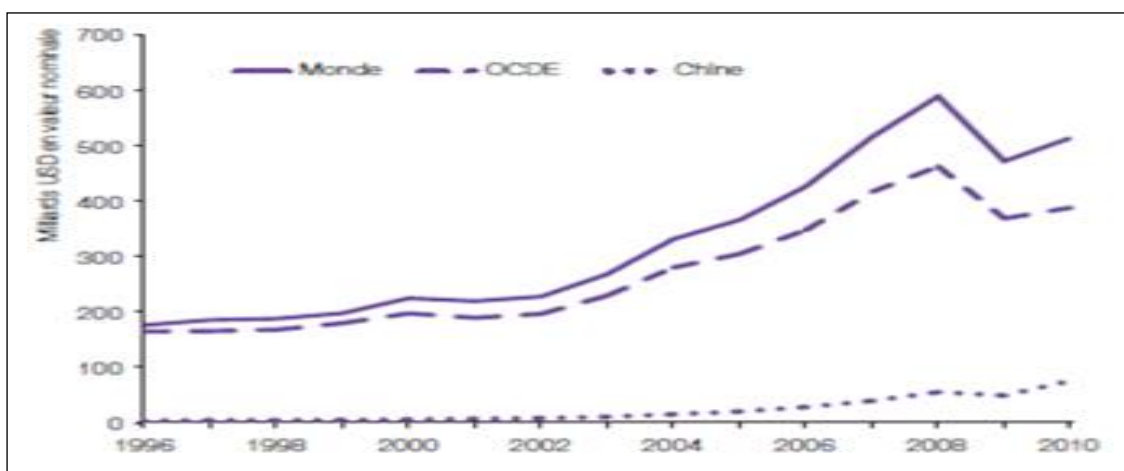
Les biens et services environnementaux sont des biens et des services destinés à protéger l'environnement ou à préserver les ressources naturelles. Le secteur des biens et services environnementaux, parfois appelé "éco-industrie" concerne une production basée sur la prévention de la pollution de l'environnement ou la préservation des ressources naturelles. La technologie environnementale fait partie du secteur des biens et services environnementaux.

Un bien environnemental peut s'entendre de l'équipement, du matériel ou de la technologie utilisée pour résoudre un problème environnemental donné, ou d'un produit qui est en soi "écologiquement préférable" à d'autres produits similaires du fait de l'impact relativement bénin qu'il a sur l'environnement. (Conférence des Nations Unies pour le Commerce et le Développement, 2003)

Dans le contexte de protection de l'environnement à travers la propreté de l'activité économique, il faudra disposer de nombreux biens et services spécifiques, afin de permettre aux usines et aux bâtiments d'utiliser l'énergie de façon plus efficiente, de réduire la pollution de l'air et de l'eau, d'assurer la transition vers des usages plus durables de l'énergie, d'assurer l'assainissement et de fournir une eau potable propre.

Les échanges des biens et services environnementaux peuvent contribuer à la protection de l'environnement à la fois en favorisant une utilisation plus économe des ressources et en servant d'intermédiaires pour le transfert de technologies vertes afin de verdir la croissance.

Figure 1 : Commerce mondial des biens environnementaux 1996-2010



Source : OCDE 2012

Entre 1996 et 2010, les échanges mondiaux de biens environnementaux ont triplé. Au cours de la même période, la part des pays non membres de l'OCDE dans ces échanges a été multipliée par quatre.

Selon l'Organisation de Coopération et de Développement (OCDE), "l'industrie des biens et services environnementaux comprend les activités qui produisent des biens et des services servant à mesurer, prévenir, limiter, réduire au minimum ou corriger les atteintes à l'environnement, telles que la pollution de l'eau, de l'air et du sol, ainsi que

les problèmes liés aux déchets, au bruit et aux écosystèmes. Cette industrie comprend les technologies, produits et services moins polluants, qui réduisent les risques pour l'environnement, minimisent la pollution et économisent les ressources" (OCDE/Eurostat (1999)).

L'OCDE propose trois groupes majeurs des biens et services environnementaux :

Groupe A : Gestion de la pollution : Les biens et services de ce groupe sont définis en fonction de l'utilisation finale d'un produit. Ces biens et services comprennent principalement des équipements et des services de soutien destinés à améliorer la qualité de l'environnement.

Groupe B : des technologies et des produits plus propres : Ce groupe est directement lié aux critères d'efficacité dans le processus de production, ainsi qu'à la réduction des impacts environnementaux dans la phase finale du cycle de vie des produits. Ces critères sont dynamiques et, dans la plupart des cas, nécessitent l'adoption de certification.

Groupe C : la gestion des ressources : Ce groupe comprend les activités qui produisent des biens et services soutenable, à savoir des équipements, des technologies ou des matériaux spécifiques. Cela inclut également la conception, la construction ou l'installation, ainsi que la gestion ou la fourniture d'autres services liés à réduire l'impact de l'extraction intensive de ressources naturelles sur l'écosystème. Ce groupe comprend aussi certaines activités de services qui fournissent des inputs de la production dans d'autres secteurs de l'économie ou représentent des composantes des besoins de base et du bien-être des ménages, tels que l'énergie, l'approvisionnement en eau et le tourisme. Comme exemples de biens et services environnementaux, on peut citer :

Le contrôle de la pollution de l'air : ce sont les activités qui fournissent des équipements, de la technologie ou des matériaux spécifiques pour la collecte, le traitement ou l'élimination des gaz à effet de serre et des particules en suspension dans l'air. On peut citer par exemple : filtres, convertisseurs catalytiques, les équipements de contrôle des odeurs.

La gestion des déchets solides : ce sont les activités qui fournissent des équipements, de la technologie ou des matériaux spécifiques pour la collecte, le traitement, transport, élimination et valorisation des déchets solides dangereux et non dangereux. On peut

citer par exemple : systèmes d'étanchéité des décharges et installations de compostage des ordures ménagères.

Assainissement et nettoyage des sols, des eaux de surface et des eaux souterraines : il s'agit des absorbants, des produits chimiques et des bioréacteurs pour le nettoyage, ainsi toute technologie permettant de réduire la quantité de polluants précédemment déposés dans le sol ou dans l'eau.

La lutte contre le bruit et les vibrations : il s'agit de tout équipement ou matériel pour réduire l'émission et la propagation du bruit et des vibrations. On peut citer par exemple, des barrières anti-bruit, des systèmes de mesure des vibrations.

Gestion de l'énergie : par exemple, ampoules électroniques à haut rendement et chaudières à faible consommation d'énergie.

Les recherches et développement pour l'environnement : il s'agit des efforts scientifiques créatifs pour le développement de produits de nettoyage, de procédés et de technologies. Ainsi que des recherches non technologiques visant à améliorer les connaissances sur l'écosystème et l'impact des activités humaines sur l'environnement.

I-1-3/ Caractéristiques des biens environnementaux :

En l'absence d'intervention des pouvoirs publics, les biens environnementaux sont considérés comme des biens publics. Selon le programme des Nations unies pour le développement, "les biens publics entraînent des bénéfices que l'on ne peut pas réserver facilement à un ou plusieurs acheteurs. Ces biens, une fois fournis, restent à la disposition de tous". Les biens environnementaux (l'air, l'eau, les espèces végétales et animales, les écosystèmes, la biodiversité, les forêts, etc.), sont des biens publics qui ne peuvent pas être facilement fournis par le marché.

En tant que biens publics, les biens environnementaux supposent une intervention des pouvoirs publics pour mettre en place des politiques assurant un niveau d'offre qui corresponde à la demande. Vers la fin du XX^{ème} siècle, avec la première conférence des Nations Unies sur l'environnement à Stockholm en juin 1972 (Conférence Mondiale sur l'Environnement Humain), la prise de conscience de la nécessité de protéger l'environnement devient mondiale. En juin 1992, lors du sommet de la terre "Earth

Summit" de Rio de Janeiro, l'environnement est défini comme un bien commun² et un bien collectif. Les biens environnementaux se caractérisent par deux critères : la non exclusion et la non rivalité.³

Il y a une grande importance des biens communs environnementaux dans l'analyse économique des questions environnementales. Si des mesures spécifiques ne sont pas prises (instauration d'un droit de propriété, régulation de leur usage), ces biens risquent d'être surexploités et donc de disparaître très rapidement. Ces biens connaissent ce qu'on appelle "la tragédie des communs" (Garrett Hardin (1968)). Selon cet auteur, l'accès libre à une ressource limitée pour laquelle la demande est forte mène inévitablement à une surexploitation de cette ressource et, en fin de compte, à son épuisement. Chacun a intérêt à utiliser la ressource pour accroître son profit, puisque personne ne supporte directement le coût de l'usure et l'épuisement du bien commun.

La qualité de l'environnement, est aussi, un bien public. Un bien public est un bien ou un service qui, une fois mis à la disposition d'un utilisateur, est également disponible pour d'autres sans coût supplémentaire. L'environnement est un bien collectif, c'est-à-dire indivisible, dont on ne peut pas observer l'usage et dont on ne peut pas imputer le coût de protection à un agent en particulier. La qualité de l'air, les paysages, le climat de la planète, la biodiversité⁴ sont tous des biens publics.

Le statut des biens environnementaux est divers et susceptible de changement selon l'évolution des techniques et des choix politiques. A l'origine, l'eau était un bien commun (pas d'exclusion mais rivalité), mais sa raréfaction, mal prise en compte par le marché, peut la transformer en biens privés (concession à des entreprises privées) ou biens publics (régie municipale). La défaillance du marché peut conduire à un épuisement et à la dégradation d'un certain nombre de ressources naturelles.

I-1-4/ Les problèmes environnementaux :

²Un bien commun est un bien non excluable et rival. La première propriété, signifie que l'on ne peut empêcher personne de consommer en mettant des barrières, péages, droits d'entrée, etc. La seconde signifie, que la quantité de bien disponible est limitée et que sa consommation par un individu ou une entreprise réduit celle des autres.

³Il y a **rivalité** quand le fait qu'un individu, en consommant un bien ou un service, interdit ou réduit la consommation des autres de ce bien ou de ce service. Le fait de respirer n'interdit pas à un autre de le faire, une route peut être utilisée par plusieurs personnes à la fois, etc... Il y a **exclusion** par les prix quand ceux qui n'ont pas payé pour un bien ou un service ne peuvent pas consommer ce bien. L'accès à l'air est accessible à tout le monde, l'accès au pétrole est réservé à celui qui a payé une concession d'exploitation, la jouissance d'un paysage est donnée à tout tant qu'il ne s'agit pas d'un parc naturel fermé, etc...

⁴La biodiversité concerne l'ensemble des êtres vivants, leurs interactions entre eux et avec leur milieu.

La Terre souffre de problèmes environnementaux multiples et de plus en plus graves qui tuent des millions de personnes chaque année. Les changements climatiques, l'extinction d'un grand nombre d'animaux et plantes, une augmentation de la population, des terres dégradées, l'air pollué, les pesticides et les produits chimiques versés dans l'eau font de la planète un endroit de plus en plus dangereux pour la santé.

Les principaux problèmes causés par l'activité économique sur l'environnement sont :

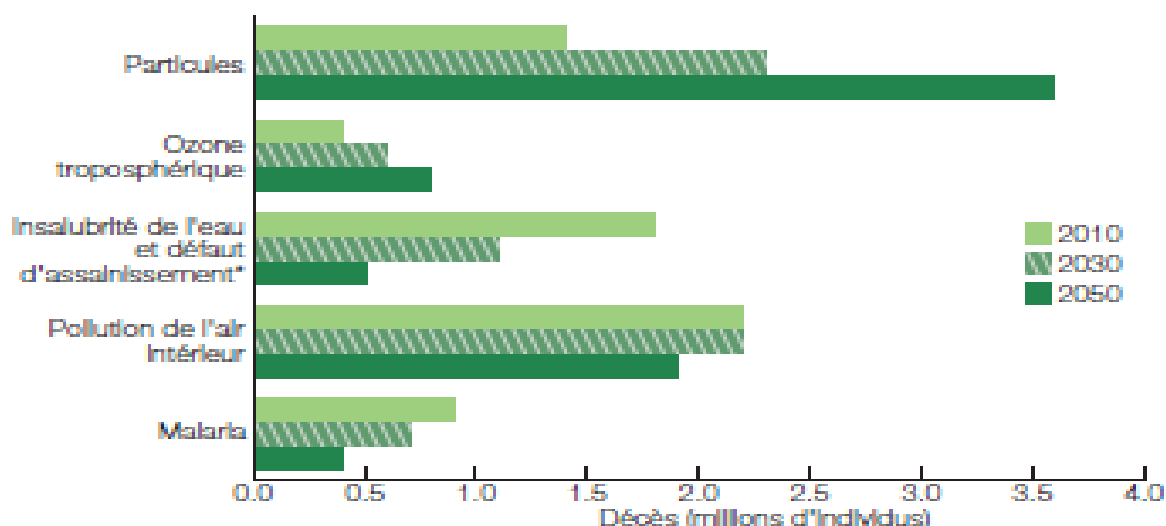
I-1-4-1/ Les problèmes sanitaires liés à la pollution : La pollution atmosphérique affecte aussi bien la santé des êtres humains que celle des êtres végétaux et animaux. Comme des problèmes sanitaires liées à des questions environnementales, on peut citer les effets des polluants atmosphériques (particules émises par les transports, composés organiques volatils, produits phytosanitaires, etc.), les transferts de virus et de bactéries, ou encore les résistances aux antibiotiques et produits phytosanitaires, etc.

L'exposition aux contaminés chimiques dans l'alimentation, aux polluants atmosphériques domestiques, aux déchets dangereux et aux radiations ionisantes, sont à l'origine de plusieurs maladies dans le monde. Le CO₂ par exemple, une fois halé avec l'hémoglobine, interférant de l'oxygène par le sang. Ceci peut altérer la perception, ralentir les réflexes, provoquer des maux de tête et de la somnolence et d'autres maladies plus graves (Ressources mondiales : un guide de l'environnement global 1992-1993).

Selon de nouvelles estimations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 12.6 millions de personnes sont décédés en 2012 du fait d'avoir vécu ou travaillé dans un environnement insalubre (ceci représentait près d'un quart des décès dans le monde). Les facteurs de risques environnementaux, tels que la pollution de l'air, de l'eau et des sols, l'exposition aux substances chimiques, le changement climatique ou le rayonnement ultraviolet, contribuent à la survenue de plus de 100 maladies ou traumatismes.

" La santé de la population passe par la salubrité de l'environnement". "Si les pays ne prennent pas des mesures à fin que les populations vivent et travaillent dans un environnement sain, des millions de personnes continueront à tomber malades et mourir prématurément". (Communiqué de presse, OMS mars 2016).

Figure 2 : Décès prématurés liés à certains risques environnementaux dans le monde



Note : *mortalité infantile uniquement.

Source : Perspectives de l'environnement de l'OCDE à l'horizon 2050

I-1-4-2/ Les problèmes environnementaux liés à l'air : Du fait de la rapide croissance industrielle et de l'urbanisation de nombreux pays au cours des dernières décennies, la pollution de l'air est devenue un problème environnemental majeur. La pollution de l'air signifie généralement, "L'introduction directe ou indirecte dans l'air ambiant par l'homme de toute substance susceptible d'avoir des effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble".

L'air pollué peut contaminer tout ce avec quoi il entre en contact : les fruits et les légumes aussi bien que l'eau et les sols et, indirectement, les produits alimentaires (plantes, animaux, poissons) qui s'en seront nourris. Les polluants atmosphériques se présentent sous forme de gaz et de particules respirables.

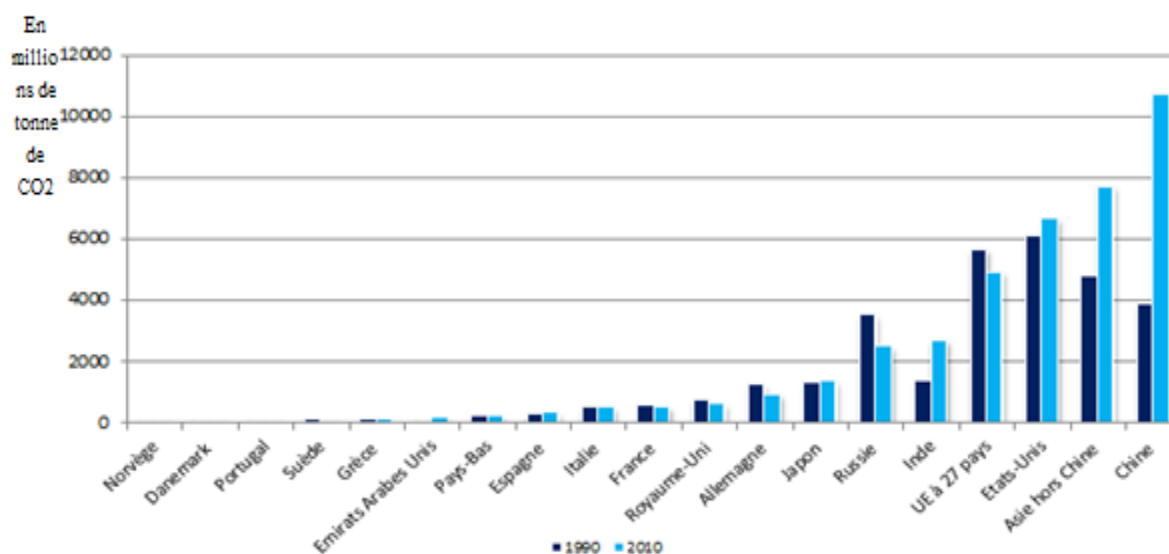
Les principaux problèmes environnementaux liés à l'air sont :

Les poussières, ou plus généralement les particules en suspension (notées "PM" en anglais pour "Particulate matter"), dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm et qui sont présentes en suspension dans l'atmosphère. Les particules en suspension peuvent se présenter sous la forme de cendre volante, de poussière, de brouillard, de fumées etc. Provenant principalement de la chaufferie en bois, des travaux publics, du nettoyage ou autres.

Les gaz à effet de serre (GES), dont un grand nombre naturellement présent dans l'atmosphère mais dont la concentration varie du fait des activités humaines. La concentration des GES peut augmenter du fait de processus naturels comme les

éruptions volcaniques et les feux de forêts. Mais ce sont les activités humaines avec l'utilisation de carbone fossile (pétrole, gaz naturel et charbon notamment pour l'industrie, le chauffage et les transports), ou encore la fabrication du ciment, qui sont responsables de l'essentiel de l'augmentation de la concentration du GES depuis 1750 (début de l'ère industrielle)⁵. Les principaux GES sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane, et aussi certains gaz fluorés, provenant de la combustion, des transports, des élevages et des industries.

Figure 3 : Evolution des émissions mondiales de GES entre 1990 et 2010



Source : Union Française de l'Electricité

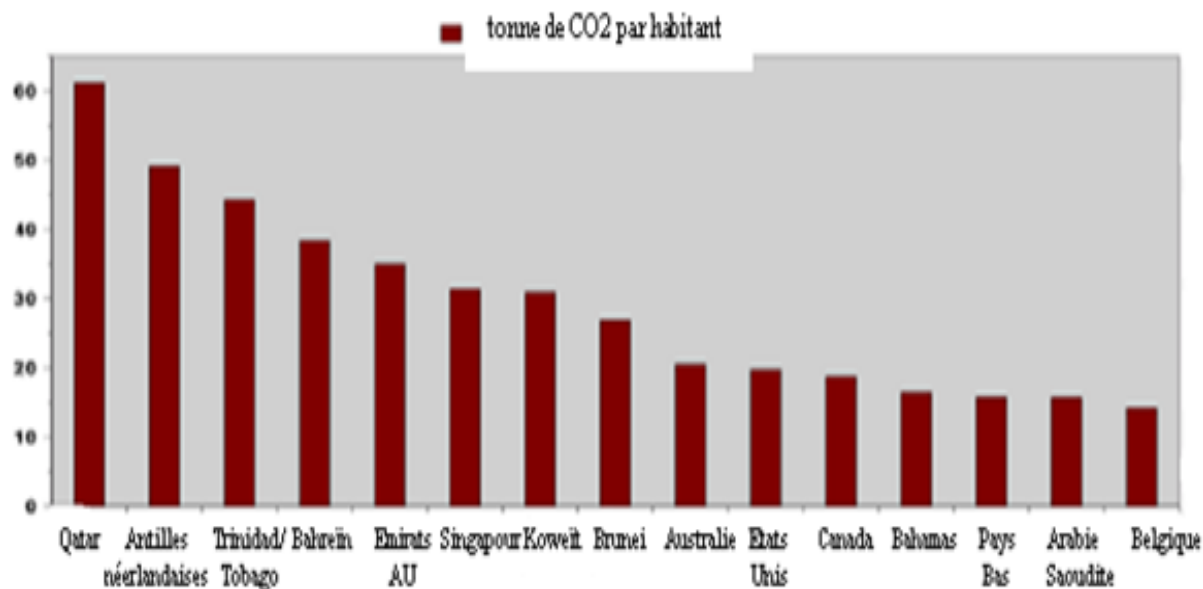
Les trois pays les plus émetteurs du dioxyde de carbone (CO₂) sont, les trois pays les plus industrialisés au monde : la Chine, les États-Unis et l'Inde. Cependant, leur empreinte carbone ramenée au nombre d'habitants donne un résultat bien différent. En Chine, l'émission de CO₂ est en grande partie due à l'exportation de biens de consommation et à sa forte dépendance au charbon.

Selon une étude de Energy Information Administration, avec près de 50 tonnes de CO₂ par an, le Qatar est le plus gros émetteur de CO₂ par habitant. ce pays du Golfe, ainsi que le Bahreïn, l'Emirats AU, le Koweït et l'Arabie Saoudite, émettent de grosses quantités de CO₂ en raison de l'exploitation pétrolière et gazière, et comme ils sont peu

⁵Il y a eu deux périodes pendant la révolution industrielle : la Première Révolution industrielle (au Royaume-Uni, de 1750 à 1800, grâce à l'invention de la machine à vapeur et à l'exploitation du charbon) qui va rapidement s'étendre à la Belgique (la première ligne de train public sur le continent sera la jonction Malines-Bruxelles) puis à la France et la Deuxième Révolution industrielle (dans toute l'Europe et au Japon, vers la fin du 19e siècle, grâce au pétrole qui a permis le développement de l'automobile et de la chimie). Wikipédia.

peuplés, le ratio par habitant est très élevé. En raison de sa dépendance du charbon à 80 %, l'Australie est un grand émetteur de CO₂.

Figure 4 : Emission de CO₂ par habitant : les 15 premiers pays du monde



Source : Energy Information Administration

La destruction de la couche d'ozone⁶ : La couche d'ozone⁶ est une mince couche gazeuse stratosphérique⁷ qui protège la surface terrestre des rayonnements ultraviolets solaires, elle se trouve entre 20 et 40 Km d'altitude. La pollution induite par les activités économiques entraine une destruction d'ozone via notamment les réactions qui s'effectuent entre l'ozone (O₃) et les composants des polluants (CO₂, SO₂, CFC...). Le trou dans la couche d'ozone, qui est une des premières prises de conscience des effets globaux que peut avoir l'activité humaine sur la planète, est dû aux gaz chlorés et halogénés et notamment aux CFC (chlorofluorocarbure) et à l'halon⁸. Ce trou de la couche d'ozone cause le réchauffement climatique.

Réchauffement climatique : Le réchauffement climatique signifie plus d'énergie dans l'atmosphère et les océans, l'augmentation des vagues de chaleur, l'élévation du niveau de la mer par dilatation thermique des océans. Selon les prévisions du GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat). Compte tenu du rythme de

⁶Ozone : Gaz toxique de couleur bleutée, odorant, au pouvoir très oxydant, formé de trois atomes d'oxygène (O₃). (LAROUSSE)

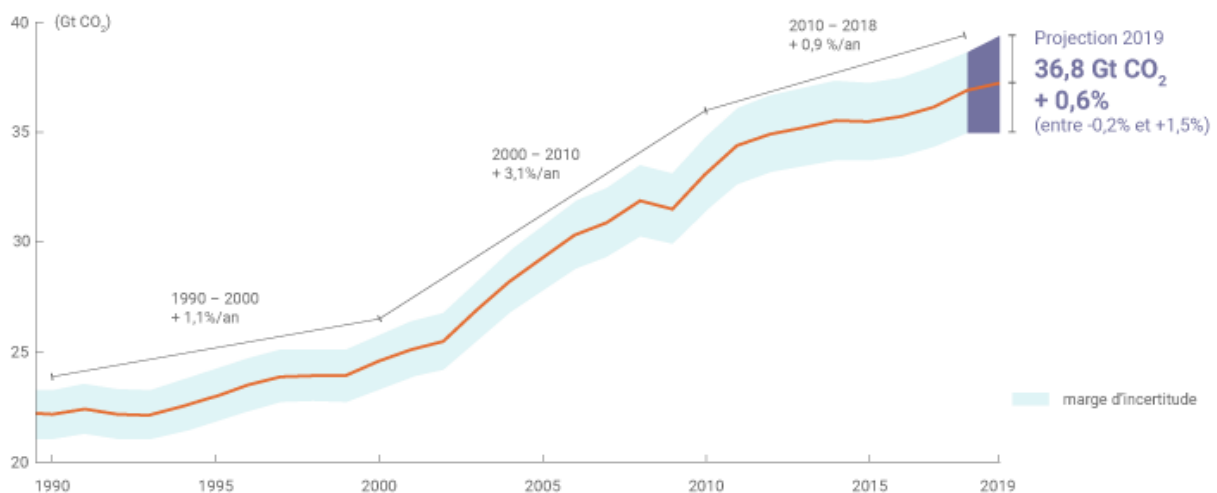
⁷La stratosphère est la seconde couche de l'atmosphère terrestre, comprise entre la troposphère et la mésosphère. Wikipédia

⁸Halon : Composé chimique halogéné bromé principalement utilisé pour lutter contre les incendies là où on ne peut utiliser de l'eau (dans les salles d'ordinateurs, par exemple).

croissance actuel, la température moyenne du globe augmentera d'environ 3°C d'ici 2100 par rapport à 1980-1999. GIEC pense que pour limiter les conséquences de ce réchauffement planétaire, il faut stabiliser la concentration de dioxyde de carbone (CO₂) à 400 PPM (parties par million) maximum, ce qui correspond à un réchauffement de la planète d'environ +2°C.

Les combustibles fossiles constituent la principale source de polluants atmosphériques, et les plus importants générateurs de gaz à effet de serre, principalement le gaz carbonique (CO₂), qui contribuent au réchauffement climatique. La grande majorité des polluants, gaz ou particules proviennent de l'utilisation des combustibles fossiles qui, à eux seuls, comblent environ 80 % des besoins énergétiques mondiaux.

Figure 5 : Emission mondiale de CO₂ provenant des combustibles d'énergie fossile et à l'industrie



Source : Global Carbon Project

Les émissions mondiales de CO₂ liées à la combustion d'énergies fossiles et à l'industrie ont augmenté de plus de 3% par an en moyenne dans les années 2000. La croissance de ces émissions s'est fortement ralentie depuis 2010 (+ 0,9% par an en moyenne), avec toutefois une nouvelle accélération en 2017 (+ 1,5%) et 2018 (+2,1%)

Les combustibles fossiles sont surtout utilisés pour le transport, l'industrie, le chauffage et dans les centrales thermiques de production d'électricité.

Figure 6 : Emission globale de CO₂ par secteur, 1970-2014



Source : International Energy Agency, 2015

Les pluies acides : qui résultent de la combinaison des émissions de gaz polluants d'origine industrielle. Les principales sources d'acidité dans l'atmosphère sont les quantités croissantes de dioxyde de soufre (SO₂) et de dioxyde d'azote (NO₂) dégagées par l'incinération de combustibles fossiles. Les pluies acides se forment lorsque les oxydes de soufre et d'azote s'associent à l'humidité de l'air pour libérer de l'acide sulfurique et de l'acide nitrique qui sont ensuite transportés très loin de leur source avant d'être précipités par les pluies⁹. Les conséquences sur l'agriculture sont immenses, les pluies acides provoquent un feuilletage inégal, clairsemé (en parlant des végétaux, qui n'a pas poussé dru) et incapable de réaliser la photosynthèse. Les systèmes racinaires sont également affectés, ils sont endommagés et deviennent incapables de puiser les nutriments et donc de soutenir les plantes en cas de grands vents.

I-1-4-3/ Les problèmes de raréfaction des ressources naturelles : par ressource naturelle, il s'agit de matière première (ex. : l'eau) ou d'origine vivante (ex. : poisson), de matière organique fossile comme le pétrole, le charbon ou le gaz naturel, il s'agit aussi d'une source d'énergie solaire ou énergie éolienne.

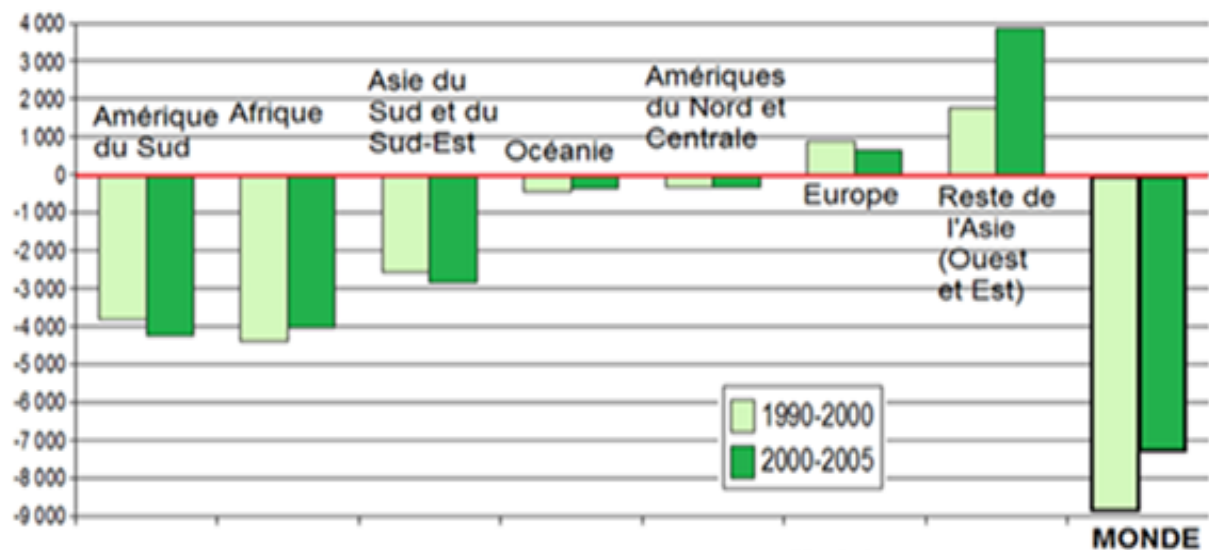
L'accroissement démographique ou la hausse des niveaux de consommation tend à provoquer la raréfaction des ressources naturelles renouvelables (poissons, forêts...) ou non renouvelable (énergie fossile, minerais...). Comme la croissance économique et démographique entraîne une augmentation de la consommation générale, de nombreux pays sont confrontés à des pénuries grandissantes en ressources renouvelables

⁹Les fumées des véhicules, des usines, des centrales thermiques et autres rejets dans l'air. Les polluants se combinent à l'eau de l'atmosphère, à travers les nuages, pour former des acides sulfuriques, sulfureux, nitriques et carbone. Les nuages peuvent parcourir de longues distances (plusieurs milliers de Km) avant de déverser leur eau. Ce qui provoque des externalités du moment que les victimes ne sont pas souvent responsables.

essentielles, telles que leurs réserves d'eau douce, de terres cultivables, de pâturages, de forêts, et de poissons ainsi que d'autres formes de faune et de flore sauvages.

Selon le Fond mondial pour la nature (World Wildlife Fund), 20 % des émissions de gaz à effet de serre dues aux activités humaines proviennent de la dégradation des forêts. Car les arbres et les plantes ne peuvent plus absorber le CO₂ par photosynthèse. Chaque année, 13 millions d'hectares de forêts disparaissent, et cela, à cause de la surexploitation du bois et du changement climatique.

Figure 7 : Evolution des surfaces de forêts en (100/h/an)



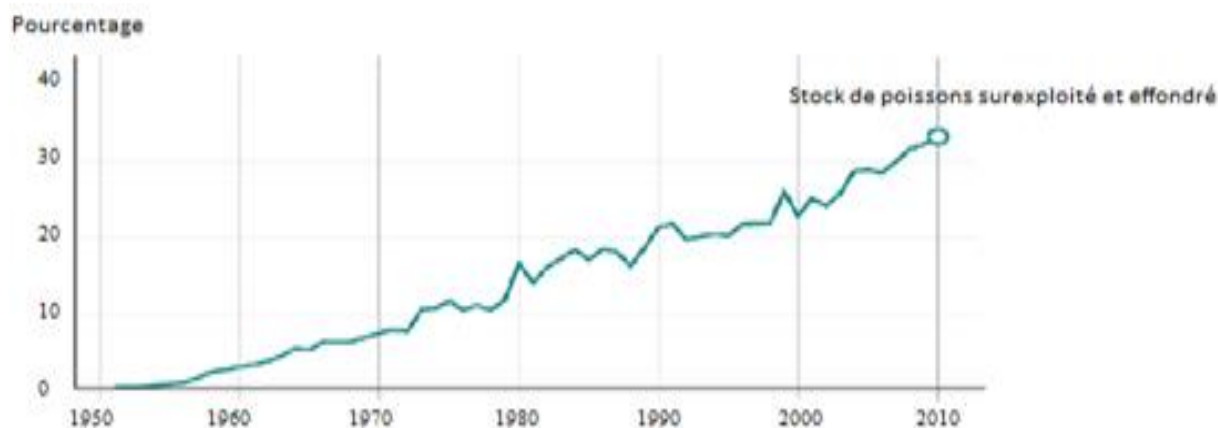
Source : FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture)

La surexploitation des ressources renouvelables peut entraîner une baisse significative de la ressource disponible, diminuant ainsi sa capacité de renouvellement. L'utilisation des ressources non renouvelables produit une pollution significative et une raréfaction de ces ressources qui sont une composante importante de l'activité humaine et économique. Leur extraction, continuellement en hausse, conduit à une baisse inquiétante des réserves ce qui pose des problèmes pour les besoins des générations futures en matières premières.

Les réserves mondiales de pétrole, de gaz et de charbon, qui ont mis plusieurs millions d'années à se former, ne sont pas inépuisables. Les principales sources d'énergie primaire utilisées dans le monde, sont le pétrole (34%), le charbon (27%) et le gaz naturel (21%) (Agence Internationale de l'Energie, World Energy Outlook 2009) ce que cause la raréfaction des sources d'énergie fossiles.

" Le secteur de pêches et aquaculture est confronté à toute une série de problèmes tels qu'une mauvaise gouvernance, des régimes d'aménagement des pêches précaires, des conflits sur l'utilisation des ressources naturelles, le recours persistant à de mauvaises pratiques halieutiques et aquicoles " (FAO).

Figure 8 : Stock global de poissons surexploité et effondré



Source : Environmental Performance Index Report 2016

A l'occasion de la publication du nouveau rapport de l'OCDE intitulé "Meeting the Water Reform Challenge", le secrétaire général de l'Organisation, avertit que " Faute d'une modification en profondeur des politiques, nous nous exposons à des coûts élevés sur le plan de la croissance économique, de la santé humaine et de l'environnement. En revanche, un financement pérenne, une gouvernance efficace et des politiques cohérentes peuvent permettre aux gouvernements de mettre à profit le potentiel de l'eau. Des instruments économiques tels que les Tarifications, Taxes et Transferts (les "3T") sont des outils puissants permettant d'assurer une utilisation efficace de l'eau" (OCDE 2012).

La nécessité d'accroître la croissance économique fait que l'on intensifie trop l'utilisation des ressources naturelles et donc une surexploitation dans certains cas. La surexploitation des ressources terrestres entraîne nombreuses conséquences dramatiques pour la planète. On observe des dérèglements des climats et des écosystèmes, des catastrophes naturelles telles que le réchauffement climatique de la planète, fonte des glaces, l'effet de serre dû en partie aux émissions de CO₂, exagération dans la consommation des ressources énergétiques.

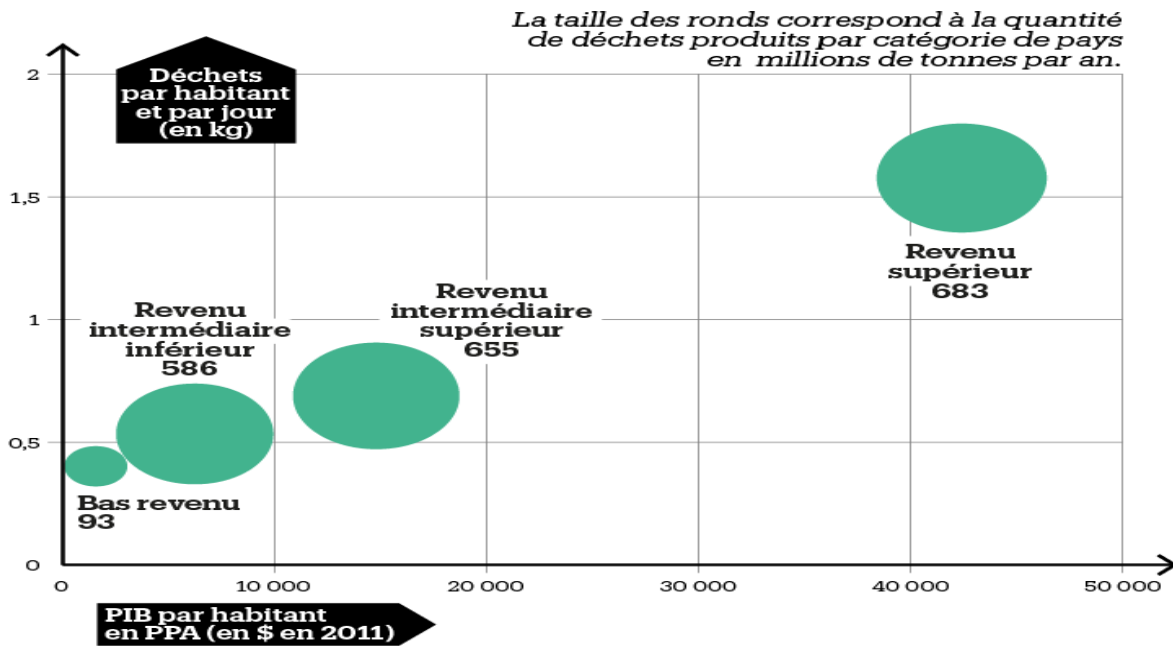
Vers 2050, 9 milliards d'êtres humains consommeront 140 milliards de tonnes de minerais, d'hydrocarbures et de biomasse (bois, cultures, élevage), selon le rapport du PNUE. Soit 16 tonnes de ressources naturelles englouties par an et par chaque habitant de la planète. "Les responsables politiques comme le grand public ne sont toujours pas convaincus des limites physiques absolues de la quantité de ressources disponibles pour l'humanité".

I-1-4-4/ Les déchets : Les déchets produits par l'activité économique constituent une menace grave pour l'environnement. Ils modifient, altèrent ou détruisent les fonctionnalités des écosystèmes, tant à l'échelle locale que planétaire. Selon une étude de la Banque Mondiale (2018), le monde produit 2,01 milliards de tonnes de déchets municipaux par an. Sans action immédiate, ce chiffre va augmenter de 70% pour atteindre 3,4 milliards de tonnes d'ici 2050. Plus de 90 % des déchets brûlés ou déversés dans des décharges sauvages concernent des pays à faible revenu.

De ce fait, ce sont les habitants pauvres et les plus vulnérables qui en payent la plus lourde perte. On peut distinguer plusieurs types de déchet :

- Les déchets non dangereux, tels que les déchets d'entreprises ou d'industriels qui ressemblent aux déchets ménagers (ex. : papiers de bureau, cartons, emballages, palettes de bois, invendus d'un supermarché).
- Les déchets toxiques, tels que les déchets d'entreprises ou d'industriels qui contiennent des produits toxiques, (ex. : solvants, vernis, colles, goudrons, huiles, déchets d'équipements électriques et électroniques).
- Les déchets de soins des particuliers, laboratoires ou hôpitaux (ex. : seringues, pansements, matériel de soins).
- Les déchets de construction ou de travaux publics (ex. : briques, blocs de béton, parpaings, terre, carrelage, tuiles, vitrage).
- Les déchets d'activités agricoles provenant des élevages ou des cultures.
- Les déchets radioactifs des centrales nucléaires.

Figure 9 : Déchets et niveau de richesse



Source : La Banque Mondiale (2018)

D'une manière générale, les pays à revenu élevé, qui ne rassemblent que 16% de la population mondiale, génèrent 34% des déchets. Principalement d'Asie de l'Est et Pacifique, qui produit 468 millions de tonnes chaque année, soit 23% des déchets mondiaux. Viennent ensuite l'Asie du Sud (392 millions de tonne), puis l'Europe et l'Asie centrale (334 millions).

"Les ordures brûlées à l'air libre ou déversées dans des décharges sauvages sont nocives pour la santé humaine, l'environnement et le climat, et sont un frein à la croissance économique dans les pays pauvres comme dans les pays riches." (Banque mondiale).

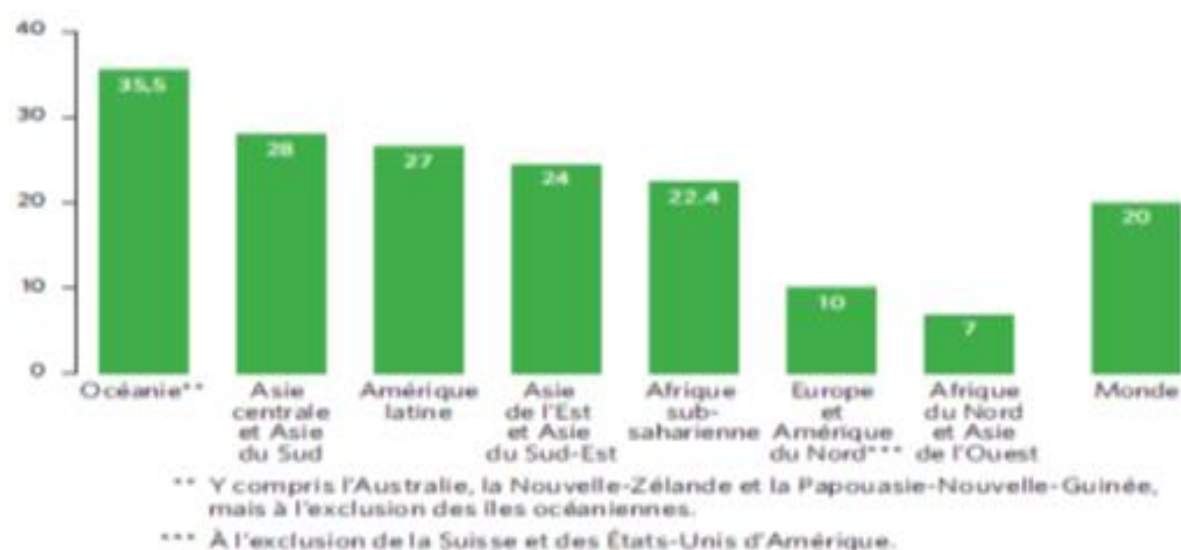
I-1-4-5/ Les problèmes environnementaux liés aux sols : La dégradation d'un sol est une baisse de sa qualité et une altération de ses propriétés. Cette dégradation est due à de nombreux facteurs, dont les phénomènes climatiques extrêmes, en particulier la sécheresse, et aux activités humaines qui polluent les sols ou nuisent à leur qualité ou leur utilité, ce qui a une incidence négative sur la production agroalimentaire.

Il s'agit essentiellement des problèmes d'érosion pouvant avoir en cause certaines techniques d'agriculture comme l'agriculture intensive ou des techniques d'élevage comme le surpâturage ou la déforestation. Il s'agit aussi des problèmes de salinisation, souvent due aux techniques agricoles ou de pollution directe du sol, d'origine industrielle ou individuelle.

La pollution atmosphérique entraîne une évaporation de l'eau contenue dans les pores du sol. Cela entraîne un dessèchement des sols qui provoquent à son tour une augmentation de la concentration du taux de sel et de sodium et donc une salinisation des sols. Ce que réduit les rendements agricoles et la productivité.

Dans son rapport périodique, l'ONU indique que la terre devient moins fertile et utile, et les "points chauds" de la dégradation, où il est difficile de faire pousser des cultures, couvrent désormais 29 % des terres. Le taux de déforestation a ralenti, mais continue.

Figure 10 : Proportion de terres dégradées de 2000 à 2015 (pourcentage)



Source : Rapport sur les objectifs du développement durable 2019, NU

Entre 2000 et 2015, 20 % de la superficie totale des terres de la planète ont subi des dégradations, conduisant à une perte significative de services essentiels au bien-être de l'humanité. Dans toutes les régions, excepté en Europe et Amérique du Nord et en Afrique du Nord et Asie de l'Ouest, 22,4 % à 35,5 % des terres sont dégradées, impactant directement la vie de plus d'un milliard de personnes.

Les tendances mondiales dans la couverture des terres indiquent une perte nette des habitats naturels et semi-naturels, due principalement à des activités d'origine humaine, dont la désertification, la déforestation, la mauvaise gestion des terres, l'expansion des pâturages et l'urbanisation. (Rapport sur les objectifs de développement durable 2019)

I-1-4-6/ Les problèmes liés à l'eau : Selon l'OCDE (2001), trois points sont particulièrement préoccupants concernant l'eau. Il s'agit de la consommation d'eau et l'épuisement de la ressource, la pollution des eaux de surface et la pollution des eaux

souterraines. La pollution des eaux peut être d'origine et de nature divers et variées. Elle peut être :

Physique : qui elle-même peut être thermique ou radioactive. La pollution thermique est due principalement aux industries qui utilisent l'eau comme liquide de refroidissement. La pollution radioactive, pouvant survenir lors d'accidents nucléaires.

Chimique : Elle est causée par le rejet de différentes substances chimiques issues de l'industrie, de l'agriculture ou des effluents domestiques. L'usage de pesticides provoque la mort de certaines espèces animales, les pollutions aux métaux lourds, comme le plomb, le mercure, issus des rejets industriels, ne sont pas biodégradables, les pollutions aux acides provenant des pluies acides, les pollutions aux hydrocarbures, comme les marées noires ou les dégazages sauvages.

Organique : Cette matière, bien que biodégradable, en l'absence de traitement et en trop forts rejets dans les rivières, peuvent conduire à l'asphyxie des écosystèmes aquatiques.

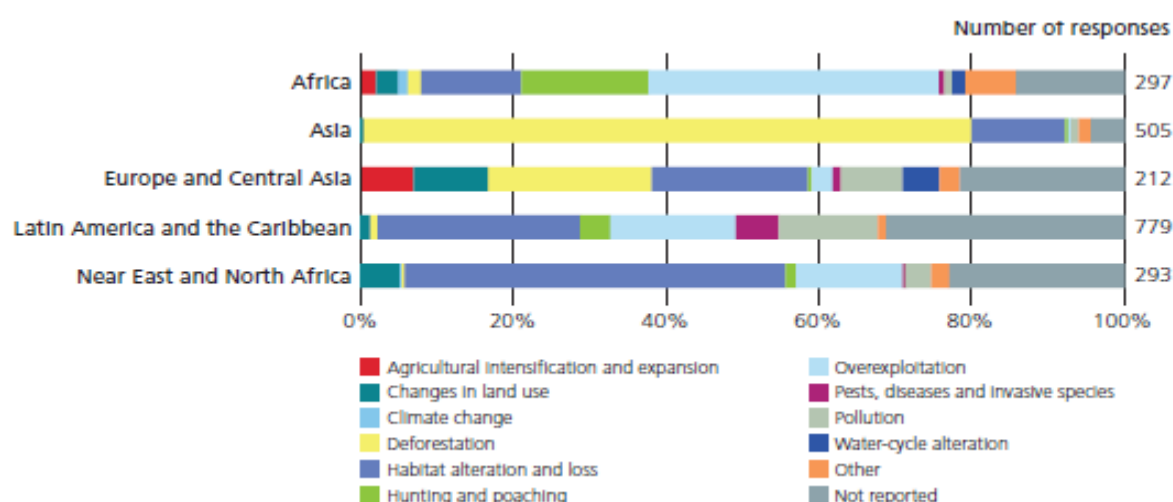
Microbiologique : Les pollutions par les virus, bactéries et parasites, principalement contenus dans les excréments (matières fécales, urines...), ces germes peuvent provoquer des maladies graves.

I-1-4-7/ Les problèmes liés à la biodiversité : Les activités humaines ont une incidence forte sur la biodiversité c'est-à-dire sur l'avenir des espèces vivantes, animales et végétales. La surchasse et la surpêche sont à l'origine de la disparition de plusieurs espèces. L'anthropisation¹⁰ grandissante des milieux naturels, via la déforestation, l'imperméabilisation des sols, l'agriculture et l'élevage extensif, l'urbanisation des littoraux, la pollution, le changement climatique, sont des facteurs qui détruisent l'habitat de certaines espèces, causant parfois leur disparition.

L'industrialisation et la pollution atmosphérique accentuent la disparition et la raréfaction de certaines espèces, animales ou végétales, ce qui signifie une perte de biodiversité.

Figure 11 : Menaces signalées pour la biodiversité associée, par région

¹⁰Processus par lequel les populations humaines modifient ou transforment l'environnement naturel. La déforestation, l'élevage, l'urbanisation et l'activité industrielle sont parmi les principaux facteurs d'anthropisation (LAROUSSE).



Source : *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*.FAO 2019. Note : réponse est une mention par un pays spécifique d'une composante spécifique de la biodiversité.

I-2/ Les indicateurs de l'environnement :

Les indicateurs d'environnement sont des outils essentiels pour suivre les progrès réalisés en matière d'environnement, appuyer l'évaluation des politiques et informer le public. Ces indicateurs sont des outils essentiels pour suivre les progrès réalisés en matière d'environnement, appuyer l'évaluation des politiques et informer le public.

L'idée d'une dégradation de l'environnement de la terre dans laquelle vivent les humains par l'effet de la pollution, est devenue largement majoritaire à la fin du XX^{ème} siècle, cet effet prend la forme d'une crise écologique globale. Pour mesurer cette dégradation, on peut se servir de plusieurs indicateurs :

- Les pollutions apparentes : La qualité des sols, la qualité de l'eau, la qualité de l'air.
- La raréfaction des ressources naturelles, renouvelables ou pas.
- La perte de biodiversité, qui est même considérée comme indicateur clé de l'état de l'environnement.

Depuis le début des années 90, les indicateurs environnementaux ont pris de l'importance dans de nombreux pays et organisations internationales. Attachés aux principes de transparence et soucieux d'une meilleure information du public, les pays de l'OCDE utilisent de plus en plus un nombre restreint d'indicateurs clés, choisis dans des ensembles plus larges pour informer sur les principales questions d'environnement. L'OCDE qui a été un précurseur en matière d'indicateurs internationaux sur l'environnement, soutient depuis longtemps les efforts de ses pays membres dans ce

domaine. Ses travaux ont conduit à l'élaboration de plusieurs ensembles d'indicateurs d'environnement répondant chacun à un objectif précis.

I-2-1/ Indicateurs clés de l'environnement de l'OCDE :

L'OCDE produit des données et des ensembles d'indicateurs sur l'environnement harmonisés au niveau international, et aide les pays à améliorer leurs systèmes d'information sur l'environnement. Ses travaux ont conduit à l'élaboration de plusieurs ensembles d'indicateurs de l'environnement répondant chacun à un objectif précis.

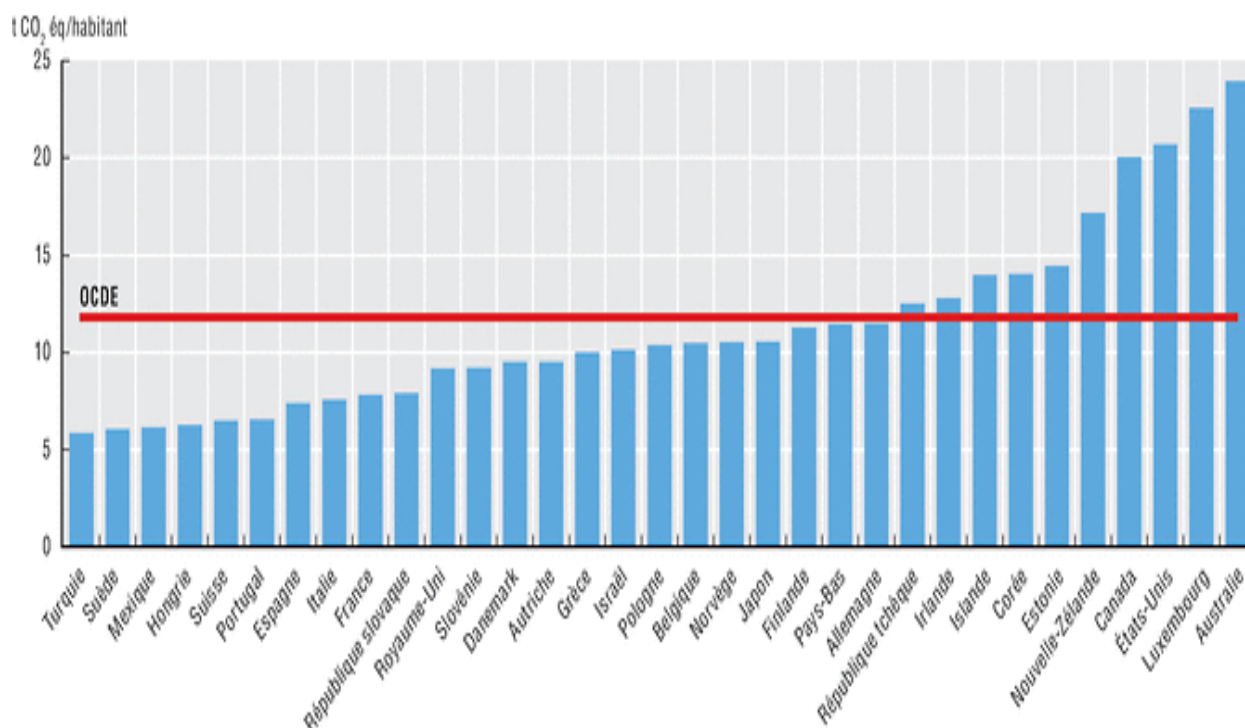
Depuis 1990, les indicateurs de l'environnement sont employés dans l'établissement de rapport, dans les planifications et la mise au point des objectifs et priorités des pouvoirs publics, dans la préparation des budgets et dans l'évaluation des performances.

Tableau 1 : L'ensemble d'indicateurs clés d'environnement de l'OCDE

Thèmes de pollution	Indicateurs
Changement climatique	1- Intensité d'émission de CO ₂ , Indice d'émission de gaz à effet de serre.
Couche d'ozone	2- Indice de consommation apparente de substances appauvrissant la couche d'ozone.
Qualité de l'air	3- Intensité d'émission d'Oxyde de Soufre SO _x et d'Oxyde d'Azote NO _x .
Production de déchets	4- Intensité de production de déchets municipaux
Qualité de l'eau douce	5- Taux de raccordement aux stations d'épuration
Ressources et patrimoine naturel	Indicateurs
Ressources en eau douce	6- Intensité d'utilisation des ressources en eau
Ressources forestières	7- Intensité d'utilisation des ressources forestières
Ressources halieutiques	8- Intensité d'utilisation des ressources halieutiques.
Ressources énergétiques	9- Intensité énergétique
Biodiversité	10- Espèces menacées

Source : OCDE 2008

Figure 12 : Intensités d'émission de gaz à effet de serre par habitant, 2012



Source : Statistiques de l'OCDE sur l'environnement, (2014)

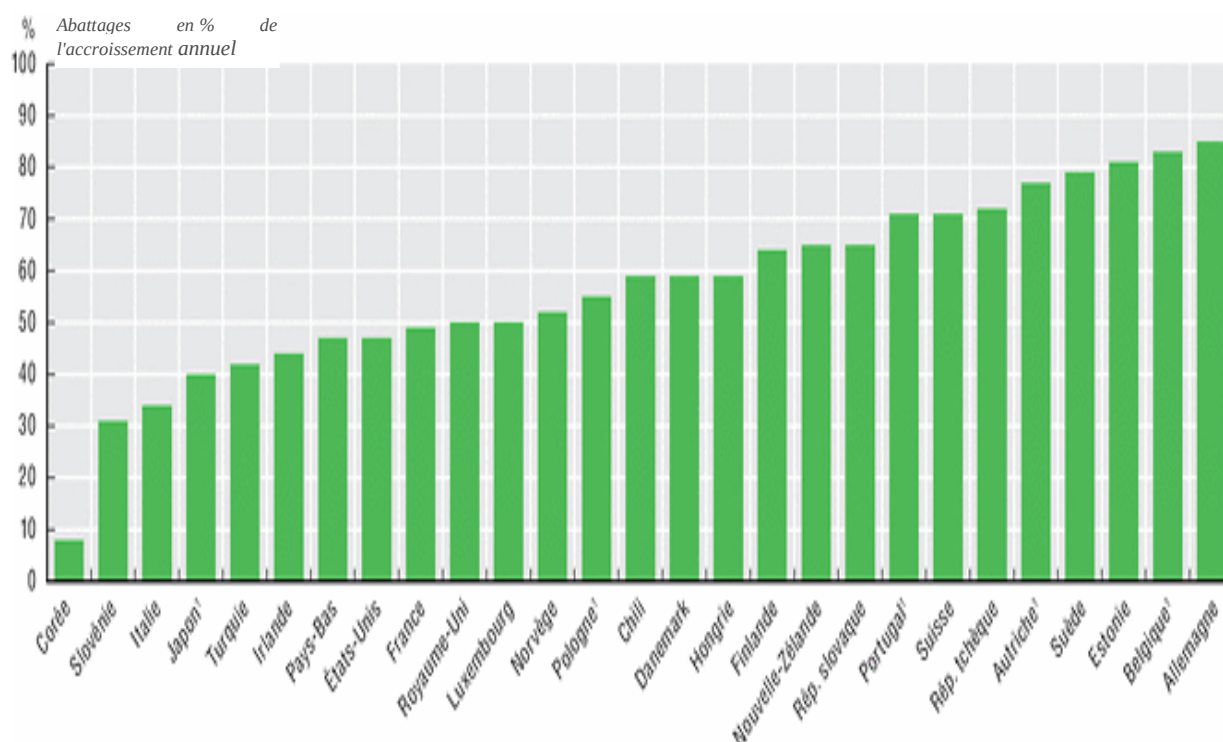
L'intensité d'émission est en baisse dans la plupart des pays de l'OCDE, aussi bien par unité de PIB que par habitant, mais il ne s'agit toujours que d'un découplage faible. De nombreux pays n'ont pas réussi à respecter leurs engagements en vertu du Protocole de Kyoto. Les émissions de GES ont augmenté de 1,5 % par an au cours de la dernière décennie et n'ont connu qu'une brève stabilisation entre 2014 et 2016.

Depuis le début de la révolution industrielle, vers 1750, l'effet de serre s'est amplifié par le rejet de quantités importantes de GES dans l'atmosphère. L'utilisation massive de combustibles fossiles, la déforestation, certains procédés industriels et pratiques agricoles ainsi que l'enfouissement des déchets ont notamment joué un rôle majeur dans l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre.

L'indicateur d'intensité d'utilisation des ressources forestières concerne l'intensité d'utilisation des ressources forestières (bois). Il rapporte la récolte ou l'abattage effectif à la capacité productive annuelle.

De nombreuses ressources forêts sont menacées pour cause de surexploitation, le morcellement et le changement d'affectation des sols. La demande de bois induite par les objectifs en matière d'énergies renouvelables joue un rôle de plus en plus grand dans l'exploitation des forêts.

Figure 13 : Intensité d'utilisation des ressources forestières, 2013



Source : Statistiques de l'OCDE sur l'environnement (2015). 1. Les données se rapportent au milieu des années 2000.

La plupart des pays de l'OCDE se caractérisent par une utilisation durable des ressources forestières en termes quantitatifs, mais il existe d'importantes différences au niveau infranational et entre les pays.

I-2-2/ Indice de performance environnementale (Environmental Performance Index EPI) :

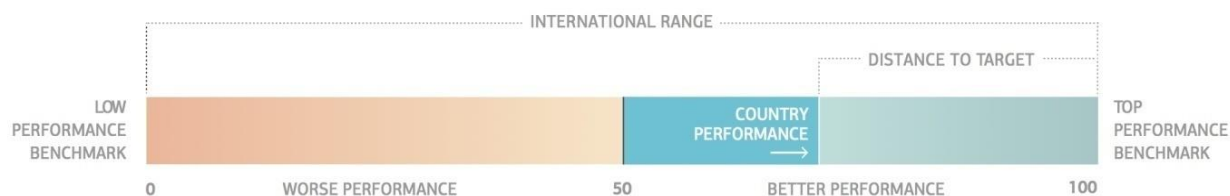
Depuis l'année 2006, Yale Center for Environmental Law and Policy (YALE University) et le Center for International Earth Science Information Network (Columbia University) publient, chaque année, leur Environmental Performance Index (EPI), où elles analysent près de 180 pays et leurs stratégies de protection de l'environnement.

L'EPI est calculé par l'agrégation de 32 indicateurs regroupés en neuf catégories d'enjeux, chacun d'entre eux correspondant à deux objectifs principaux¹¹ : La vitalité de l'écosystème (protection de l'écosystème, gestion des ressources, pollution) et la protection de la santé (l'impact de l'environnement sur la santé humaine). Parmi les

¹¹Voir Annexe

enjeux mesurés : La gestion des ressources en eaux, l'agriculture, la gestion de la pêche, des forêts, mais aussi du changement climatique, de la biodiversité et de l'air.

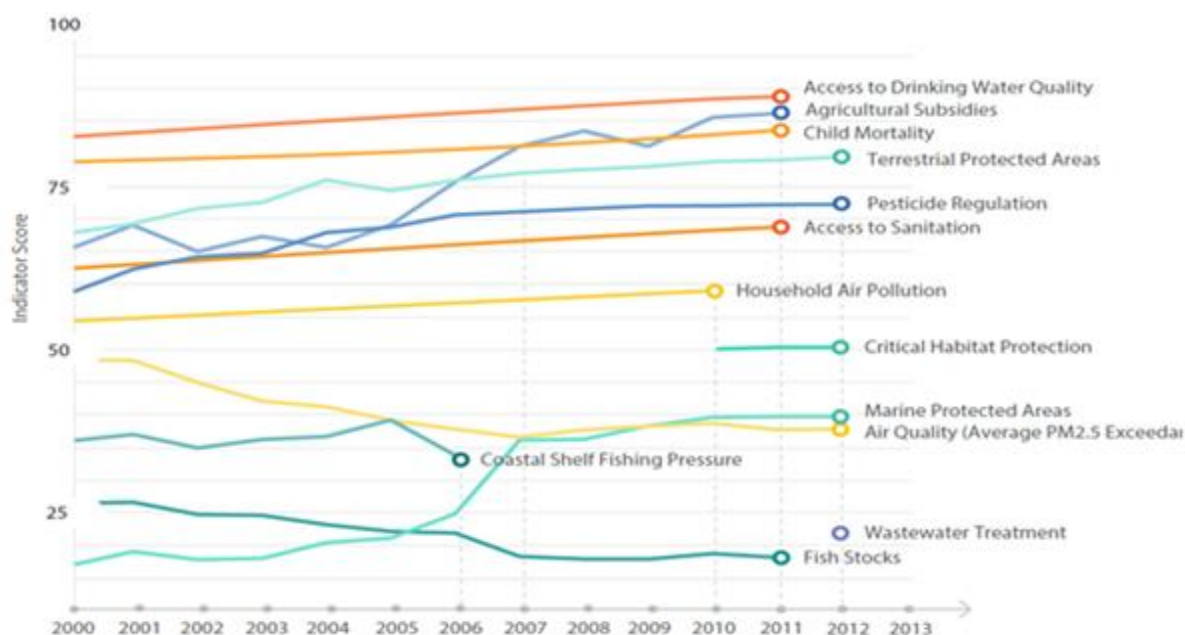
Figure 14 : Méthodologie de construction de l'EPI



Source : Environmental Performance Index Report 2016

Selon les valeurs de l'EPI, les pays sont notés de 0 à 100. 100 indiquant un pays dont la stratégie de protection de l'environnement est conforme à l'objectif écologique idéal, et 0 indiquant un pays dont la stratégie en est la plus éloignée.¹²

Figure 15 : Tendance des indicateurs composant de l'EPI, entre 2000 et 2013



Source : Environmental Performance Index Report 2014

En 2016, le top 5 du classement selon la performance environnementale, compte ainsi 4 pays du nord de l'Europe (Finlande, Islande, Suède et Danemark). Dans la plupart de ces pays, il existe des contraintes légales ou accords obligeant l'Etat à s'engager sur les questions environnementales. Par exemple, la Finlande est au top du classement EPI, cela est dû à l'engagement de ce pays d'atteindre la neutralité carbone. Ce pays a

¹²Voir annexe pour le classement EPI 2016

promulgué une loi l'obligeant à atteindre près de 38% de son mix énergétique en renouvelable d'ici 4 ans et il est prêt à produire environ 2/3 de son électricité à partir des ressources énergétiques renouvelables ou nucléaires.

Tableau 2 : Comparaison selon l'EPI des pays nordiques et de péninsule arabe pour l'année 2015 (à partir d'un échantillon de 180 pays)

Pays scandinaves			Pays péninsule arabe		
Rang	Pays	Score	Rang	Pays	Score
1	Finlande	90.68	86	Bahreïn	70.07
2	Islande	90.51	87	Qatar	69.94
3	Suède	90.43	92	Émirats-Arabes-	69.35
4	Danemark	89.21	95	Arabie Saoudite	68.63
17	Norvège	86.9	113	Kuwait	64.41

Source : Environmental Performance Index Report 2016

Ce tableau montre qu'il y a une différence importante des scores EPI entre des pays à revenu élevé. Les pays scandinaves tendent à avoir les meilleurs scores en relation avec leur Produit Intérieur Brut en comparaison avec les pays de péninsule arabe à revenu élevé mais qui réalisent des scores faibles de performance environnementale. Ce sont les pays du nord, scandinaves, qui sont avancés en matière de protection de l'environnement comme pour la protection sociale et le système scolaire, ces pays monopolisent les premières places avec des scores proches du maximum.

On peut donc remarquer que la qualité de la gouvernance a un impact plus important sur la performance environnementale, en comparaison avec la croissance économique. Avec la richesse d'un pays, les choix politiques affectent aussi la performance environnementale. ***Donc la bonne gouvernance est fortement corrélée avec le succès environnemental.***

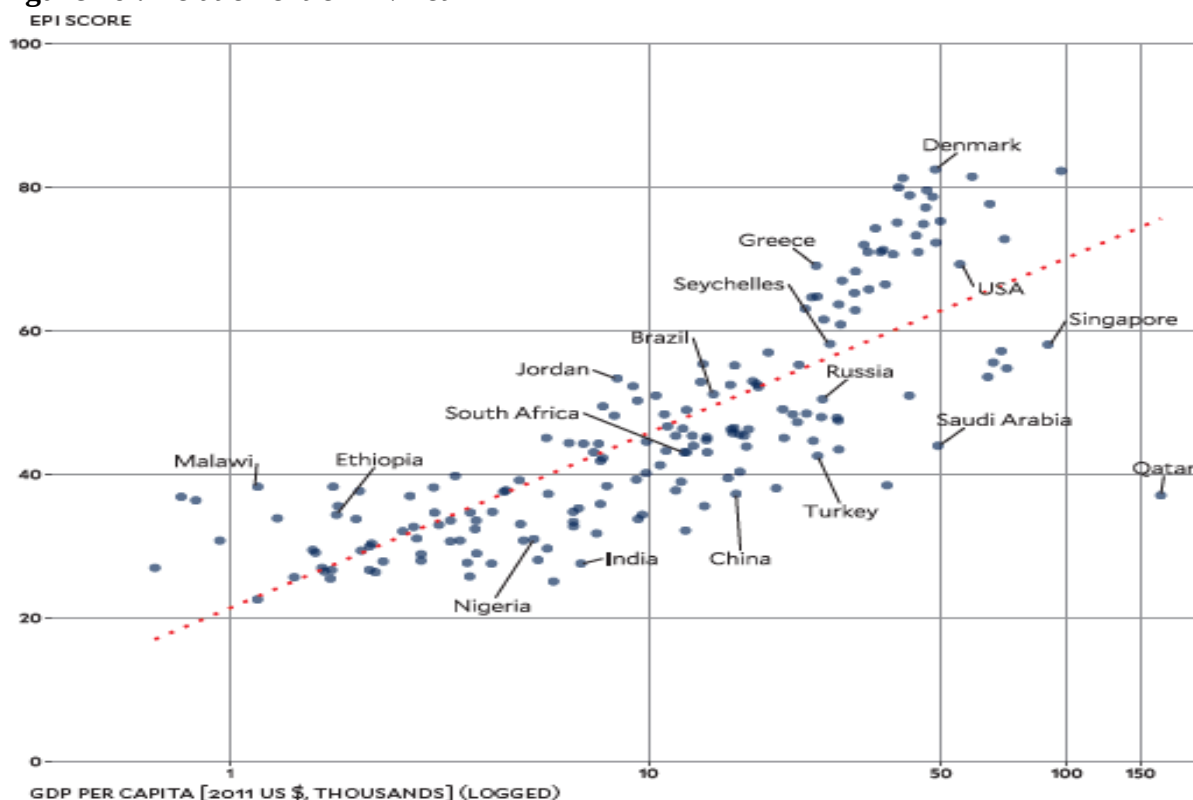
Les pays en développement et les grands émergents sont derrière, leur croissance économique étant encore dépendante des grandes industries et des énergies fossiles pour pouvoir faire une transition écologique. Pour ces pays le développement économique est une priorité plus forte que la protection de l'environnement. La promesse des pays développés de leur donner les moyens de mettre en œuvre une transition écologique via le Fond Vert¹³ n'ayant pas encore mis en place.

¹³Le Fonds vert pour le climat est un mécanisme financier de l'Organisation des Nations unies, rattaché à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC).

L'Université de Yale publie dans ces rapports quelques analyses représentant les relations de l'EPI avec des indicateurs de développement et de gouvernance.

EPI et Produit Intérieur Brut (PIB/habitant) : Selon le rapport EPI 2020, le PIB/habitant est corrélé avec la performance élevée en EPI. Ce rapport montre que de bons résultats politiques sont associés à la richesse (PIB par habitant), ce qui signifie que la prospérité économique permet aux nations d'investir dans des politiques et des programmes qui mènent aux résultats souhaitables.

Figure 16 : Relation entre PIB/h et EPI



Source : Environmental Performance Index Report 2020

Cette tendance est particulièrement vraie pour les problèmes de santé environnementale, comme la construction des infrastructures pour l'assainissement de l'eau potable, réduire la pollution de l'air ambiant, contrôler les déchets dangereux et répondre aux crises de santé publique. Cependant, la poursuite de prospérité économique, manifestée par l'industrialisation et l'urbanisation, signifie souvent plus de pollution et d'autres pressions sur la vitalité de l'écosystème, en particulier dans les pays en développement, où les émissions de l'air et de l'eau restent importantes. Les décideurs politiques et autres parties prenantes des pays leaders démontrent qu'on doit mobiliser les communautés pour protéger les ressources naturelles et le bien-être humain malgré les tensions liées à

la croissance économique. A cet égard, les indicateurs de bonne gouvernance, y compris l'engagement à une état de droit, une presse dynamique, et une application équitable des réglementations, ont des relations solides avec des scores EPI de premier plan, soulignant l'importance de la gestion économique et les questions environnementales avec un engagement politiques.

Plusieurs pays riches exportateurs du pétrole, appartenant à l'OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries), tels que, le Qatar et l'Arabie saoudite, ont une faible performance environnementale par rapport à des pays à richesses similaires. Les pays nordiques qui s'intéressent à tous les domaines du développement durable, tel que le Norvège, tendent à avoir des scores EPI élevés en relation avec leur PIB.

Cela implique que les pays avec plus de ressources financières peuvent mieux implémenter les politiques de protection de la santé humaine et de protection de l'environnement. **Mais cela n'est pas toujours vrai !** Par exemple la Chine et l'Inde ont des PIB(PPP) élevés mais reçoivent des scores EPI faibles. Ce résultat fait penser au rôle de la qualité de la gouvernance dans l'achèvement de bons résultats environnementaux.

EPI et Gouvernance : Seulement les nations qui fonctionnent bien, sont capables de manager l'environnement pour le profit de tous. La richesse et le niveau de développement d'un pays apparaissent comme des déterminants significatifs des résultats environnementaux, mais les choix politiques affectent aussi la performance environnementale. Les pays les plus compétitifs en terme environnemental sont des pays développés avec une grande capacité de protection sophistiquée de l'environnement.

Selon le classement des scores EPI 2016, les pays qui sont les moins performants, qui se trouvent dans le dernier tiers du classement EPI, comprennent la plupart des pays Africains et quelque pays du Sud et Est Asiatiques qui ont tous des problèmes généraux de gouvernance avec de très anciens problèmes d'héritage. C'est une liste de nations troublées qui ont des conflits politiques et/ou économiques. Ces nations montrent que la performance environnementale est une question de gouvernance et de stabilité.

Quel que soit le niveau de développement, quelques pays réalisent de bons résultats environnementaux. Selon les résultats publiés dans les rapports EPI, les pays avec des niveaux élevés de corruption tendent à avoir des niveaux faibles de performance

environnementale, alors que les pays avec de bas niveaux de corruption sont plus performants en EPI. Cette relation est particulièrement importante pour les surfaces marines protégées et les émissions de gaz à effet de serre.

I-2-3/ Indice Global d'Economie Verte: Global Green Economy Index (GGEI)

Le cabinet de conseil Dual Citizen LLC, publie chaque année depuis 2010, son classement des économies les plus vertes (plus écologiques) au monde au travers de son Global Green Economy Index. A partir d'un échantillon de 80 pays et 50 villes représentant les cinq continents, cet indice fournit un aperçu de l'état et de la progression de la transition vers l'économie verte au niveau mondial, basé sur une analyse des données relatives au changement climatique, à l'environnement, aux secteurs de l'efficacité énergétique et aux investissements.

L'étude relative au GGEI analyse quatre paramètres fondamentaux déterminants le concept d'une économie tournée vers des solutions, à la fois écologique et économiquement performante :

- Le leadership politique du pays et le changement climatique : ce paramètre est composé de 4 sous paramètres, tel que : Chef d'Etat, Couverture médiatique, Forums internationaux, Performance de changement climatique.
- L'efficacité verte de quatre secteurs économique moteurs : Bâtiments, Transport, Energie, Tourisme. En analysant le rapport efficacité/impact sur l'environnement pour chacun de ces secteurs.
- Le comportement des marchés financiers et des investisseurs.
- La protection du capital environnemental : mise en œuvre dans chaque pays autour de priorités comme l'agriculture, la qualité de l'eau et de l'air, la protection de la biodiversité, des pêcheries, des forêts...

L'indice GGEI est compris entre 0 et 100, avec les pays qui ont un score proche de 100, ont une économie à la fois performante et respectueuse de l'environnement.

Les pays d'Europe du Nord qui arrivent en tête du classement EPI sont, la Finlande, l'Islande, le Suède et le Danemark, ce sont les quatre pays les plus verts au monde. Les pays d'Europe sont globalement de bons élèves : sur les 25 premiers pays, 22 sont européens.

Tableau 3 : Les dix pays dotés des économies les plus vertes au monde en 2015

Rang de performance	Pays	Score
1	Suède	77.61
2	Norvège	69.11
3	Finlande	67.83
4	Suisse	67.63
5	Allemagne	66.01
6	Australie	65.23
7	Islande	63.68
8	Zambie	62.00
9	Danemark	61.84
10	Brésil	60.29

Source: Global Green Economy Index report 2016

Le rapport (2016) de Dual Citizen LLC montre que les pays scandinaves, avec 5 pays dans le top 10 (Suède, Norvège, Finlande, Island, et Danemark), sont les plus efficaces en matière d'économie verte. Dans cette étude on remarque aussi que les pays ayant une économie en forte croissance sont aussi ceux dont l'économie est la moins verte. Comme par exemple les pays de péninsule arabique, tels que le Qatar, le Kuweit, l'Arabie Saoudite.

I-3/ La gestion de l'environnement :

À l'heure actuelle, les préoccupations environnementales ont pris une place prépondérante dans les débats politiques nationaux et internationaux. En recourant l'histoire de l'environnement dans l'économie, on constate beaucoup de controverses qui alimentent le débat sur la protection de l'environnement. Certains sont partisans d'une harmonisation possible, suggèrent de ce fait de respecter un certain nombre de conditions, et d'autres très radicales proposent d'arrêter la croissance ou de détruire sa routine en créant une autre.

Des moyens ont été développés pour adapter les méthodes industrielles aux impacts de l'activité humaine sur l'environnement. Ces moyens peuvent être techniques, normatifs et législatifs.

I-3-1/ Les moyens techniques pour une préservation de l'environnement :

En réponse à la croissance des impacts négatifs sur l'environnement et de l'importance de ce dernier dans la société, les gouvernements ont élaboré ou mis en place des lois ou

des normes techniques, dans le but de réduire les répercussions néfastes de l'activité humaines sur l'environnement.

I-3-1-1/Réduction des émissions de gaz à effet de serre : Les principales préoccupations sont liées aux effets de l'augmentation des concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre (GES) sur les températures et le climat de la planète, ainsi qu'à leurs répercussions sur les écosystèmes, l'humanité, l'agriculture et d'autres activités socio-économiques. Quelques progrès ont bien été réalisés dans le découplage des émissions de CO₂ de la croissance du PIB (produit intérieur brut). Cela suppose de multiplier les efforts pour mettre en œuvre les stratégies nationales et internationales en la matière de découpler plus fortement les émissions de GES de la croissance économique.

Les recours aux énergies renouvelables contribuent, en réduisant les émissions de GES, à combattre le réchauffement climatique et représentent un avenir prometteur. Les énergies renouvelables englobent des techniques relativement récentes, comme l'énergie solaire thermique, l'énergie solaire photovoltaïque, et aussi d'autres formes d'énergie qui sont utilisées depuis longtemps sous d'autres formes, comme la biomasse, l'énergie éolienne, la géothermie et l'énergie hydraulique.

Certains pays ont vu l'émergence et progression de ces énergies ces dernières années, bien qu'elles restent encore marginales dans la plupart des pays. Les pays scandinaves sont les pionniers de l'économie décarbonée. Au Danemark et au Suède, la moitié de l'électricité est déjà renouvelable et elle l'est dans sa quasi-totalité en Norvège. En matière d'émission de CO₂, l'intensité carbone du mix énergétique nordique correspond déjà au niveau auquel le reste du monde doit parvenir en 2040, prouvant ainsi l'avance prise par l'Europe du Nord en matière de responsabilité climatique.

I-3-1-2/ Gestion des déchets : Les principaux enjeux consistent à renforcer les mesures de minimisation des déchets, et plus particulièrement la prévention et le recyclage, et à progresser vers une gestion fondée sur le cycle de vie des produits et vers une responsabilité élargie de producteurs. Cela suppose d'internaliser le coût de la gestion des déchets dans les prix des biens de consommation et des services de gestion des déchets, d'optimiser le rapport coût-efficacité et de veiller à ce que le public participe pleinement à l'élaboration des mesures (OCDE 2008).

Il existe différentes techniques pour éliminer les déchets (Préfecture du Gers : Les différentes techniques de gestion des déchets) :

- Le stockage : il est préférable de stocker uniquement les déchets ultimes, comme les résidus d'incinération (fait de réduire en cendre).
- L'incinération : très utilisée car peu coûteuse, il impose notamment de traiter les fumées qui peuvent s'avérer très nocives. Cette technique peut servir à une valorisation énergétique.
- La pyrolyse ou la gazéification : qui permettent elles aussi une valorisation énergétique des déchets et nécessite un traitement des fumées.
- La méthanisation ou bio méthanisation : en enfouissant les déchets organiques et en les privant d'oxygène, la matière organique fermente et dégage du méthane. Ce gaz peut ensuite être brûlé pour produire de l'énergie ou être distribué dans le seau de gaz de ville.
- Le recyclage : qui a pour avantage de réduire la consommation de matières premières pour la fabrication de nouveaux biens, et qui permet de minimiser l'impact environnemental des déchets, (La technique des 3R : Réduire la quantité de produit qui arrive en fin de vie, Réutiliser des produits ou certaines de leurs parties qui deviennent autrement des déchets et Recycler les matières premières).

La réglementation sévère de la Suède en matière de recyclage des déchets a obligé les industriels à investir dans des solutions innovantes qu'ont mis fin aux décharges (99% des déchets sont traités) tout en valorisant les déchets (chauffage urbain, production d'électricité, ...). L'Etat peut par sa réglementation favoriser l'émergence d'une "économie verte"¹⁴.

I-3-1-3/ Traitement des effluents : Ces effluents peuvent être d'origine industrielle ou provenir des particuliers. Pour l'eau, les principaux enjeux consistent à protéger et à restaurer toutes les eaux de surfaces et souterraines. Cela impose de réduire d'avantage les rejets polluants, moyennant un traitement approprié des eaux usées et une prise en compte plus systématique des problèmes de qualité de l'eau dans la politique agricole et les autres politiques sectorielles (OCDE 2008).

¹⁴L'économie verte est l'activité qui entraîne une amélioration du bien-être humain et de l'équité sociale tout en réduisant de manière significative les risques environnementaux et la pénurie de ressources (PNUE2011)

Pour le traitement des eaux usées, les particuliers sont équipés de fosse septique¹⁵ ou sont reliés à l'égout. Les rejets liquides passent par une station d'épuration avant d'être rejetés dans la nature. Pour les industries, la législation impose des normes qualitatives pour les rejets. Les industries possèdent leur propre station de traitement, ou sont-elles aussi reliées à l'égout.

Pour l'air, il existe aussi des normes (selon le principe de la meilleure technique disponible) imposant de traiter les rejets polluants. Les principaux enjeux consistent à réduire d'avantage les missions d'oxydes d'azote (NO_x) et d'autres polluants atmosphériques locaux et régionaux, pour obtenir un découplage plus marqué entre les émissions et le PIB et de limiter l'exposition de la population à la pollution de l'air. Cela suppose de mettre en œuvre des mesures appropriées de lutte contre la pollution, de tirer parti des progrès technologiques, de réaliser des économies d'énergie et d'appliquer des politiques de transport écologiquement viables.

I-3-1-4/ Gestion des ressources naturelles : Dans le but de sauvegarder les ressources non renouvelables et de protéger les ressources renouvelables, des techniques de gestion se sont mises en place. Dans le cas de la ressource en eau douce, pour éviter sa surexploitation et sa dégradation, des mesures sont prises afin de réduire leur perte, moyennant des technologies plus performantes et le développement du recyclage, et d'appliquer une approche intégrée à la gestion des ressources en eau douce par bassin hydrographique, aussi par l'application du principe pollueur-payeur à tous les types d'usage.

Dans le cas des ressources forestières, certains labels¹⁶ certifient une gestion durable de la forêt, certifiant que l'exploitation respecte les rythmes de croissance des arbres et ne participe pas à la déforestation. Il s'agit d'assurer une gestion durable des ressources forestières, évitant leur surexploitation et leur dégradation. Cela suppose d'intégrer les

¹⁵Fosse destinée à la collecte des matières fécales d'une habitation, qui n'est pas reliée à un réseau d'égouts, et qui est équipée de manière à ce que des micro-organismes assurent la liquéfaction des matière récoltées (ce type de fosse doit être suivi d'un dispositif épurateur avant évacuation dans le milieu extérieur) (LAROUSSE)

¹⁶Label: Étiquette ou marque spéciale créée par un syndicat professionnel ou un organisme parapublic et apposée sur un produit destiné à la vente, pour en certifier l'origine, la qualité et les conditions de fabrication en conformité avec des normes préétablies, (LAROUSSE). Un label est un moyen de promotion commerciale et publicitaire d'un produit qui promet au consommateur que celui-ci respecte certaines caractéristiques prédéfinies (qualitatives, environnementales, sociales,...), (Wikipédia).

préoccupations d'environnement dans les politiques forestières, y compris l'éco-certification et par des dispositions relatives au piégeage du carbone.

Dans le cas des ressources halieutiques, le principal enjeu consiste à assurer une gestion durable de ces ressources, de sorte que les prélèvements opérés dans les différentes zones de pêche ne dépassent pas les capacités de renouvellement des stocks pendant une période prolongée. Cela suppose de réglementer les prises, le volume des captures et la durée des saisons de pêche, de veiller au respect des limites ainsi imposées et de renforcer la coopération internationale (OCDE 2008). Pour la pêche des quotas réglementaires imposent de respecter le rythme de renouvellement des espèces animales.

Dans le cas de ressources énergétiques, il s'agit de découpler davantage la consommation d'énergie et les émissions atmosphériques causées par la croissance économique, moyennant une amélioration de l'efficacité énergétique et la mise au point et l'utilisation de carburants plus propres. Cela suppose de conjuguer plusieurs instruments et notamment de recourir davantage aux instruments économiques.

I-3-1-5/ Protection des milieux et des espèces : Dans le but de préserver la biodiversité, de nombreux moyens ont été développés pour protéger les milieux naturels et les espèces qui y vivent. Les principaux enjeux consistent à maintenir ou à rétablir la diversité et l'intégrité des écosystèmes, des espèces et des ressources génétiques, et à assurer une exploitation durable de la biodiversité. Cela suppose de renforcer la protection des habitats et des espèces, de lutter contre l'exploitation et les trafics illégaux, intégrer les préoccupations liées à la biodiversité dans les politiques économiques et sectorielles et sensibiliser le public (OCDE2008).

Plus récemment, la meilleure compréhension des espèces animales a permis la création de corridors biologiques¹⁷ qui permettent de relier des milieux naturels entre eux, favorisant la migration et dispersion des espèces.

I-3-2/ Les moyens économiques pour une bonne gestion de l'environnement :

Pour plusieurs auteurs, adopter un modèle économique différent (prenant en considération l'environnement) permettrait de réduire l'impact des activités humaines

¹⁷Un corridor biologique est l'ensemble des habitats nécessaires à la réalisation des cycles vitaux (reproduction, croissance, refuge...) d'une espèce qui sont reliés fonctionnellement entre eux (futurs plans).

sur l'environnement. Les deux modèles les plus couramment évoqués sont celui de la décroissance et celui du développement durable.

I-3-2-1/ La décroissance : Ce modèle est proposé par les teneurs de l'opinion pessimiste, qui voit que la sphère économique est limitée par la sphère biologique. Une croissance infinie dans le temps et dans un système fini n'est pas possible et l'état stationnaire est inéluctable à long terme. C'est un modèle théorique qui recommande la décroissance de l'économie dans le but de réduire les impacts humains sur l'environnement. Ce courant de pensée a été popularisé dans les années 70 avec les rapports Meadows, publiés en 1972 sous le nom "The limit to growth". C'est un rapport demandé par le club de Rome¹⁸ en 1970 à une équipe (Donnella Meadows et Dennis Meadows, Jorgen Randers et William Behrens) des Massachusetts Institute of Technology (MIT). Ce rapport part du constat que la population humaine ne cesse de croître, ainsi que la consommation de matières premières, d'énergie et la pollution engendrée. Il préconise donc de se limiter à une croissance zéro, pour éviter d'épuiser les ressources naturelles.

Pour les partisans de la décroissance, la meilleure solution de la dégradation de l'environnement serait d'entrer en décroissance économique de manière durable et d'abandonner ce qui n'est pas indispensable pour se contenter de satisfaire ses besoins naturels premiers sans entrer dans une société de consommation excessive. Cette théorie est vivement critiquée de plusieurs prix Nobel d'économie, comme Amartya Sen¹⁹ ou Robert Solow (1986), qui précisent que le progrès permettra de remplacer les matières premières manquantes, notamment par le biais du recyclage.

I-3-2-2/ Le développement durable : L'émergence du concept de développement durable remonte au début du 20^e siècle. C'est le rapport Brundtland²⁰ qui pose les bases du développement durable et qui en donne la définition de référence : "un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs". Selon ce rapport, un

¹⁸Il s'agit d'un groupe réunissant des scientifiques, des économistes, des fonctionnaires nationaux et internationaux, ainsi que des industriels de 53 pays, préoccupés par les problèmes auxquels doivent faire face toutes les sociétés.

¹⁹"Le développement au fond est un processus de responsabilisation et ce pouvoir peut être utilisé pour préserver et enrichir l'environnement au lieu de le décimer" rapporté par Kaufman, dans le Monde du 13 février 2007.

²⁰C'est une norvégienne, Gro Harlem Brundtland, alors premier ministre, qui a défendu et lancé le principe de développement durable auprès des Nations Unies en 1987 dans son rapport "Notre avenir à tous" (our common future).

développement est à la fois vivable (écologiquement supportable et socialement juste), viable (économiquement rentable et écologiquement supportable) et équitable (économiquement rentable et socialement juste).

Figure 17 : le développement durable



Source : PNUD

L'idée d'un développement pouvant à la fois réduire les inégalités sociales et réduire la pression sur l'environnement c'est que l'on ne doit pas prendre à la terre plus qu'elle peut donner. Cela implique le recours aux énergies renouvelables, au recyclage pour les matières premières non renouvelables, mais aussi à une bonne connaissance du rythme de renouvellement des espèces animales, des végétaux, et plus généralement, de toutes les ressources que nous utilisons ou sur lesquelles nous agissons. À long terme, il n'y aura pas de développement possible s'il n'est pas économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement tolérable.

I-3-3/ Les politiques environnementales :

Les dégradations environnementales sont le plus souvent dues à des externalités négatives qui induisent une mauvaise allocation des ressources. Le prix du marché ne prend pas en compte les externalités qu'elles soient positives ou négatives. Les biens environnementaux sont pour une partie d'entre eux des biens qui échappent au marché car ils ne font pas objet d'un échange au sens économique, et n'ont donc pas de prix.

Les mécanismes du marché dans ces conditions d'externalité, conduisent les producteurs à produire en surabondance. Le marché étant inefficace quant au processus d'allocation optimale de l'environnement, la gestion de l'environnement sera souvent déléguée à l'Etat. Il devra internaliser les externalités, c'est-à-dire corriger les externalités

environnementales, faire en sorte que les individus prennent en compte, dans leur choix optimal, le coût social de leur activité.

L'intervention de l'Etat est donc nécessaire, soit pour contraindre, soit pour inciter les agents à limiter leurs activités nocives à l'environnement. Il peut chercher à faire supporter le coût de l'externalité à celui qui en est à l'origine et ainsi parvenir à une allocation optimale des ressources.

Pour protéger l'environnement, l'Etat dispose principalement de deux instruments : Les instruments réglementaires et les instruments économiques.

I-3-3-1/ Les instruments réglementaires : Ces instruments reposent sur la contrainte, l'objectif étant d'interdire ou d'autoriser certains comportements au moyen de règles et de normes. Il s'agit alors pour les pouvoirs publics d'établir des règles qui encadrent une activité économique ainsi que les sanctions nécessaires à leur respect par les agents économiques. Parmi ces interventions réglementaires, on peut citer :

Les interdictions et demande d'autorisation légale : Sont utilisées par l'autorité publique afin de restreindre l'accès de certains produits au marché dans une optique de protection de l'environnement et de santé publique.

Les normes d'émission de rejet : qui définissent un plafond maximal d'émission à ne pas dépasser ou à respecter sous peine sanction.

Les normes de procédé : imposent l'usage de technologie spécifiques empêchant la pollution ou dépollution (ex : l'obligation de recycler les déchets, les stations d'épuration des eaux usées).

Les normes de qualité : précisent les caractéristiques souhaitables du milieu récepteur des émissions polluantes (taux de nitrates dans l'eau potable, niveau de bruit maximum...). Ces normes doivent faire l'objet de contrôle et de mesures appropriées en cas de leur dépassement.

Les normes de produit : qui imposent des caractéristiques et des exigences particulières obligatoires pour un produit (Limitation du taux de phosphate dans les lessives, l'obligation de fournir des emballages recyclables...).

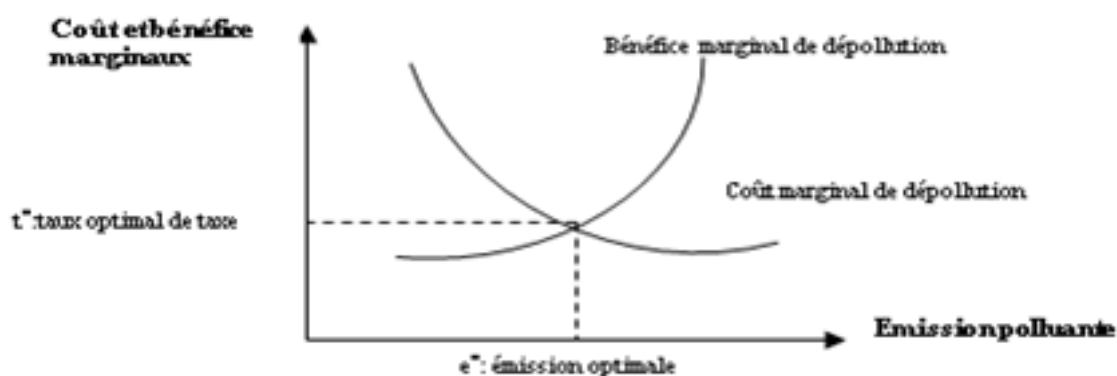
Pour compléter l'action des normes, les Labels écologiques sont apparus sur les produits de consommation. Ils distinguent les produits et les services les plus respectueux de

l'environnement. Leurs critères garantissent une réduction de leurs impacts environnementaux tout au long de leur cycle de vie. Les labels écologiques sont des marques volontaires attribuées à des produits en raison de leur qualité de moindre nocivité sur l'environnement que d'autres produits de la même catégorie. Des produits "verts"²¹ et des "écoproduits" sont de plus en plus souvent proposés aux consommateurs. Du côté de la production, des technologies "sobres", "propres" ou "respectueuses de l'environnement" sont recherchés également.

I-3-3-2/ Les instruments économiques : les instruments économiques s'appuient sur une approche incitative pour favoriser les comportements plus vertueux, et reposent sur l'incitation par un signal prix. L'objectif de ces instruments, est de modifier les comportements des agents en matières environnementales en internalisant les externalités. Ces instruments se présentent sous plusieurs formes :

Taxation : L'idée générale est de rendre la pollution couteuse pour le pollueur en lui faisant payer une taxe dont le montant a une relation avec la pollution qu'il émet. Pigou (1920), est le premier à proposer de mettre en place, une taxe pour internaliser les externalités négatives. Comme le marché ne donne pas de valeur monétaire aux biens environnementaux gratuits, l'Etat, pour préserver ces biens, va jouer le rôle de donneur de prix en imposant une taxe (dite taxe pigouvienne) au pollueur, égale au dommage social marginal causé par son activité polluante.

Figure 18 : Détermination du taux de taxation optimale à partir de l'approche cout-avantage



Source : B.Desaignes, A. Rabl 1994

²¹L'Allemagne a été le premier pays à s'intéresser à la labellisation écologique et à définir un label vert (l'ange bleu) et à mettre en vente à partir de 1978, des produits spécialement étiquetés.

Les pouvoirs publics imposent une taxe auprès des agents économiques dont l'activité nuit à l'environnement. Cette taxe consiste à augmenter le prix du produit par le biais d'une taxe afin de révéler le vrai coût de sa production à l'acheteur (coût privé + coût social)²².

Figure 19 : Recettes provenant des taxes liées à l'environnement



Source : OCDE (2015), *Statistiques de l'OCDE sur l'environnement* (base de données).

L'OCDE a recommandé, depuis 1972, l'application du principe du pollueur-payeur. "Ce principe signifie que le pollueur devrait se voir imputer les dépenses relatives aux mesures arrêtées par les pouvoirs publics pour que l'environnement soit dans un état acceptable. En d'autres termes, le coût de ces mesures devrait être répercuté dans le coût des biens et services qui sont à l'origine de la pollution du fait de leur production et/ou leur consommation".

Marché des droits à polluer ou marché des quotas d'émission : Le principe de pollueur-payeur n'a pas satisfait tous les auteurs néoclassiques en ce qui concerne l'internalisation des externalités. R. Coase propose une autre approche (le problème du coût social (1960)), pour cet auteur les problèmes d'environnement trouvent leurs origines non pas

²²Le coût privé désigne le coût de production qu'une entreprise a payé pour la fabrication de sa marchandise ce coût est incomplet car il ne tient pas compte des externalités positives ou négatives qu'a engendré la production de ces produits. Le coût social désigne le coût réel qu'une entreprise devrait payer en tenant compte des externalités produites. (Finance FR)

dans les défauts du marché mais dans de réels défauts de droits de propriété. Il souligne que l'intérêt de l'ensemble des individus doit être pris en compte, et non pas seulement celui des victimes de l'externalité. Il n'est pas pertinent de s'interroger comme le fait Pigou en terme de différence entre coût privé et le coût social. Le critère pertinent pour apprécier la solution à apporter à un effet externe réside dans la maximisation de la valeur du produit collectif. Selon Coase, en l'absence de coût de transaction (coûts liés à la mesure des échanges, les coûts liés aux droits de propriété te que coût d'avocat, coût d'expert...), il y a intérêt économique à ce qu'une négociation s'instaure directement entre pollueurs et victimes jusqu'à ce que survienne une entente spontanée sur le niveau de pollution acceptable suivant l'obligation ou non de dédommagement de la pollution.

La logique de la théorie des droits de propriétés conduit à ce que les externalités conçues comme des droits d'usage sur les ressources fassent l'objet d'un échange marchand. John Dales (1968) imaginait la création de marchés où s'effectuent l'achat et la vente de permis ou de droit à polluer qui pourra se substituer avantageusement à l'établissement d'une écotaxe.

Le marché des quotas d'émission a pour objectif de contrôler les quantités de pollution émises. Il fonctionne comme tout marché selon le principe d'une libre confrontation entre offre et demande de quotas d'émission. Chaque pays ou chaque entreprise dispose d'un droit à polluer qu'ils ne doivent pas dépasser sinon ils devront payer les amendes dont le coût est supérieur aux droits à polluer. Les permis négociables offrent aux pollueurs une souplesse pour répartir leurs efforts de lutte contre la pollution entre différentes sources, tout en permettant aux pouvoirs publics de maintenir un plafond fixe d'émissions polluantes. L'augmentation des émissions d'une source doit être compensée par la réduction d'une quantité au moins équivalente d'émission provenant d'autres sources.

Prenons par exemple le marché de carbone, chaque année, un quota d'émission de CO₂ est alloué à chaque installation. Si une entreprise émet davantage de carbone que la limite qui lui a été fixée, elle doit alors acheter un "droit à polluer" à une autre entreprise qui aurait consommé moins que son quota. Inversement une entreprise qui a dépassé son niveau d'émission autorisé devient débitrice et doit acheter des "quotas" ou les tonnes de carbone qui lui manquent pour rester en règle et éviter une amende. Sur ce marché,

le prix de tonne de CO₂ est déterminé par le jeu de l'offre et de la demande et à partir de ce prix, les agents économiques décident ou non de réduire leur niveau de pollution. Un tel système permet d'inciter les pollueurs à réduire leur niveau de pollution pour ne pas supporter un coût trop important d'achat de quotas d'émission. Il incite également les agents les moins pollueurs à diminuer encore leur niveau de pollution de façon à bénéficier de revenus supplémentaires liés à la vente de quotas d'émission.

Les règles juridiques de responsabilité : Obliger le responsable d'un dommage environnemental à compenser financièrement les victimes à la hauteur du dommage subi. Les performances en matière de transition énergétique des pays scandinaves s'expliquent en premier lieu par une forte politique d'investissement et d'aides publiques et un encadrement strict des émissions de carbone et en deuxième lieu par une interconnexion efficace prévu depuis de nombreuses années dans le cadre du conseil des pays nordique (organisation internationale qui prévoit la coopération et la coordination des politiques énergétiques dans la région, sa création remonte à 1952).

Les systèmes de consignation : Une certaine somme d'argent (une consigne) est versée lors de l'achat d'un produit contenu dans un certain type d'emballage. Elle est remboursée lorsque l'emballage est rapporté au détaillant ou à un centre de traitement (ex : les systèmes de consigne des bouteilles en verre).

Les subventions : L'Etat prend en charge une partie du coût de production afin de rendre l'utilisation du produit (moins polluant), moins cher et de le rendre compétitif par rapport à l'utilisation d'autres produits plus polluants. Cette subvention doit inciter les agents économiques à s'orienter vers une solution plus respectueuse de l'environnement.

La mise en œuvre de politiques pour la protection de l'environnement pose problème dans plusieurs pays. Les gouvernements centraux éprouvent parfois des difficultés à formuler des politiques claires et précises pour les gouvernements locaux. Ce manque de clarté fait en sorte qu'elles sont mal appliquées et produisent parfois l'effet contraire. Des limites apparaissent aussi au moment de la mise en place des politiques au niveau du gouvernement local (Matland, 1995 ; Sabatier, 1986). Ainsi, les divers paliers de gouvernement bloquent la mise en œuvre de politiques environnementales, et par conséquent l'état de l'environnement se détériore. Ce blocage provient de plusieurs sources tels que, la complexité administrative, la contradiction entre plusieurs

politiques, la volonté des fonctionnaires, etc. Il existe donc des lacunes dans la gestion et la mise en place des mesures de protection de l'environnement dans plusieurs pays.

I-3-4/ Auto-gouvernance des ressources naturelles :

La question de la bonne gestion des ressources naturelles apparaît comme un enjeu majeur pour la société contemporaine. Cependant, lorsqu'il s'agit de déterminer le meilleur moyen pour limiter l'utilisation excessive de ces ressources naturelles, les opinions divergent entre les deux modes de régulations classiques : centralisée (par l'Etat) ou décentralisée (par le marché). En 1968 le sociobiologiste Garret Hardin publia son article "la tragédie des communs", il considérait l'usage du pâturage commun par des bergers, chacun cherchant à y nourrir le plus grand nombre d'animaux au point de réduire la quantité d'herbe disponible. Pessimiste, de ce modèle du "passager clandestin" qui profite d'un bien disponible sans s'acquitter de devoirs envers la communauté, a conclu que : "le libre usage des communs conduit à la ruine de tous". Hardin affirme qu'à fin d'échapper à une issue tragique, il faut d'urgence contrôler les biens communs, soit par l'intervention étatique, soit par leur privatisation.

Selon William Ophuls (Leviathan or oblivion? (1973)), "à cause de la tragédie des biens communs, les problèmes environnementaux ne peuvent être résolus par la coopération, et si nous évitons cette tragédie, ce ne sera dû qu'à la tragique nécessité du Léviathan". Pour Heilbroner (An equity into the human prospect 1974), "des gouvernements de fer", peut-être même des régimes militaires, serait nécessaires pour lutter contre les problèmes environnementaux. Cependant, pour que la recommandation de centraliser le contrôle aboutissent à un équilibre optimal, il faut que l'information reçue soit complète et pertinente et qu'il existe des capacités de surveillance, de sanctions dissuasives et de coût de gestion maîtrisés.

Pour Robert Smith (1981), "Le seul moyen d'éviter la tragédie des biens communs aux ressources naturelles et à la biodiversité est de mettre un terme au système de la propriété commune en instaurant un système de droit de propriété privée". Cependant, Colin Clark (1980) a souligné en ce sujet que, "la tragédie des biens communs s'avère particulièrement difficile à conter dans le cas des ressources de pêches marines, où l'établissement de droits de propriété individuels est virtuellement irréalisable".

Bien souvent, ce que l'on observe dans le monde, c'est que ni l'Etat ni le marché ne permettent une utilisation productive optimale à long terme des ressources naturelles. Elinor Ostrom (prix Nobel d'économie en 2009), dans son ouvrage "Governing the common" en 1990, montre que des formes de gouvernance autres que privatisation ou étatisation sont possibles et qu'elles sont concrètement mise en œuvre par des communautés pour protéger et maintenir les ressources partagées qui leurs sont confiées.

I-3-5/ Actions internationales pour la protection de l'environnement

Les actions internationales en lien avec l'environnement se sont multipliées :

- Le premier sommet internationale de la terre par la conférence des Nations Unies sur l'environnement, de Stockholm en juin 1972 "conférence mondiale sur l'environnement humain". Qui a deux thèmes principaux, le premier est l'unité planétaire, le deuxième est la pauvreté.
- Le rapport Meadows du club de Rome : "the limits to growth", en considérant l'évolution de 5 facteurs (Les ressources naturelles, la production de nourriture, la production industrielle, la pollution et la population), d'ici 2100 sous différentes hypothèses, les chercheurs Meadows assistent à un effondrement de niveau de vie en deçà du niveau de 1900. Le seul cas satisfaisant est celui comportant les hypothèses suivantes : Stabilisation de la population par contrôle des naissances, augmentation de la durabilité des produits, recyclage généralisé, réduction de la pollution au quart de ce qu'elle était en 1970, stabilisation de la production avec détournement d'une partie de l'investissement vers l'agriculture et les services. La solution apparait donc une croissance zéro.
- En mars 1973, la convention de Washington sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction est adoptée par grand nombre de pays. Cette convention a pour objectif de veiller à ce qu'aucun commerce ne mette en danger la pérennité d'une espèce animale dans son milieu naturel. Le commerce des spécimens de ces espèces doit être soumis à une réglementation particulièrement stricte afin de ne pas mettre davantage leur survie en danger, et ne doit être autorisé que dans des conditions exceptionnelles
- En 1973, la convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL) est la principale convention internationale traitant de la prévention de la

pollution du milieu marin, que les causes soient liées à l'exploitation ou à des accidents. La convention MARPOL comprend des règles visant à prévenir et à réduire au minimum la pollution marine due aux navires.

- En 1984, les conférences d'OTTAWA et de Munich, abordent le phénomène des pluies acides. C'est une prise de conscience que les pollutions sont transfrontières.

- En 1984, le programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), organise la conférence de l'industrie sur la gestion de l'environnement, à Versailles. Cette conférence mondiale est organisée suite aux accidents industriels des années 80 (Pétroliers, Incendie à Bâle, ...), et a ouvert le débat international sur les migrations des industries vers les "paradis de la pollution" du Sud.

- En 1985, la conférence de Villach (Autriche), conférence internationale sur l'évaluation du rôle du dioxyde de carbone et autres gaz à effets de serre. La Conférence de Villach est la première conférence internationale sur le rôle du dioxyde de carbone et des autres gaz à effet de serre dans le changement climatique. A son issue, des recommandations sur la gestion et l'utilisation des ressources en eau ainsi que sur la production de gaz à effet de serre ont été délivrées.

- En 1987, est signé le protocole de Montréal qui vise à stopper les dégâts causés à la couche d'ozone et en mettant en place d'aides dans ce domaine pour les pays en développement. L'objectif du protocole est d'interdire la production et l'usage dans les pays développés des gaz nocifs pour la couche d'ozone, au premier rang desquels le CFC (chlorofluorocarbone). Les parties au protocole se réunissent annuellement afin d'ajuster la liste des produits nocifs pour la couche d'ozone et de faciliter l'application du protocole.

- En 1987, le rapport Brundtland "our common future", ce rapport, réalise pour la Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement, cherche à faire la jonction entre problèmes d'environnement et problèmes de développement. Le rapport Brundtland a aussi pour objectif une meilleure répartition des ressources entre les pays du Nord et du Sud, entre ceux qui « *consomment les ressources de la planète à un rythme qui entame l'héritage des générations à venir* » et les autres " *bien plus nombreux, qui consomment peu, trop peu, et connaissent une vie marquée par la faim et la misère noire, la maladie et la mort prématurée.* "

- En 1992, la conférence de Rio de Janeiro (Brésil) du Sommet de la Terre. La rencontre de Rio de Janeiro a souligné la façon dont les différents facteurs sociaux, économiques et environnementaux sont interdépendants et évoluent ensemble. Les acteurs internationaux ont montré avoir pris conscience que la problématique environnementale ne pouvait pas être découplée des problèmes économiques, écologiques et sociaux, de sorte que l'environnement a été considéré comme un dénominateur des trois piliers du développement durable.

Les premiers objectifs de la conférence de Rio, étaient de produire un agenda large et un nouveau plan pour l'action internationale sur les questions d'environnement et de développement qui aideraient à guider la coopération internationale et la politique de développement durant le XXI^e siècle. Parmi les résultats de cette conférence :

- * L'Agenda 21 est un programme d'action pour le développement durable au XXI^e siècle. Il a été adopté lors du Sommet de la Terre de Rio, en 1992. Cet Agenda est composé de 27 principes, parmi lesquels on retrouve le développement durable, le lien entre droit au développement et protection de l'environnement, les besoins particuliers des pays en développement, la nécessaire participation des citoyens ou encore le rôle des femmes.

- * Convention sur le changement climatique. Chaque année est organisée une réunion des différents acteurs, appelée, Conférence des Parties (COP) qui se déroule chaque année à partir de 1995. Son objectif est de "stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique".

- * Création d'une commission de développement durable au sein de l'ONU, créée en 1993. Lors des sessions annuelles de cette commission, les États peuvent débattre des questions touchant le développement durable et suivre la mise en œuvre des décisions prises.

- Décembre 1997, lors de la 3^{ème} COP, est signé le protocole de Kyoto, qui vise à lutter contre le changement climatique en réduisant les émissions de gaz carbonique. Les pays l'ayant signé s'engagent à réduire leurs émissions en gaz à effet de serre, avec des objectifs chiffrés, et ce, pour essayer de limiter le réchauffement climatique. La mise en

application du protocole et son suivi donneront lieu à une conférence internationale quasiment tous les ans²³.

- En 2002, le sommet de la terre de Johannesburg sur le développement durable. De cette conférence est né un consensus international sur la façon dont les gouvernements, les organisations internationales, la société civile et les entreprises peuvent renforcer les trois piliers du développement durable : la croissance économique soutenue, des investissements rationnels et une protection éclairée de l'environnement. Les dirigeants du monde ont convenu que la communauté internationale soutiendrait les efforts de création des conditions nécessaires, en matière de politique et de gouvernance.

Section II : La gouvernance, significations et mesures

La gouvernance est un ensemble des mécanismes d'orientation, de prise de décision, de contrôle et d'évaluation permettant à un organisme de bienfaisance d'atteindre ses objectifs dans les meilleures conditions d'efficacité, d'efficience et de transparence. (Le grand dictionnaire de la langue française).

Jusqu'au début des années 1990, le terme de gouvernance était peu utilisé par les économistes et les décideurs politiques. Depuis il y a une prise de conscience que la structure de qualité de la gouvernance d'un pays est un facteur déterminant de la capacité à assurer un développement économique et sociale soutenable. Dans ces dernières années la notion de gouvernance est devenue l'un des vocables les plus utilisés sur la scène internationale en général et dans les sujets concernant la coopération et le développement en particulier.

II-1/ Définitions selon des institutions internationales :

L'expression de bonne gouvernance apparue pour la première fois dans le vocabulaire de la Banque Mondiale (BM), est aujourd'hui reprise par les agences de développement, par les différentes organisations internationales ou régionales (Programme des Nations Unis de Développement (PNUD), Banque Africaine de Développement (BAD), Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE)...), chacune a développé sa propre définition de la gouvernance.

²³Ces conférences sont appelées COP (Conférence des Parties Prenantes), et sont suivies d'un numéro (exp: COP1 pour la 1ère, COP2 pour la 2ème, ..., COP15 s'est tenue à Copenhague en décembre 2009, ..., COP21 s'est tenue à Paris en décembre 2015).

II-1-1/ La Banque Mondiale :

La gouvernance est la capacité de l'Etat à fournir les institutions apportant leur appui aux activités marchandes, et la bonne gouvernance est la fourniture réussie de telles institutions. World Bank (2002).

Dans le rapport de 1994 de la banque mondiale, la bonne gouvernance est définie comme étant : La bonne gestion des affaires publiques s'incarne dans une prise de décisions politique prévisible, ouverte et éclairée dans une bureaucratie imprégnée d'une éthique professionnelle, dans un gouvernement exécutif responsable de ses actions, et dans une société civile forte, participant aux affaires publiques et où tous obéissent à la loi. Selon la banque mondiale, la bonne gouvernance signifie aussi l'absence de corruption, dans la mesure où celle-ci peut alerter les objectifs des politiques et affaiblir la légitimité des institutions publiques.

En 2012, la banque mondiale définit la gouvernance comme étant "l'ensemble des traditions et institutions par lesquelles le pouvoir s'exerce dans un pays avec pour objectif le bien de tous " (Isabelle Lacroix et Pier-Olivier St-Arnaud, 2012). La gouvernance comprend les procédés par lesquels les titulaires du pouvoir sont choisis, contrôlés et remplacés, aussi, la capacité du gouvernement à gérer efficacement les ressources et appliquer des politiques solides, elle comprend aussi, le respect des citoyens et de l'Etat envers les institutions régissant les interactions économiques et sociales intervenant entre eux.

Pour la banque mondiale, pour que l'on puisse parler de "bonne gouvernance", deux critères universels qui sont l'inclusion et la responsabilité, doivent être remplis. La notion d'inclusion signifie que tous les citoyens se voient garantir de façon égale certains droits fondamentaux, notamment l'égalité devant la loi et le droit de participer au processus de gouvernance. Elle signifie aussi l'absence d'exclusion et de discrimination dans toute relation entre les citoyens et l'Etat. Selon la banque mondiale, une gouvernance inclusive entretient les mécanismes qui définissent et qui protègent les droits fondamentaux de tous et assure la garantie de l'autorité de la loi. La bonne gouvernance signifie alors que les droits sont protégés et que l'Etat traite tout le monde de la même façon devant la loi, sans discrimination et assure l'égalité des opportunités d'accès aux services publics.

Daniel Kaufmann, ancien directeur du programme gouvernance à l'institut de la Banque Mondiale, et Aart Kraay, économiste principal dans le groupe de recherche de la Banque mondiale, définissent la gouvernance comme : "les traditions et les institutions à travers lesquelles l'autorité est exercée dans un pays pour le bien global incluant le processus par lequel les autorités sont choisies, surveillées et remplacées, la capacité du gouvernement à diriger efficacement ses ressources et à implanter des bonnes politiques, et le respect des citoyens et de l'Etat pour les institutions qui gouvernent les interactions économiques et sociales entre eux". Cette définition recouvre plusieurs aspects de gouvernance qui touchent les éléments suivants :

Le caractère démocratique des institutions politiques : Pour La BM, la démocratie est un élément très important de la bonne gouvernance. Ce concept met en avant l'idée d'égalité entre toutes les personnes à l'intérieur d'un pays. Elle vise à protéger les gouvernés contre toute autorité arbitraire par le respect des procédures régulières dans l'exercice du pouvoir. Ceci est facilité par la consécration des libertés de penser, de la presse, de réunion, de posséder et de choix des représentants dans un contexte pluraliste.

La stabilité politique, l'absence de violence et l'efficacité des pouvoirs publics : Il est nécessaire de distinguer entre les changements de régime ou de pouvoir public réalisés à la suite d'actions violentes (instabilité politique) des changements opérés dans le respect des formes légales (alternance politique). L'instabilité politique recouvre l'ensemble des événements violents d'origine politique, cela regroupe les manifestations agressives, les émeutes, les assassinats politiques.

La lutte contre la corruption et l'exigence de la transparence et de la responsabilité : La lutte contre la corruption est un élément central de la promotion de la bonne gouvernance, elle fait l'objet d'attentions et de préconisations particulières. Depuis 1996, la Banque Mondiale a lancé plus de 600 programmes anti-corruption dans environ 100 pays. Elle s'est aussi engagée à mesurer si les projets qu'elle finance ne sont pas entachés par la corruption. Ses actions en matière de la corruption portent également sur la recherche.

L'Etat de droit constitue le corollaire de la gouvernance inclusive puisqu'elle nécessite la mise en œuvre de mécanismes de recours permettant de faire respecter ces droits, de garantir de facto l'égalité des citoyens devant la loi et l'égal accès aux services publics

(rapport de la Banque Mondiale sur le Développement au Moyen Orient et en Afrique du Nord, 2005). La notion de responsabilisation signifie que les personnes qui sont choisies pour agir au nom du peuple, ont à répondre devant lui de leurs échecs comme de leurs succès. Cette responsabilité repose sur la connaissance et sur l'information et donc sur la transparence.

II-1-2/ Le Programme des Nations Unis pour le Développement :

Le PNUD définit la gouvernance de la manière suivante : "la gouvernance est le système de valeurs, de politiques et d'institutions par lequel une société gère ses affaires économiques, politiques et sociales par le biais d'interaction au sein de l'Etat, la société civile et le secteur privé et entre ces différentes entités. C'est le mode d'organisation adopté par une société pour prendre des décisions et les exécuter grâce à une compréhension réciproque, une entente mutuelle et des mesures consenties d'un commun accord.

La gouvernance englobe tous les mécanismes et les processus permettant aux citoyens et aux groupes d'exprimer leurs intérêts, d'arbitrer leurs différends et d'exercer leurs droits et leurs obligations reconnus par la loi. La gouvernance, dans ses dimensions sociales, politiques et économiques, fonctionne à chaque niveau de l'organisation humaine, qu'il s'agisse d'un ménage, d'un village d'une municipalité, d'une nation, d'une région ou du monde entier" (PNUD, 2004).

Selon le PNUD, la bonne gouvernance se caractérise par :

Participation, fondée sur la liberté d'association et de parole, ainsi que sur les capacités nécessaires pour participer de façon constructive à la prise de décision.

Primauté de droit, les cadres juridiques devraient être équitables et les textes juridiques appliqués de façon impartiale, en particulier les lois relatives aux droits de l'homme.

Transparence, fondée sur la libre circulation de l'information.

Capacité d'ajustement, les institutions et les processus doivent viser à répondre aux besoins de toutes les parties prenantes.

Orientation du consensus, la bonne gouvernance joue un rôle d'intermédiaire entre les différents intérêts afin d'aboutir à un large consensus sur ce qui sert le mieux les intérêts du groupe.

Equité, tous les hommes et toutes les femmes ont la possibilité d'améliorer ou de maintenir leurs conditions de vie.

Efficacité et efficience, les processus et les institutions donnent des résultats en fonction des besoins, tout en utilisant aux mieux les ressources.

Responsabilité, les décideurs au niveau du gouvernement, du secteur privé et des organisations de la société civile rendent des comptes au public, ainsi qu'aux parties prenantes institutionnelles.

Vision stratégique, les dirigeants et le public ont une vaste perspective à long terme de la bonne gouvernance et du développement humain, ainsi qu'une idée de ce qui est nécessaire à un tel développement.

II-1-3/ La Banque Africaine de Développement :

Dans son projet de 1999, la BAD définit la gouvernance comme étant la manière dont le pouvoir est exercé en égard à la gestion des affaires publiques d'un pays. Les institutions de la BAD à l'appui d'une bonne gouvernance tournent autour des éléments suivants :

Responsabilité : la capacité de rendre compte de l'affectation, de l'utilisation et du contrôle des biens publics conformément à des normes juridiques agréées. Dans un sens plus large, il s'agit de l'élaboration et de l'application effective de règles de gouvernance sociale.

Transparence : La politique du gouvernement doit être connue de tous, et l'administration doit agir de façon à ce qu'on ait confiance dans ses intentions.

Lutte contre la corruption : Il convient d'apporter une aide pour lutter contre l'abus des fonctions officielles à des fins privées.

Participation : Les parties prenantes doivent influencer sur la prise publique de décisions et participer à la gestion des ressources et des institutions qui affectent leur vie mettant ainsi un frein au pouvoir public.

Réformes juridiques et judiciaires : Il convient de créer un système juridique et judiciaire favorable à la gouvernance et au développement dans lequel les lois sont claires et appliquées uniformément par un système judiciaire objectif et indépendant.

II-1-4/ La Commission Européenne (CE) :

Pour le Commission Européenne, la gouvernance désigne "les règles, les processus et les comportements par lesquels les intérêts sont organisés, les ressources gérées et le pouvoir exercé dans la société", (CE2003).

Si la notion de gouvernance est utilisée par la Banque Mondiale et les différentes institutions européennes depuis une dizaine d'années, la Commission Européenne ne l'a pour sa part introduite qu'en 2000, année de la signature de l'accord de Cotonou²⁴.

La stratégie d'aide au développement telle que décrite en 2006 dans le document "gouvernance dans le consensus européen pour le développement" représente un véritable renouveau de la politique du développement de l'UE. Cette dernière propose de renforcer les moyens d'appuyer la gouvernance et propose que la communauté et les Etats membres harmonisent leurs efforts dans ce domaine.

II-1-5/ Commission sur la gouvernance mondiale :

Selon la commission sur la gouvernance mondiale, "La gouvernance est la somme de nombreuses personnes des moyens et des institutions, publiques et privées, gèrent leurs affaires communes. C'est un processus continu par lequel les intérêts contradictoires ou différentes peuvent être logés et coopérative peut se prononcer. Il comprend des institutions officielles et régimes habilité à faire respecter la conformité, ainsi que des arrangements informels qui personnes et institutions ont accepté d'où qui perçoivent dans leur intérêt " (The commission on global governance, 1995).

On entend parler de "gouvernance d'entreprise", de "gouvernance publique" mais également de "gouvernance environnementale", de "gouvernance territoriale", de "gouvernance urbaine" ou encore de "gouvernance mondiale", ce qui n'est pas de nature à faciliter l'établissement d'une définition unique.

II-2/ Les différentes approches de la gouvernance :

II-2-1/ La gouvernance nationale :

²⁴L'accord de Cotonou entre l'Union européenne et les États d'Afrique, Caraïbes et Pacifique (ACP), entré en vigueur depuis le 1^{er} avril 2003, a pour objectif de rétablir les équilibres macro-économiques, de développer le secteur privé, d'améliorer les services sociaux, de favoriser l'intégration régionale, de promouvoir l'égalité des chances hommes-femmes, de protéger l'environnement et d'abolir de manière progressive et réciproque les entraves aux échanges commerciaux. (wikipédia)

L'accord de Cotonou vise à réduire et, à terme, éradiquer la pauvreté et contribuer à l'intégration progressive des pays ACP dans l'économie mondiale. Il repose sur trois piliers : la coopération au développement, la coopération économique et commerciale, la dimension politique.

Utiliser le terme gouvernance comme un synonyme de gouvernement correspond à un usage historique (Hufty 2007). Le concept de gouvernance signifie en particulier les processus formels et institutionnels qui, au niveau de l'Etat, ont pour but d'assurer le maintien de l'ordre public et faciliter l'action collective (Stoker 1998).

Selon la Banque Mondiale, la gouvernance nationale comporte des traditions et des institutions par lesquelles l'autorité dans un pays est exercée. Cela inclut le processus par lequel les gouvernements sont choisis contrôlés et remplacés, la capacité du gouvernement à élaborer et à appliquer d'une façon efficace des politiques saines et le respect des citoyens et de l'Etat pour les institutions régissant les interactions économiques et sociales entre eux.

Selon le Programme des Nations Unis pour le développement, la gouvernance est l'exercice d'une autorité publique, économique et administrative dans la gestion des affaires d'un pays à tous les niveaux. Elle repose sur les mécanismes, processus et institutions complexes par le biais des quels les citoyens et les parties prenantes articulent leurs intérêts, aplanissent leurs différences et exercent leurs obligations et leurs droits reconnus par la loi. La gouvernance englobe mais aussi transcende le gouvernement, elle s'applique à tous les acteurs concernés, y compris le secteur privé et les organisations de la société civile.

Selon l'Organisation de Coopération et Développement Economique (OCDE), la gouvernance est l'exercice de l'autorité politique, économique et administrative dans le cadre de la gestion des affaires d'un pays à tous les niveaux. La gouvernance est une notion objective qui comprend les mécanismes, le processus, les relations et les institutions complexes aux moyens desquels les citoyens et les groupes articulent leurs intérêts, exercent leurs droits et assument leurs obligations et auxquels ils s'adressent afin de régler leurs différends.

Selon le Fonds Monétaire International, la gouvernance est une notion vaste qui couvre tous les aspects de la conduite des affaires publiques, y compris les politiques économiques et le cadre réglementaire.

II-2-2/ La gouvernance d'entreprise : "Corporate Governance"

Le concept de gouvernance est apparu, en premier lieu, dans la sphère privée comme un standard de comportement des dirigeants ou des membres du conseil d'administration

leur permettant de se prémunir contre une mise en cause judiciaire de leur responsabilité par les actionnaires. La gouvernance d'entreprise, connue sous le terme générique de corporate governance est apparue au cours de la décennie 1980 pour se répondre, plus tard, dans la plupart des économies développées (Valin et al, 2006).

Charreaux (vers une théorie de gouvernance des entreprises 1996) définit la gouvernance d'entreprise comme l'ensemble des mécanismes organisationnels qui ont pour effet de délimiter les pouvoirs et d'influencer les décisions des dirigeants, autrement dit, qui gouvernent leur conduite et définissent leur espace discrétionnaire.

La gouvernance d'entreprise se développe à partir de l'analyse du pilotage des organisations et constate que ce pilotage ne doit plus être uniquement hiérarchique. Selon Hufty (2007), il s'agit dès lors d'observer et de théoriser les mécanismes concrets et les institutions qui permettent la coordination entre les unités d'une organisation, l'arbitrage des divergences, le maintien de la cohésion de l'ensemble et la gestion des coûts de transaction entraînés par un pilotage davantage horizontal que vertical.

Ronald Coase (1937) remet en question l'hypothèse de régulation des échanges par les seuls prix du marché et introduit, en économie, l'idée qu'il puisse exister différentes modes de régulation et de gestion. Le système formé par ces différentes modes de régulations propres à une entreprise a été, par la suite, conceptualisé sous le terme de "corporate governance".

Lorrain (1998), le concept "corporate governance", étant propre à l'analyse économique d'une firme, il représente l'ensemble des "dispositifs mis en œuvre par la firme pour mener des coordinations efficaces qui relèvent de deux registres : protocoles internes lorsque la firme est intégrée ou contrats, partenariat, usage de normes, lorsqu'elle s'ouvre à des sous-traitants".

Pour Williamson (1996), il prend appui sur les travaux de Coase, la structure des institutions, par exemple la firme ou le marché, donne lieu à des approches et mécanismes de gouvernance variés. Elles représentent des structures de gouvernance distinctes, qui connaissent des problèmes de coûts de transaction et de contractualisation spécifiques, auxquels s'adresse précisément l'étude de la gouvernance : "l'étude de la gouvernance concerne l'identification, l'explication et l'atténuation de toutes formes de risques liés à la contractualisation".

Selon le code OCDE 1999 de la gouvernance d'entreprise, la gouvernance désigne l'ensemble de relation entre la direction d'une entreprise, son conseil d'administration, ses actionnaires et les autres parties prenantes. La gouvernance d'entreprise fournit également le cadre au sein duquel sont fixés les objectifs de l'entreprise et définit les moyens de les atteindre et surveiller les performances.

II-2-3/ La gouvernance mondiale :

Au début des années 1990, avec la disparition quasi totale du communisme, le modèle capitaliste se généralise, les tensions publiques se réduisent et le commerce mondial augmente. En 1995 l'Accord Général sur le Commerce et les Tarifs Douaniers (GATT) est remplacé par l'Organisation mondiale de Commerce (OMC). Cette nouvelle organisation a des attributions plus vastes : elle s'occupe de l'industrie mais aussi de l'agriculture, des services et de la propriété intellectuelle. Elle veut promouvoir une nouvelle gouvernance, amplifier le commerce et éviter les guerres commerciales. Elle veut aussi lutter contre la pauvreté dans les pays du sud et promouvoir le développement durable.

Finkelstein (1995), la gouvernance globale dépasse la gouvernance nationale et confirme la disparition des frontières entre la dimension nationale et la dimension internationale : " la gouvernance mondiale, c'est gouverner sans autorité souveraine des relations transcendant les frontières nationales". C'est en réponse à la crise de la gouvernabilité au niveau supranational que se sont développés des travaux et des réflexions autour de la notion de gouvernance globale. (Najam, A., Papa, M. and Taiyab, N.2006).

II-2-4/La gouvernance environnementale :

La gestion durable de l'environnement est vitale pour la croissance économique et le bien-être des populations. Bien gérés, les ressources naturelles renouvelables, les bassins hydrographiques ainsi que les zones terrestres et marines non protégées peuvent former le socle d'une croissance inclusive soutenue, assurer la sécurité alimentaire et contribuer à réduction de la pauvreté. Les ressources naturelles procurent des moyens de subsistance à des centaines de millions de personnes et génèrent d'importantes recettes fiscales. Les écosystèmes régulent l'air, l'eau et le sol dont nous dépendons tous, et offrent une protection unique et d'un bon rapport coût-efficacité contre les événements

climatiques extrêmes et les conséquences du changement climatique. (Banque Mondiale 2019).

Selon le Programme des Nations Unies pour l'Environnement, une gouvernance de l'environnement efficace à tous les niveaux s'impose si l'on veut trouver des solutions aux problèmes environnementaux. La Gouvernance de l'environnement s'entend des règles, pratiques, politiques et institutions qui façonnent les interactions humaines avec l'environnement.

Dans les années qui ont suivi la Conférence de Stockholm, le système des Nations Unies a mis au point des principes fondamentaux et des politiques visant à traiter un large éventail de questions internationales relatives à l'environnement et à établir une base normative pour la gouvernance environnementale. La conférence des Nations Unies sur l'environnement humain de Stockholm en 1972, marque la naissance des lois internationales en matière d'environnement et du Programme des Nations Unies pour l'Environnement.

À l'échelle internationale, la gouvernance environnementale mondiale est la somme des organisations, des outils politiques, des mécanismes financiers, des lois, des procédures et des normes qui régulent les processus de protection environnementale mondial. Il existe deux dimensions de la gouvernance internationale de l'environnement : d'une part, des organisations ou des conventions internationales traitent spécifiquement de questions environnementales ; d'autre part, l'environnement est une préoccupation transversale, qui affecte les actions de diverses organisations internationales, à commencer par l'Organisation mondiale du commerce.

La gouvernance internationale de l'environnement repose sur trois éléments principaux. Le premier élément est l'ensemble des Organisations des Nations Unies en charge de l'environnement, dont la principale est le programme des Nations Unies pour l'environnement. Ces organisations ont pour rôle de mettre en place un agenda international et de coordonner les différentes politiques environnementales. Le second élément, les secrétariats d'accords multilatéraux de l'environnement (AME), qui proposent des mesures spécifiques à prendre pour protéger l'environnement. Le troisième élément est un ensemble de moyens de financement qui visent à soutenir les efforts effectués par les pays les plus pauvres en matière de protection de

l'environnement et à financer les agences de l'Organisation des Nations Unies qui coordonnent et prennent en charge les politiques environnementales.

II-3/ Les indicateurs de gouvernance :

Mesurer la gouvernance est important, tant au point de vue de la politique nationale, ou encore de la recherche en sciences économiques et politique, aussi au point de vue des relations économiques internationales. Cependant, mesurer la gouvernance répond à deux types de demande, institutionnelle et académique (sciences économiques).

Les indicateurs de gouvernance sont élaborés à partir de résultats d'enquêtes et de ratings d'experts portant sur la corruption et les autres aspects de la gouvernance. Ces indicateurs permettent de mieux connaître les causes et les résultats de la mauvaise gestion des affaires publiques. Ils contribuent aussi, à faire pression sur les gouvernements et les sociétés pour qu'elles agissent.

En effet, les indicateurs de gouvernance ont permis de mieux connaître les causes et les conséquences de la mauvaise gestion des affaires publiques. Ils ont aussi contribué à faire pression sur les gouvernements et les sociétés pour qu'elles agissent.

Figure 20 : Tendance de Gouvernance Globale, 1946-2016



Source: Center for Systematic Peace Report 2017

Une large gamme d'indicateurs internationaux a été développée pour essayer d'éclairer divers aspects de la gouvernance. Les données sur la gouvernance sont des indicateurs

composites fondés sur des perceptions et elles sont subjectives. Leur qualité centrale réside donc dans leur capacité à réduire les réalités complexes de la gouvernance de chaque pays à un seul chiffre. Il s'agit généralement d'évaluations subjectives produites par des agences privées de notation du risque, des organisations multilatérales, des centres de recherche ou encore des organisations non gouvernementales. Dans la suite, une présentation des quatre bases de données les plus répondues.

II-3-1/ Les indicateurs de la Banque Mondiale :

La banque mondiale fournit une base de données dans le monde (World Wide Governance Research Indicators), appelée également par le nom de ses auteurs, Kaufmann, Kraay et Zoido-Lobaton (KKZ), elle dispose depuis 1996 de six indicateurs composites publiés tous les deux ans et qui ont été mis au point pour saisir six facettes de la Gouvernance.

Rappelons la définition de la gouvernance par ces auteurs: "La gouvernance représente les traditions et les institutions à travers lesquelles l'autorité est exercée pour le bien global, incluant le processus par lequel les autorités sont choisies, surveillées et remplacées, la capacité du gouvernement à diriger efficacement ses ressources et à implanter des bonnes politiques, et le respect des citoyens et de l'Etat pour les institutions qui gouvernent les interactions économiques et sociales entre eux". Cette définition repose sur trois dimensions, chacune d'entre elles étant définie par deux indicateurs composites comme suit :

II-3-1-1/ Le processus par lequel les gouvernements sont désignés, surveillés et remplacés, est défini par deux indicateurs :

L'expression et la responsabilisation (Voice and Accountability) : Cet indicateur inclut la liberté individuelle et la liberté de la presse. Il mesure la liberté des citoyens dans le choix de leur gouvernement, et la liberté d'exprimer et de se relier, ainsi que le degré de la transparence.

La stabilité politique et absence de violence (Political Stability and Absence of Violence) : Mesurent les perceptions quant à la possibilité de survenue d'actes de violences politiques, y compris des actes terroristes et la possibilité d'un gouvernement d'être endommagé par la violence. Cet indicateur englobe des critères mis par la Banque

Mondiale telle que les protestations violentes, les conflits armés, les troubles sociaux et les tensions internationales.

II-3-1-2/ La capacité d'un gouvernement à formuler des politiques saines et à les mettre en œuvre, est représentée par deux indicateurs :

L'efficacité du gouvernement (Government Effectiveness) : Cet indicateur évalue la qualité des services publics offerts aux citoyens et la liberté de l'administration à faire des interventions politiques.

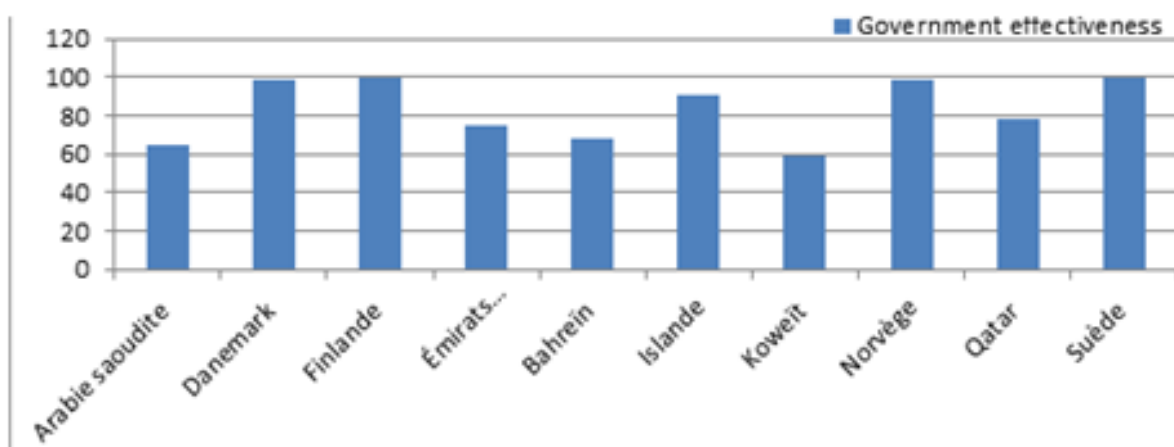
Tableau 4 : Top 20 des pays dont les gouvernements sont les plus efficaces pour l'année 2015 à partir d'un échantillon de 215 pays

rang	pays	score	rang	pays	score
1	Finlande	100	11	Canada	95,19
2	Suède	99,51	12	Chine, RAS de Hong Kong	94,71
3	Danemark	99,03	13	Australie	94,23
4	Norvège	98,55	14	Royaume-Uni	93,75
5	Nouvelle-Zélande	98,07	15	Irlande	93,267
6	Suisse	97,59	16	Allemagne	92,78
7	Pays-Bas	97,11	17	Groenland	92,30
8	Singapour	96,63	18	Liechtenstein	91,34
9	Luxembourg	96,15	19	Islande	90,86
10	Autriche	95,67	20	États-Unis	90,38

Source : données de la banque mondiale.

"Les pays scandinaves sont probablement les mieux gouvernés au monde ". (The Economist, 2013).

Figure 21 : L'indicateur Government effectiveness, pour un échantillon de pays à revenu élevé 2015(pays scandinaves et pays de péninsule arabique).



Source : Auteure. Données de la Banque Mondiale

La zone nordique regroupe la Norvège, la Suède, la Finlande, l'Islande et le Danemark. Ces quatre pays figurent parmi les plus riches du monde et se situent dans le Top 20 du PIB par habitant le plus élevé. Ils offrent à leur population une qualité de vie élevée en matière d'éducation, de santé, d'environnement. Les pays de péninsule arabe semblent partager certaines caractéristiques comme une forte approbation des gouvernants, combinée avec une faible liberté de la presse ainsi qu'une faible tolérance

La qualité de la réglementation (Regulatory Quality) : Cet indicateur mesure l'ampleur de la relation entre le développement du secteur privé et les politiques gouvernementales. Il mesure les entraves réglementaires au fonctionnement des marchés, comme le contrôle des prix ou une supervision bancaire inadéquate, mais aussi la perception du poids que fait peser une réglementation excessive sur le commerce extérieur ou le développement des entreprises.

II-3-1-3/ Le respect par l'Etat et les citoyens des institutions qui régissent leurs interactions économiques et sociales, représenté par deux indicateurs :

Le contrôle de la corruption (Control of Corruption) : Cet indicateur mesure l'ampleur à laquelle les fonctionnaires publics sont impliqués dans des actions corrompus et malhonnêtes comme les pots de vin. Il mesure aussi le degré d'intervention et d'influence du secteur privé sur l'administration publique.

L'état du droit (Rule of Law) : Cet indicateur, appelé aussi primauté du droit, signifie que toutes les personnes sont au-dessous du droit, et elle organise les relations entre les citoyens, entre les citoyens et l'Etat et entre les institutions gouvernementales. Cet indicateur est composé de plusieurs indicateurs qui comprennent les perceptions relatives à la criminalité, violente et non violente, l'efficacité et l'équité de l'appareil judiciaire et le respect des contrats et conventions.

Figure 22 : L'indicateur Rule of Law, des pays scandinaves et pays de péninsule arabe pour 2015



Source : Auteure. Données de la Banque Mondiale.

Dans le monde politique moderne, les pays scandinaves sont généralement considérés comme des exemples. Ces pays arrivent systématiquement en tête des différents classements qui tentent de comparer les niveaux de démocratisation à l'échelle internationale. Les sociétés scandinaves sont souvent citées pour leurs aspects progressistes dans le domaine social.

II-3-2/ Freedom House : Indice de statut de Liberté

Depuis 1972, une organisation non gouvernementale basée aux Etats Unis, publie un indicateur des libertés civiles et politiques existant dans presque tous les pays du monde. Freedom House évalue chaque pays sur le respect des droits politiques, d'une part, et des libertés civiles d'autre part. Les pays se voient attribuer deux notes et une lettre. La première note est relative aux droits politiques et la deuxième concerne les droits civils, chacune des deux notes est comprise entre 1 et 7, où 1 indique le plus haut degré de liberté et 7 le plus bas degré de liberté. Enfin, une lettre dépendant de la moyenne des deux notes précédentes résume "l'état de liberté" pour chaque pays et territoire. Les pays qu'ont une note combinée avec une note moyenne de 1 à 2.5 sont considérés comme "libres", de 3 à 5 "partiellement libres" et de 5.5 à 7 "non libres".

Tableau 5 : Méthodologie de détermination du statut de liberté

Droits Politiques (Politicalrights:		Liberté Civile (Civil Liberties: CL)	
<i>Scores totaux</i>	<i>Evaluation de PR</i>	<i>Scores totaux</i>	<i>Evaluation de CL</i>
36-40	1	53-60	1
30-35	2	44-52	2
24-29	3	35-43	3
18-23	4	26-34	4
12-17	5	17-25	5
6-11	6	8-16-	6
0-5	7	0-7	7
Moyennes combinées des évaluations de PR et CL			Statuts de liberté
De 1 à 2.5			Libre
De 3 à 5			Partiellement libre
De 5.5 à 7			Non libre

Source : Freedom house methodology

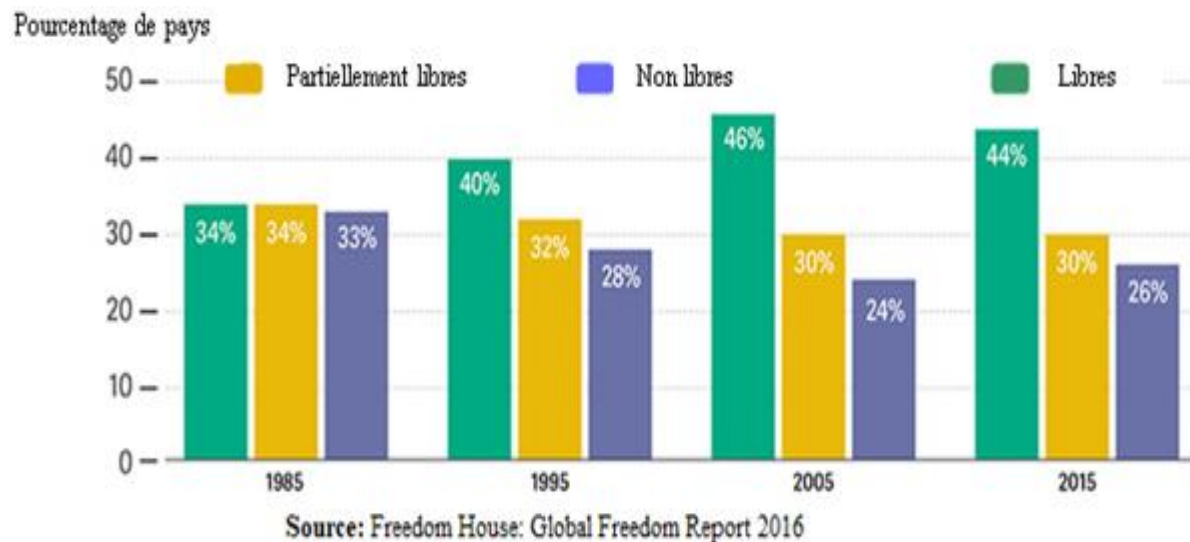
Les notes sont construites à partir de questionnaires portant sur les droits politiques (de 0 à 40 points) et les libertés civiles (de 0 à 60 points). La note attribuée pour les droits politiques est composée des notes attribuées à ces quatre sous-catégories suivantes :

- Premièrement : Electoral Process : Freedom House cherche à connaître le mode d'élection du chef du pays, du gouvernement et de l'exécutif ainsi que l'existence d'une réglementation des élections.
- deuxièmement : Political pluralism and participation : Freedom House essaie de mettre en évidence, s'il y a un vote d'opposition significative, si les votes des citoyens sont réellement pris en compte, si la vote est libre de la domination des militaires, etc.
- Troisièmement : Functioning of govnrment : Freedom House détermine si le gouvernement est libre de corruption généralisée, si le gouvernement est ouvert et fonctionne avec transparence, etc.
- Quatrièmement, Freedom House apprécie la liberté des citoyens face aux dominations militaires totalitaires ou dictatoriales.

Quant à la note attribuée aux libertés civiles, elle est décomposée en quatre catégories :

- Liberté d'expression et de croyance.
- Liberté d'association et les droits d'organisation.
- Etat de droit et droit de l'homme.
- Autonomie des personnes et droits économiques.

Figure 23 : Liberté dans le monde (195 pays)



Source: Freedom House: Global Freedom Report 2016

Selon le rapport publié en 2015, 44 % des pays étudiés pouvaient être tenus pour libres, 30 % pour partiellement libres et 26 % pour pas libres du tout. La démocratie n'est donc pas majoritaire.

II-3-3/ Transparency International (TI) : (Indice de Perception de la Corruption)

Transparency International est une ONG de droit allemand créée en 1993 pour lutter contre la corruption dans les transactions internationales. TI considère que la corruption entrave et dévoie le développement et mène à un accroissement des abus des droits de l'homme, qu'elle mine les démocraties et en particulier les progrès effectués par bon nombre de pays en voie de développement ou des pays en transition.

TI produit annuellement un Indicateur de Perception de la Corruption (IPC), classant les pays selon leur degré de corruption perçu. L'IPC exprime le degré de corruption d'un pays perçu par les communautés d'affaires locales et internationales. Cet indicateur est construit à partir d'enquêtes et de ratings d'expert portant sur la corruption et les autres aspects de la gouvernance. L'IPC a un score compris entre 0 et 10, le score de 10 indique l'absence de corruption et celui de 0 indique une corruption systématique.

Tableau 6 : Indice de Perception de la Corruption 2014

Ran	CPI201	Pays	Ran	CPI201	Pays	Ran	CPI201	Pays
1	91	Denmark	21	74	Uruguay	40	55	Costa Rica
2	90	Finland	22	71	Qatar	40	55	Latvia
3	89	Sweden	23	70	Chile	40	55	Seychelles
4	88	New	23	70	Estonia	44	54	Rwanda
5	87	Netherlan	23	70	France	45	53	Jordan
5	87	Norway	23	70	U.ArabEmir	45	53	Mauritius
7	86	Switzerlan	27	65	Bhutan	45	53	Namibia
8	85	Singapore	28	63	Botswana	48	52	Georgia
9	83	Canada	28	63	Portugal	48	52	SaudiArab
10	81	Germany	30	62	Poland	50	51	Bahrain
10	81	Luxembou	30	62	Taiwan	50	51	Croatia
10	81	United	32	61	Cyprus	50	51	Hungary
13	79	Australia	32	61	Israel	50	51	Slovakia
13	79	Iceland	32	61	Lithuania	54	50	Malaysia
15	77	Belgium	35	60	Slovenia	55	49	Kuwait
16	76	Austria	36	58	Spain	56	47	Cuba
16	76	USA	37	56	CzechRepu	56	47	Ghana
18	75	Hong	37	56	Korea	58	46	Greece
18	75	Ireland	37	56	Malta	58	46	Romania
18	75	Japan	40	55	Cape Verde	60	45	Oman

Source : Transparency International report : Corruption Perceptions Index 2015

Nous remarquons que les pays scandinaves excellent toujours en terme de bonne gouvernance. Ces pays occupent les têtes de listes dans les classements d'indicateurs de gouvernance.

D'après Delia Ferreira Rubio, présidente de Transparency International : "Notre étude établit un lien évident entre démocratie saine et lutte efficace contre la corruption dans le secteur public. La corruption a beaucoup plus de chances de prospérer là où les fondements démocratiques sont faibles et, comme nous l'avons observé dans nombreux pays, là où les politiciens populistes, peu démocrates, peuvent en abuser à leur avantage".

II-3-4/ World Business Environment Survey 2000 (WBES2000):

La World Business Environment Survey (WBES) a été élaborée en 2000, par la Banque Mondiale. L'enquête WBES2000 a été effectuée par la Banque Mondiale, auprès de plus d'une dizaine de milliers de firmes entre la fin de l'année 1998 et le milieu de l'an 2000. Cette enquête tente d'évaluer et de comparer la qualité de l'environnement institutionnel, politique, fiscal et juridique de chaque pays, et son impact sur l'activité de l'entreprise. La version de cette enquête sur les économies en transition s'intitule Business Environment and Entreprises performance Survey et a été conjointement menée avec la Banque Européenne de Reconstruction et Développement.

La WBES s'intéresse à toutes les variétés de la corruption (petite corruption, influence, corruption dans les contrats publics) et leurs caractéristiques.

Pour la petite corruption, l'enquête demande aux personnes interrogées s'il est commun pour les firmes de leur genre d'avoir à payer des paiements additionnels irréguliers pour que les choses soient faites. L'enquête s'intéresse aussi au montant que les firmes consacrent à la corruption. Elle demande le pourcentage de revenu que les firmes payent sous la forme de paiements non officiels aux agents publics.

Enfin, cette enquête permet d'évaluer la collusion qu'il peut exister entre les fonctionnaires face à la corruption. Elle demande s'il est possible de faire appel à un supérieur et de recevoir un traitement correct sans payer de pot de vin lorsqu'un agent public ne respecte pas les règles.

Pour la grande corruption, une question de l'enquête demande aux firmes si elles doivent verser des pots de vin pour obtenir des contrats publics et le pourcentage du contrat qu'elles doivent verser sous la forme de dessous de tables pour obtenir le contrat.

Le "détournement de l'Etat" désigne "la capacité des entreprises à subordonner le processus politique dans son ensemble dans le but de faire adopter des mesures et des réglementations qui favorisent leurs intérêts commerciaux" (Rapport sur le développement dans le monde 2002). Grâce à l'enquête WBES, un indicateur de "State Capture" a pu être développé. Il mesure l'étendue avec laquelle les entreprises façonnent l'environnement légal à leur avantage. Un indicateur élevé témoigne d'un haut niveau de main mise sur l'Etat.

II-3-5/ Social Progress Imperative :

Le Social Progress Imperative est enregistré aux Etats Unies comme une Organisation à but non lucratif. Scott Stern, Amy Wares et Tamar Hellman, guidés par un groupe d'experts académiques et politiques, définissent l'Indice de Progrès Social (IPS) comme: *"the capacity of a society to meet the basic human needs of its citizens, establish the building blocks that allow citizens and communities to enhance and sustain the quality of their lives, and create the conditions for all individuals to reach their full potential"*. Cette définition est la base des trois dimensions du progrès social: les besoins humains de base, les fondations du bien-être et les opportunités.

L'indice de progrès social ne prend en compte que les indicateurs sociaux et environnementaux, et exclut ainsi tout indicateur de nature économique. Il mesure la manière dont un pays satisfait les besoins sociaux et environnementaux de ses citoyens. "L'indice de progrès social distingue les aspects sociaux des aspects économiques pour mesurer la performance des pays, permettant de comparer la qualité de vie d'un État à celle de ses pairs au même PIB". Cet outil, qui a pour objectif d'aller au-delà du PIB pour mieux refléter le développement sociétal.

L'IPS évalue le bien-être humain et le progrès social en fonction d'une multiplicité d'indicateurs. Il est basé sur trois axes incluant 52 indicateurs, tels que Les besoins de base (basés sur l'alimentation, la santé, l'assainissement, le logement, l'accès à l'électricité, la sécurité...), les fondations au bien-être (basées sur l'alphabétisation, l'éducation, l'accès aux médias, l'espérance de vie, le taux de suicide, l'obésité, la

pollution, l'environnement...), et les opportunités (basées sur les droits politiques, de propriété, la corruption, la tolérance sociale, l'accès à l'éducation supérieure...).

Figure 24 : Indice de progrès Social et ses composantes pour l'année 2015



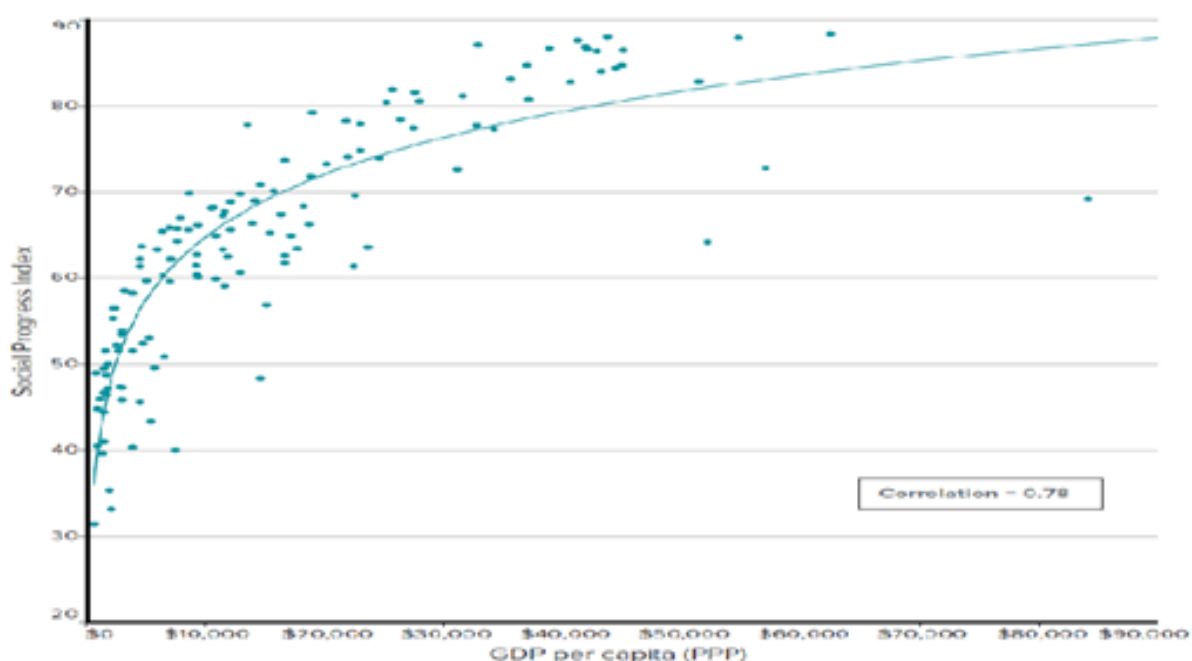
Source : Social Progress Index Report 2016

L'IPS ne collecte pas ses propres données mais s'appuie sur une grande variété de sources dont la fiabilité est élevée comme c'est le cas pour la Banque Mondiale, les différentes agences de l'ONU comme l'OMS, ainsi que le Gallup World Poll.

Le PIB par habitant n'est pas inclus dans le calcul de l'IPS, d'une part parce que la production matérielle en soi ne peut être assimilée à du bien-être et, d'autre part parce que cela permet des comparaisons intéressantes entre les performances des pays et des communautés en matière de progrès social tel qu'il est mesuré par l'IPS.

L'IPS a été établi pour aider les régions à étudier leurs forces et leurs faiblesses par rapport à des régions présentant une performance économique similaire. La figure suivante montre une comparaison entre l'IPS et le produit intérieur brut (PIB) par habitant, et révèle un lien fort et positif entre les deux, qui s'affaiblit lorsque les niveaux de PIB par habitant sont plus élevés. ***Il s'avère, en effet, que la croissance économique n'est pas forcément le moteur du progrès social.*** L'analyse de la relation entre l'IPS et le PIB montre qu'à des niveaux similaires de PIB, les pays réalisent des scores IPS différents.

Figure 25 : Relation entre Indice de Progrès Social et PIB



Source : Social Progress Impératif Report 2016

Un pays riche peut réaliser un bon score IPS, et pourtant il peut être moins performant que d'autres à niveau de richesse similaire. Un pays pauvre réalise un IPS faible mais mieux que d'autres à PIB similaires.

Tableau 7 : Classement des pays nordique et péninsule arabe suivant l'indice de progrès social, IPS, 2015 (133 pays)

Pays scandinaves			Pays de péninsule arabe		
Rang	Pays	Score	Rang	Pays	Score
1	Finlande	90.09	39	Émirats-Arabes-	73.69
3	Danemark	89.39	45	Kuwait	71.84
6	Suède	88.80	65	Arabie Saoudite	66.30
7	Norvège	88.70	Non	Qatar	-
10	Islande	88.45	Non	Bahreïn	-

Source : Social Progress Index Report 2016

Le classement 2016 de l'indice de progrès social est révélateur. Une fois de plus, les pays nordiques font partie des dix premiers du classement : la Finlande (1^{ère}), le Danemark (2^{ème}), la Suède (6^{ème}), la Norvège (7^{ème}, mais 1^{ère} en 2015) et l'Islande (10^{ème}), même si leur score en valeur absolue sont globalement très proches. L'IPS évalue chaque pays sur une échelle de 1 à 100 : la Finlande (1^{ère}) atteint le score de 90,09, alors que l'Islande (10^{ème}) a un score de 88,45. Ces résultats plaident en faveur du modèle social

nordique avec son état providence très développé, qui, au moins dans ces pays, contribue clairement au progrès social.²⁵

II-3-6/ Notre Dame Global Adaptation Index (ND-GAIN) :

L'indice ND-GAIN mesure la vulnérabilité d'un pays en fonction de sa capacité à faire face au changement climatique. Il calcule son exposition au stress climatique, sa vulnérabilité aux chocs climatiques et sa capacité d'adaptation. C'est un indice mondial d'adaptation mis au point par l'Université Notre Dame (South Bend, Indiana, Etats Unis),²⁶ qui classe chaque année, depuis 1995, la performance de l'adaptation climatique de plus de 175 pays en fonction de leur degré de vulnérabilité face aux sécheresses, tempêtes exceptionnelles et autres catastrophes naturelles et, de leur degré de préparation à mettre en œuvre des mesures d'adaptation.

Le ND-GAIN est composé de deux composantes : la vulnérabilité qui mesure la propension de la société humaine d'être négativement affectée par les dangers climatiques dans six domaines essentiels à la vie : l'alimentation, l'eau, la santé, les services écosystémiques, l'habitat humain et les infrastructures. La préparation (readiness) qui mesure la disposition d'utiliser efficacement les investissements pour des actions d'adaptation, et est partagée entre trois mesures : la disposition économique, la disposition de gouvernance et la disposition sociale.

Figure 26 : Méthode de calcul de l'indice ND-GAIN



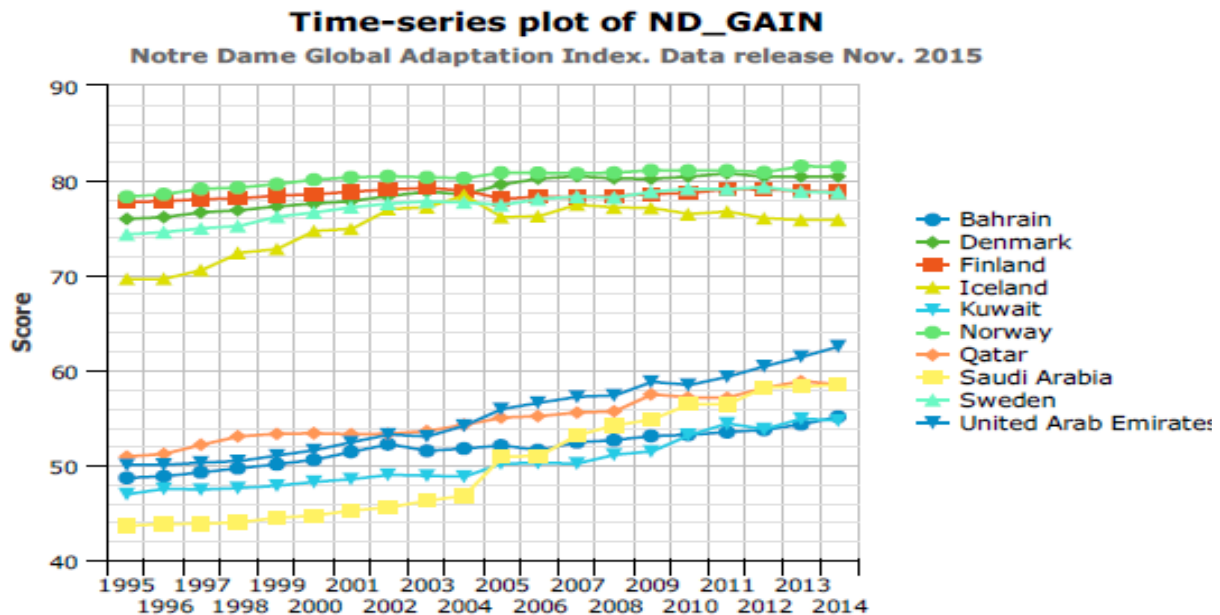
Source : ND-GAIN technical Report

²⁵Voir Annexe pour les rangs 2015 de 133 pays classés en six groupes, du "Progrès Social le plus élevé » au " Progrès Social le plus faible"

²⁶Pour un exposé complet de la méthode d'élaboration de l'indice ND-GAIN, consulter le Country Index Technical Report à l'adresse:
(http://index.nd-gain.org:8080/documents/nd-gain_technical_document_2015.pdf).

Pour des pays à revenus similaires, les scores ND-GAIN sont divergents. Pour par exemple 10 pays à revenus élevés, on constate que les scores ND-GAIN sont meilleurs dans les pays nordiques que les pays de péninsule arabique.

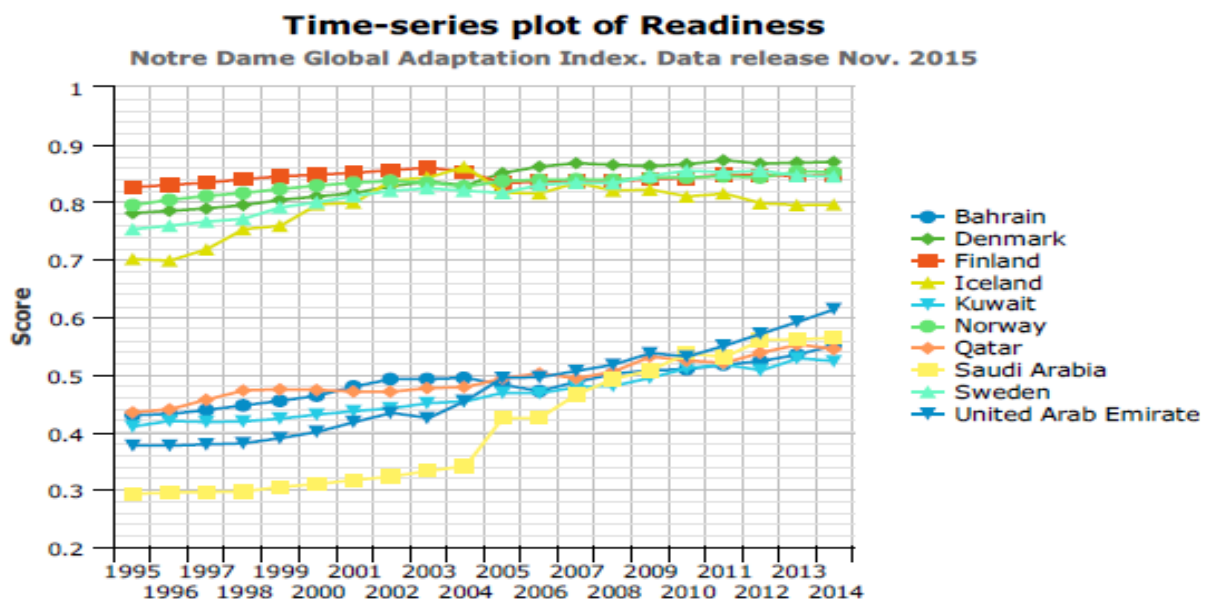
Figure 27 : Comparaison des ND-GAIN des pays scandinaves et péninsule arabe



Source : Auteure. Données ND-GAIN Report 2015

On peut expliquer cette différence par l'écart entre ces deux groupes de pays en terme de la composante préparation, puisqu'on remarque que les dispositions économiques, sociale et de gouvernance sont faibles pour les pays de péninsule arabe par rapport à celles des pays scandinaves.

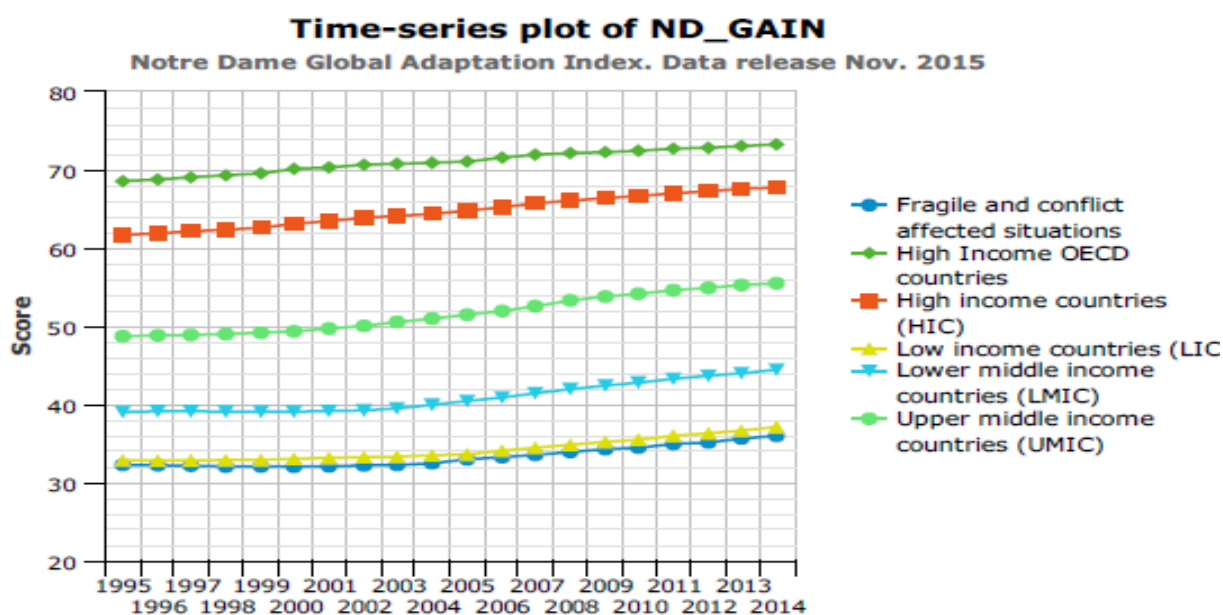
Figure 28 : Comparaison du degré de préparation des pays scandinaves et péninsule arabe



Source : Auteure. Données ND-GAIN Report 2015

Les pays du Nord de l'Europe occupent les premières places du classement des pays qui luttent le mieux contre le réchauffement climatique. La Suède a une politique efficace de reboisement et de préservation des forêts. Le pays compte aussi beaucoup d'énergies renouvelables. La Finlande est un des pionniers de la co-génération, et a fortement diminué son recours à l'électricité d'origine fossile. Le Danemark est un des pionniers du renouvelable et en particulier de l'éolien en Europe.

Figure 39 : ND-GAIN selon le niveau de richesse



Source : ND-GAIN report 2015

Selon l'ONG allemande German watch, les pays pauvres "sont les plus vulnérables aux effets des changements climatiques et manquent souvent de capacités financières et techniques nécessaires pour faire face aux dommages et aux pertes".

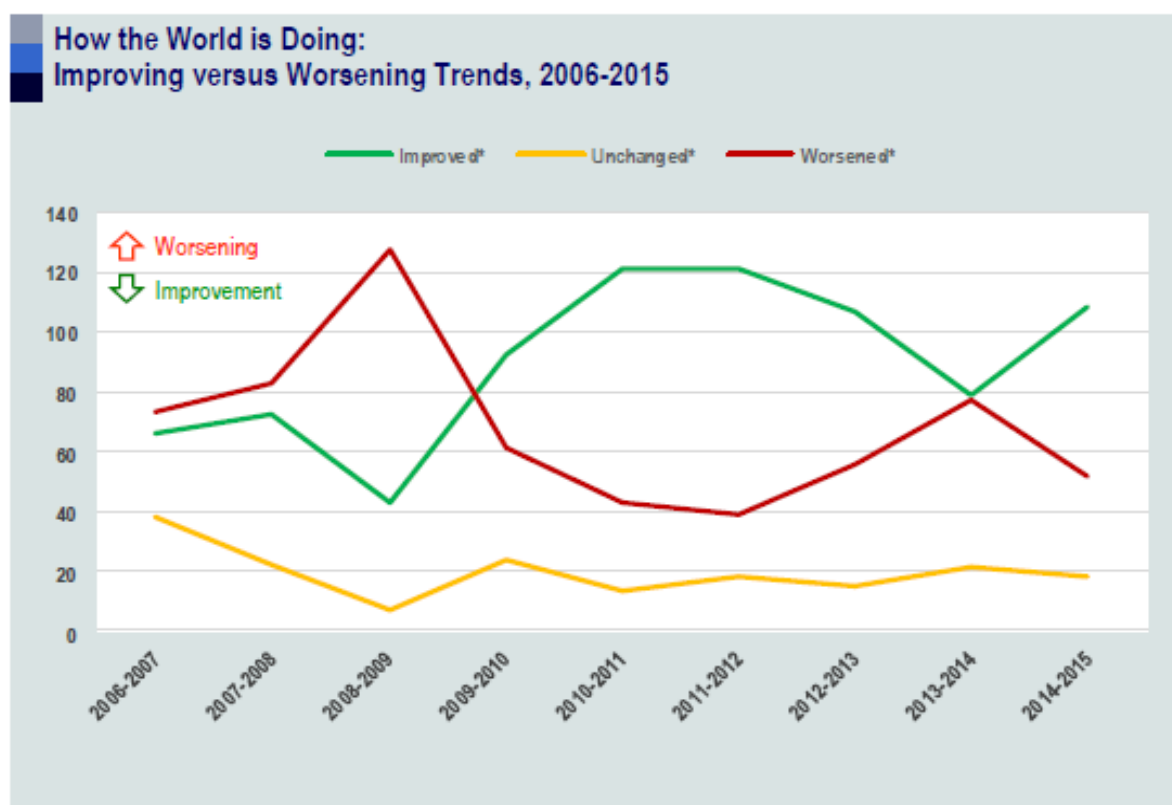
Sur les 20 pays classés comme les plus vulnérables et les moins à même de s'adapter au changement climatique, douze se trouvent en situation de conflit.

II-3-7/ Fund for Peace: Indice de Fragilité des Etats (Fragile States Index)

Le Fragile States Index (FSI) est élaboré par le Fund for Peace et le magazine Foreign Policy. Il est publié chaque année depuis 2005 et propose un classement de 178 Etats, selon leur degré de "fragilité". C'est un indice composite qui combine des fragilités politique, économique et sociale. De fait, les Etats "les plus fragiles" sont souvent des territoires qui combinent des problèmes politique, économique et social.

Les scores du FSI se situent entre 0 et 120, un score élevé dénote une fragilité élevée.

Figure 30 : tendance de FSI 2006-2015



Source : Fragile State Index Report 2015

Le FSI se compose de douze indicateurs de risque répartis en trois catégories :

Quatre indicateurs couvrent les aspects sociaux (pression démographique, réfugiés et personnes déplacées, revendications sociales, fuite des cerveaux) ;

Deux indicateurs couvrent les aspects économiques (développement économique inégal, pauvreté et déclin économique) ; et

Six indicateurs couvrent les dimensions politiques et militaires (légitimité de l'État, présence et qualité des services publics, droits de l'homme et état de droit, dispositif de sécurité, fragmentation des élites, intervention extérieure).

Figure 31 : Les indicateurs de l'Indice FSI



Source : Fragile State Index Report 2016

"Nombreux sont ceux qui s'efforcent de trouver des solutions, mais nous devons aider les personnes à renforcer leurs moyens de faire face aux effets du changement climatique et de la violence, car cette combinaison explosive ne disparaîtra pas de sitôt". (Peter Maurer, président du Comité Internationale de la Croix Rouge).

Cependant, les institutions, les services essentiels, les infrastructures et la gouvernance, sont des éléments fondamentaux pour aider les personnes à s'adapter au changement climatique qui sont fragilisés par les situations de conflit.

II-3-8/ Legatum Institute: Prosperity Index (PI):

L'organisation non gouvernementale britannique "Legatum Institute" publie chaque année, depuis 2006, un classement de 149 pays de l'Indice de Prospérité suivant 104 variables qui sont divisées en 9 catégories :

1- *La qualité de l'économie* : Mesure le degré d'ouverture de l'économie, les indicateurs macro-économiques, la croissance, les opportunités économiques et l'efficacité du secteur financier.

2- *Le climat entrepreneurial* : Mesure la qualité de l'environnement entrepreneurial, son infrastructure commerciale, les obstacles à l'innovation et la flexibilité du marché du travail.

3- *La gouvernance* : Mesure la performance d'un pays en trois domaines, la primauté du droit, une gouvernance efficace, et la démocratie et la participation politique.

4- *L'éducation* : Mesure le niveau d'accès à l'éducation, la qualité de l'éducation et le capital humain.

5- *La santé* : Mesure la performance d'un pays en trois domaines, les services de santé de base, l'infrastructure sanitaire et les soins préventifs.

6- *La sécurité* : Mesure la sécurité nationale et la sécurité personnelle.

7- *La liberté personnelle* : Mesure le progrès réalisé au niveau des droits fondamentaux, les libertés individuelles et la tolérance sociale.

8- *Le capital social* : Mesure la qualité des relations sociales et la participation de la société civile.

9- *L'environnement naturel* : Mesure la qualité de l'environnement naturel et les efforts de préservation de l'environnement.²⁷

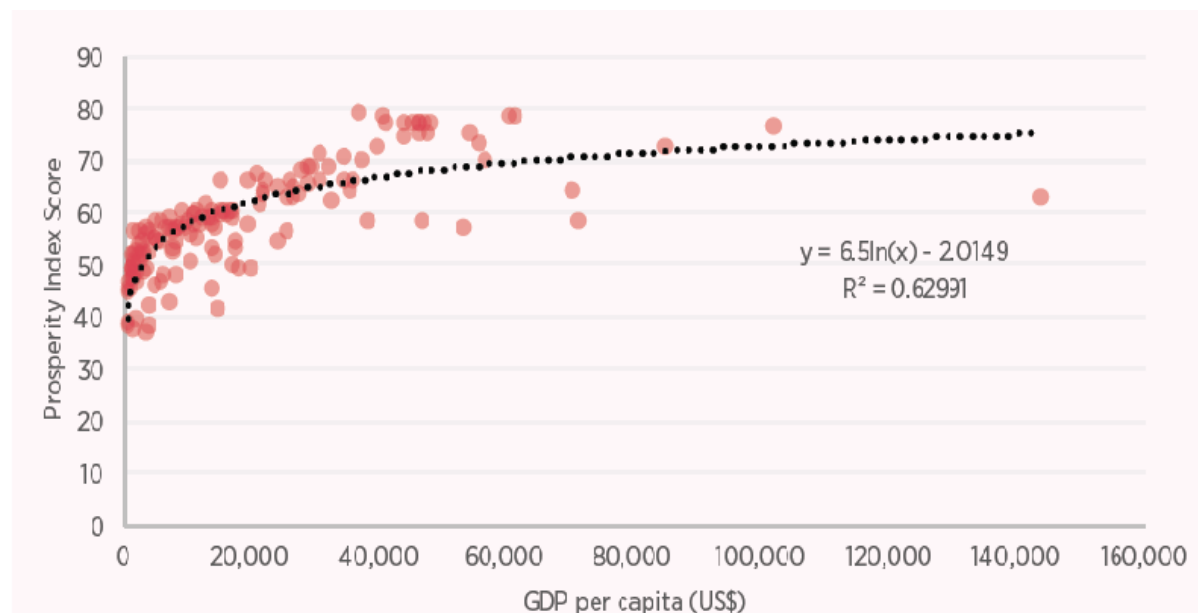
Figure 32 : Les indicateurs de l'Indice de Prospérité



Source: The Legatum Prosperity Index 2017

Selon le directeur du programme d'étude de l'Indice de Prospérité de Legatum Institute: *"L'indice de prospérité démontre que le développement humain dépasse les seuls aspects économiques. La Norvège et les autres pays en tête du classement offrent à leurs citoyens des conditions favorables pour atteindre leurs buts dans la vie ainsi que des soins de santé et une éducation de qualité, dans un environnement sûr leur permettant de s'épanouir. Par contraste, la prospérité est absente des pays et régions dans lesquels les gens ne se sentent pas en sûreté, sont obligés de fuir et ne bénéficient pas de systèmes de santé et d'éducation. L'indice révèle que le monde est devenu plus prospère d'une manière générale mais les situations en Afrique et au Moyen-Orient augurent de ce que rien ne peut être tenu pour acquis."*

Figure 33 : Indice de Prospérité versus le PIB/habitant



Source: Legatum prosperity Index report 2017

²⁷Voir annexe pour plus de détail

Section III/ La croissance économique :

La croissance économique est un processus continu et soutenu d'élévation du produit réel (ou PIB réel) d'une économie dans le temps. Ceci revient à dire que la croissance économique n'est pas un fait du hasard mais plutôt une œuvre soutenue et qu'elle se traduit par un accroissement continu du produit réel de toute l'économie (F. Perrou). Il importe de noter que si d'une année une autre, le produit de l'économie s'accroît à un taux inférieur à l'accroissement de la population, la croissance ainsi réalisée n'entraînera pas un accroissement du revenu par tête d'habitant. Il serait donc préférable de la définir comme un processus d'élévation continu et soutenu du PIB par habitant du pays.

La croissance économique désigne la variation positive de la production de biens et de services dans une économie sur une période donnée, généralement une période longue. La croissance est un processus fondamental des économies contemporaines, reposant sur le développement des facteurs de production, lié notamment à la révolution industrielle, à l'accès à de nouvelles ressources minérales et énergétiques ainsi qu'au progrès technique (R.Solow, 1957).

III-1/ Les théories de la croissance économiques :

Les théories explicatives de la croissance sont relativement récentes dans l'histoire de la pensée économique. Ces théories, font remonter les origines de croissance à la première révolution industrielle. Sans négliger le rôle de l'ensemble des facteurs de production, ces théories tendent à mettre en avant parmi ceux-ci le rôle primordial du progrès technique dans la croissance. Sur le long terme, seul le progrès technique est capable de rendre plus productive une économie et donc d'avoir de la croissance.

III-1-1/ La division du travail d'Adam Smith (1776) :

A travers son étude sur "la nature et les causes de la richesse des nations (1776) ", Adam Smith met en évidence le rôle de la division internationale du travail comme facteur de croissance. Cette division du travail se trouve renforcée par la participation du pays au commerce international. L'optimisme de Smith, laissait entrevoir la possibilité d'une croissance ininterrompue, qui dure tant que l'on peut étendre la division du travail et le marché. La division de travail est source de gains de productivité, elle va permettre de diminuer le temps de travail nécessaire par unité produite. Cet accroissant de la

productivité, permet d'augmenter le pouvoir d'achat. En effet, les gains de productivité permettent généralement d'augmenter à la fois les salaires des ouvriers, mais aussi de diminuer les prix de vente, "chaque ouvrier se trouve avoir une plus grande quantité de son travail dont il peut disposer".

III-1-2/ Le principe de population de Thomas Maltus (1796)

L'économiste classique Thomas Robert Malthus, se montre très pessimiste en ce qui concerne la soutenabilité de la croissance à long terme. Dans son travail sur "le principe de population (1796)", Maltus considère que la croissance est limitée en raison de la démographie galopante, ce qu'il explique à travers la "loi de la population", selon laquelle, la population augmente selon une suite géométrique, alors que les ressources de substance progressent selon une suite arithmétique. Malthus est l'un des premiers à se questionner sur la viabilité d'un accroissement indéfini de la population. Il a cherché les causes du malheur des pauvres et proposa nombre de solutions pour les sortir de la misère. Selon lui, la cause de la pauvreté est le manque de nourriture dû à un accroissement trop grand de la population.

III-1-3/ Les rendements décroissants de David Ricardo (1817) :

Dans "ses principes de l'économie politique et de l'impôt (1817)", Ricardo souligne que la croissance est limitée par la loi des rendements décroissants, il considérerait que l'investissement est essentiel à la croissance économique. La croissance dépend donc de la répartition des revenus, plus les capitalistes reçoivent une part importante du profit, plus ils investiront, plus la croissance sera importante. Or selon Ricardo, la répartition des revenus risque d'être de moins en moins favorable à l'investissement en raison des rendements décroissants de la terre.

Avec l'augmentation de la population, il faut exploiter de plus en plus de terres, mais les nouvelles terres mises en culture sont de moins en moins fertiles, c'est la loi "des rendements décroissants", et les revenus répartis sont de plus en plus faibles, les capitalistes investissent de moins en moins et donc la production augmente de moins en moins. Lorsque l'investissement atteint zéro, la production n'augmente plus et stagne : l'économie atteint un état stationnaire.

Selon Ricardo, le déclin de la croissance est inéluctable, mais afin de retarder cette situation, il préconise d'augmenter les gains de productivité dans l'agriculture grâce au

progrès technique et de s'ouvrir au commerce international (théorie des avantages comparatifs). Ricardo concluait que la croissance est limitée en raison du rendement décroissant des terres.

III-1-4/ La destruction du capitalisme selon Marx (1844) :

Karl Marx a été le premier économiste à proposer un modèle formel de croissance, à l'aide de ses schémas de reproduction élargie. Il considère que la croissance est limitée dans le monde de production capitaliste en raison de la baisse tendancielle des taux de profit (Le capital, 1867). Marx considère que les capitalistes sont tentés d'accroître leurs capacités de production par des innovations technologiques pour obtenir un avantage temporaire sur leurs concurrents, appelé plus-value relative. Il s'ensuit qu'ils substituent des machines à la main d'œuvre, autrement dit, ils substituent du capital constant à du capital variable. Cependant cette substitution de la machine au travailleur a pour conséquence à terme la réduction de la plus-value du capitaliste puisque celle-ci provient de la baisse du salaire du travailleur. Marx concluait que la croissance est limitée dans le monde de production capitaliste en raison de la baisse tendancielle du taux de profit.

III-1-5/ L'innovation à l'origine de la croissance et de ses cycles :

Joseph Schumpeter (1942), dans son ouvrage "capitalisme, socialisme et démocratie", fait du progrès industriel la clé du changement. Il écrit ainsi : *"L'impulsion fondamentale qui met et maintient en mouvement la machine capitaliste est imprimée par les nouveaux objets de consommation, les nouvelles méthodes de production et de transport, les nouveaux marchés, les nouveaux types d'organisation industrielle -tous éléments créés par l'initiative capitaliste. (...) L'ouverture de nouveaux marchés nationaux ou extérieurs et le développement des organisations productives, depuis l'ateliers artisanal et la manufacturière jusqu'aux entreprises amalgamées, constituent d'autres exemples du même processus de mutation industrielle -si l'on me passe cette expression biologique- qui révolutionne incessamment de l'intérieur la structure économique, en détruisant continuellement ses éléments vieillissants et en créant continuellement des éléments neufs. Ce processus de destruction créatrice constitue la donnée fondamentale du capitalisme"*.

Schumpeter introduit le concept de "destruction créatrice" pour décrire le processus par lequel une économie voit se substituer à un modèle productif ancien un nouveau modèle

fondé sur des innovations. Pour Schumpeter, les innovations apparaissent par "gappe", ce qui explique la cyclicité de la croissance économique.

III-1-6/ L'instabilité de la croissance, Harrod et Domar, le modèle postkeynésien :

Après la seconde guerre mondiale, Roy Forbes Harrod (1939) et Evsey Domar (1947), deux économistes inspirés par les théories keynésiennes, ont cherché à comprendre les conditions dans lesquelles une phase d'expansion peut être durable. Ils arrivent tous deux aux mêmes conclusions, que la croissance est déséquilibrée, instable, et que les déséquilibres sont cumulatifs. Harrod et Domar concluent que le taux de croissance est fonction du rapport entre le taux d'épargne et le taux d'investissement, et que la croissance est instable.

III-1-7/ Le modèle de Solow :

Le modèle de croissance de Solow est la référence pour l'économie néoclassique. A partir de plusieurs hypothèses, le modèle de Solow considère la croissance comme équilibrée à long terme. Reposant en grande partie sur le progrès technique, la croissance serait stable et mènerait naturellement au plein-emploi.

Robert Solow (1956), propose un modèle de croissance qui se repose sur l'hypothèse d'une productivité marginale décroissante, plus un travailleur dispose de machines, moins la machine supplémentaire lui permet d'accroître sa production. Autrement dit, plus le stock de capital augmente, moins la production augmente rapidement. Par conséquent, en l'absence de progrès technique, la croissance tend peu à peu vers zéro et l'économie risque finalement de se retrouver dans une situation où la production n'augmente plus, mais stagne.

Solow retrouve donc ici l'idée des classiques selon laquelle l'économie converge vers un état stationnaire. Toutefois, lorsqu'on augmente le capital par tête, la production augmente, mais pas de façon proportionnelle. Ainsi à force d'augmenter le capital par tête, va venir un moment où la production par tête augmentera moins vite que cela ne coûte. La croissance par tête va cesser, c'est que Solow appelle l'état régulier. Solow signalait que grâce au progrès technique, la croissance peut perdurer, que la croissance est transitoire en l'absence du progrès technique.

III-1-8/ Le rapport Meadows (1972) : "Limit to growth"

Les auteurs du rapport Meadows, ont cherché à définir les limites matérielles qui s'opposent à la multiplication des hommes et les contraintes résultant de leurs activités sur la planète. Leur objectif principal était la reconnaissance, dans un contexte mondial, des interdépendances et interactions de cinq facteurs critiques (explosion démographique, production alimentaire, industrialisation, épuisement des ressources naturelles et pollution).

"Dans ce contexte, partout les hommes sont confrontés à des théories de problèmes étrangement irréductibles et tout aussi insaisissables : détérioration de l'environnement, crise des institutions, bureaucratie, extension incontrôlable des villes, insécurité de l'emploi, aliénation de la jeunesse, refus de plus en plus fréquent des systèmes de valeurs reconnus par nos sociétés, inflation et autres dérèglements monétaires et économiques. (...) Ces problèmes en apparence différents ont en commun, trois caractéristiques. Premièrement, ils s'entendent à toute la planète et y apparaissent à partir d'un certain seuil de développement quels que soient les systèmes sociaux ou politiques dominants. Deuxièmement, ils sont complexes et varient en fonction d'éléments techniques, sociaux, économiques et politiques. Finalement, ils agissent fortement les uns sur les autres et cela d'une manière que nous ne comprenons pas encore" (Rapport Meadows, Halte à la croissance, 1972).

Les auteurs du rapport Meadows sont arrivés à la conclusion que le système global tendrait inéluctablement vers une surchauffe suivie d'un effondrement. La cause de cet effondrement était la disparition des matières premières. A partir du moment où les investissements nécessaires pour maintenir un certain niveau de production ne peuvent plus compenser la dépréciation du capital, tout le système de la production industrielle s'effondre et entraîne l'effondrement des activités agricoles et des services dépendant de la production industrielle. *"Cela nous permet d'affirmer avec une quasi-certitude que, au cas où aucun changement n'interviendrait dans notre système actuel, l'expansion démographique et l'expansion économique s'arrêteraient au plus tard au cours du siècle prochain"* (rapport Meadows 1972).

Les auteurs du rapport concluent que, c'est le niveau de la pollution qui serait la cause essentielle de l'arrêt de la croissance. Le taux de mortalité montrerait rapidement sous l'action conjointe des polluants et du manque de nourriture. Le rapport Meadows signale

que la croissance est finie en raison de l'explosion démographique, de la pollution et de l'épuisement des ressources naturelles.

III-1-9/ La croissance endogène :

À la différence du modèle de Solow, les modèles de croissance endogène font l'hypothèse que les rendements sont croissants (grâce aux externalités) et considèrent que le progrès technique est endogène, c'est à dire qu'il dépend du comportement des agents.

Autrement dit, tout comme chez Solow, le progrès technique génère de la croissance économique, mais en retour ce dernier est également susceptible de générer du progrès technique.

Ces modèles ont été développés notamment par Paul Romer, Robert E. Lucas et Robert Barro. Ils se fondent sur l'hypothèse que la croissance génère par elle-même le progrès technique. La croissance engendre un progrès technique qui permet que les rendements demeurent constants. Si tel est le cas, la croissance n'a donc plus de limite. A travers le progrès technique, la croissance continue un processus qui s'auto-entretient.

Lucas (1988), souligne l'importance du capital humain dans la croissance (Le capital humain est un facteur cumulatif, qui présente des rendements croissants).

Romer (1986), met l'accent sur la recherche et développement, c'est-à-dire le capital technologique.

Barro (1990), souligne le rôle joué par l'investissement public, c'est-à-dire l'accumulation du capital public dans la croissance. Le capital humain, la recherche-développement et le capital public sont donc sources de progrès technique. La théorie de la croissance endogène, suggère que l'intervention de l'Etat peut améliorer la croissance à long terme.

III-2/ Les indicateurs de la croissance :

La croissance économique est généralement mesurée par l'utilisation d'indicateurs économiques dont le plus courant est le produit intérieur brut (PIB). Par ailleurs, il existe d'autres indicateurs qui prennent en compte d'autres facteurs ignorés par le PIB afin de mesurer le bien-être des habitants d'un pays, en incluant par exemple des indicateurs de santé, d'espérance de vie, de taux d'alphabétisation.

Le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) a ainsi créé l'indice de développement humain (IDH) dans les années 1990. Des tentatives pour prendre en compte d'autres dimensions telles que la sécurité ou pour inclure la "soutenabilité écologique" de l'activité économique dans des indicateurs ont aussi été menées plus récemment.

III-2-1/ Le produit intérieur brut (PIB) :

Le PIB, introduit en pleine Seconde Guerre mondiale est une mesure de l'activité économique, il évalue la dépense ou la production. A la demande du congrès américain en 1932, Simon Kuznets crée une comptabilité nationale aux États-Unis, et invente le produit intérieur brut, en 1934 afin de mesurer l'effet de la grande dépression sur l'économie. On ne dispose en effet à cette époque d'aucun synthétique.

Comme tous les agrégats, le PIB est un instrument de mesure et un indicateur. Puisqu'il mesure la valeur des biens et des services produits sur le territoire dans l'année, le PIB est un indicateur du dynamisme économique du pays. Le rythme de son évolution se traduit en périodes de croissance, de stagnation ou de récession.

La plupart des pays industrialisés utilisent le PIB comme baromètre de leurs activités économiques, ce qui rend possibles et compréhensibles les comparaisons de taux de croissance entre les différents pays. Le PIB est également utilisé comme grandeur de référence pour comparer l'état de développement des différents pays. On parle alors de PIB/habitant (LAROUSSE).

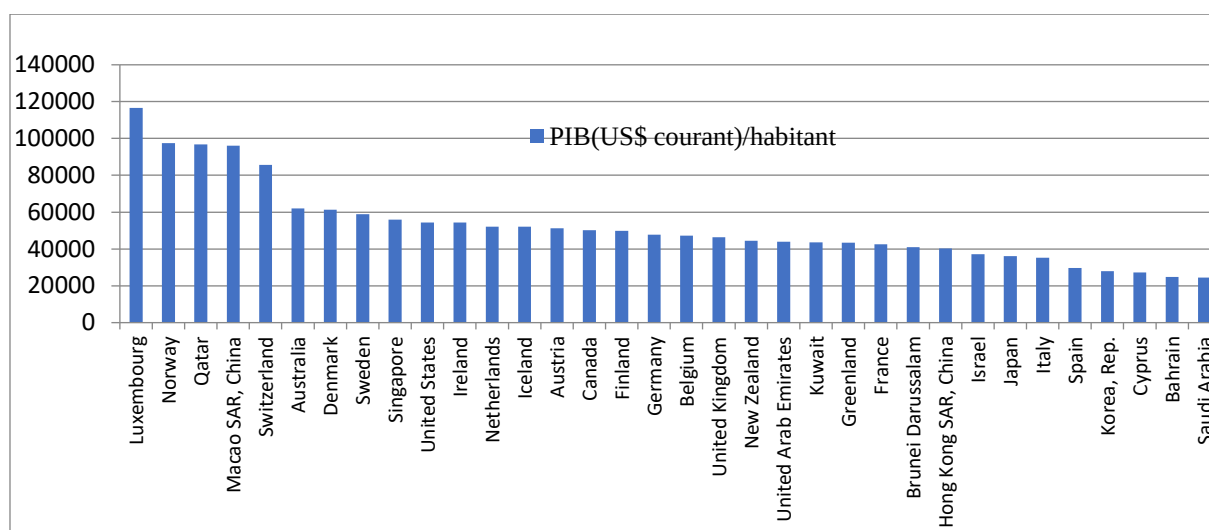
Le produit intérieur brut vise à mesurer la richesse créée par les hommes dans un pays pendant une période donnée, le plus souvent une année ou un trimestre. Cette création de richesse peut être considérée selon trois points de vue différents, appelés les trois approches de produit intérieur brut :

L'approche production : Dans l'approche production, le produit intérieur brut est calculé à partir de la valeur ajoutée, c'est-à-dire de la différence entre la production et la consommation intermédiaire. En effet, la production mesure la création de richesse et la consommation intermédiaire au cours du processus de production. La valeur ajoutée mesure donc la richesse effectivement mise à la disposition de l'économie par le système productif.

L'approche revenu : Cette approche met en évidence la répartition de la richesse produite entre les salariés, les entreprises et l'Etat. Pour calculer le PIB selon cette approche, il suffit d'utiliser la décomposition de la valeur ajoutée provenant du compte d'exploitation.

L'approche demande : Cette approche montre comment la richesse créée a été utilisée. Le calcul du PIB qui lui correspond peut se déduire du compte des biens et services.

Figure 34 : Les pays les plus riches (2014)



Source : Données : Banque mondiale ; Graphique : Auteure

Cependant, l'indicateur du PIB reste imparfait comme mesure de la croissance économique. Depuis quelques années, la notion de PIB fait l'objet de nombreuses critiques. Le PIB ne calcule pas l'impact de l'épuisement des ressources naturelles, de la concentration de la richesse, des changements climatiques, etc., alors que l'ensemble de ces variantes peuvent avoir un effet sur l'économie à long terme.

Certains économistes, parmi lesquels Simon Kuznets, auraient préféré une mesure du bien-être au lieu de mesure de PIB, mais les exigences productivistes de l'économie de guerre l'ont emporté.

Selon l'inventeur du produit intérieur brut (PIB), Simon Kuznets, "La mesure du revenu national peut difficilement servir à évaluer le bien-être d'une nation". Les politiques doivent chercher à agir sur les facteurs contribuant au bien-être, pas seulement à la croissance économique.

L'OCDE (2006), stipule qu'en ce qui concerne la dimension écologique de la prospérité, le PIB doit être corrigé pour les raisons suivantes :

En premier lieu, les ressources naturelles au sens de ressources vitales ne sont fréquemment pas négociées sur les marchés, ce qui signifie qu'elles n'ont pas de valeur marchande et qu'elles ne sont pas prises en compte par le PIB. Cela est vrai par exemple pour la capacité d'absorption du CO₂ par l'atmosphère mais pas pour la fertilité du sol.

En deuxième lieu, le PIB est une valeur brute qui n'intègre pas la dépréciation du capital non financier. Les amortissements ne sont déduits du PIB que dans un second temps, lors du passage au concept de revenu national. (OCDE, 2006), Working Paper, Alternative Measures of Well-Being)

Selon Gadrey J. (2015), le PIB dans son domaine de compétence, est un bon indicateur économique et le plus pertinent pour évaluer le niveau de production d'un Etat. Mais son utilisation exclusive pose problème. Le problème c'est qu'on en fait le seul et unique critère de l'efficacité des politiques publiques. Or, une société qui fonctionne bien n'est pas uniquement celle qui produit le plus. Il nous faudrait évaluer les politiques en se basant sur trois piliers : social, environnemental et économique. En l'état actuel, ce troisième pilier est immense, tandis que les deux autres sont petits.

Bien qu'un PIB élevé soit en principe corrélé avec un grand nombre d'indicateurs de bien-être élevé, il ne suffit pas à lui seul à mesurer la prospérité et doit être complété par d'autres marqueurs. (Alternative Measures of Well-Being, OCDE 2006)

III-2-2/ Quelques indicateurs compléments au PIB :

Depuis le milieu des années 90, des initiatives visent à évaluer non seulement la croissance quantitative, mais aussi le progrès qualitatif, sur la base d'indicateurs synthétiques alternatifs. La plupart d'entre eux intègrent à la fois des indices marchands de production et de consommation, et des critères qui tiennent mieux compte des exigences sociales et environnementales. Parmi ces indicateurs, on peut citer :

Indice de Développement Humain (IDH) : Mise au point par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), afin de comparer le développement qualitatif, et pas seulement économique, des pays. C'est un indice composite qui se fondait sur trois critères :

- L'espérance de vie à la naissance, qui permet de mesurer indirectement la satisfaction des besoins matériels essentiels tels que l'accès à une alimentation saine, à l'eau potable, à un logement décent, à une bonne hygiène et aux soins médicaux.
- L'accès à l'éducation, il traduit la satisfaction des besoins immatériels tels que la capacité à participer aux prises de décision sur le lieu de travail ou dans la société.
- Le PIB par habitant.

Le PNUD présente l'IDH comme un nombre sans unité compris entre 0 et 1. Plus il se rapproche de 1, plus le niveau de développement du pays est élevé. Le calcul de l'IDH permet l'établissement d'un classement annuel des pays. Depuis 1990, l'IDH a été publié dans le rapport de développement humain annuel du PNUD.

Tableau 8 : Les 24 pays les plus développés du monde en 2014 (un échantillon de 188 pays)

Classement	Pays	IDH	Classement	Pays	IDH
1	Norvège	0.944	13	Liechtenstein	0.908
2	Australie	0.935	14	Royaume-Uni	0.907
3	Suisse	0.930	14	Suède	0.907
4	Danemark	0.923	16	Islande	0.899
5	Pays-Bas	0.922	17	Corée, Rép.	0.898
6	Allemagne	0.916	18	Israël	0.894
6	Irlande	0.916	19	Luxembourg	0.892
8	États-Unis	0.915	20	Japon	0.891
9	Nouvelle-	0.914	21	Belgique	0.890
9	Canada	0.913	22	France	0.888
11	Singapour	0.912	23	Autriche	0.885
12	Hong Kong,	0.910	24	Finlande	0.883

Source : PNUD, rapport sur le développement humain 2015

Première du palmarès, la Norvège possède l'IDH le plus élevé dans le monde. Ceci peut s'expliquer par le fait que la Norvège est compétente dans les trois piliers qui déterminent le développement humain du pays. La Norvège est donc un pays où il fait bon vivre et où l'on peut espérer mener une vie satisfaisante.

Indice de Santé Sociale (ISS) : Il vise à compléter le PIB à partir de seize variables élémentaires, regroupées en cinq composantes associées à des catégories d'âge :

- Enfants : Mortalité infantile, maltraitance des enfants, pauvreté infantile.
- Adolescents : Suicide des jeunes, usage de drogues, abandon d'études universitaires, enfants nés de mères adolescentes.

- Adultes : Chômage, salaire hebdomadaire moyen, couverture par l'assurance-maladie.
- Personnes âgées : Pauvreté des plus de 65 ans, espérance de vie à 65 ans.
- Tous âges : Délits violents, accidents de la route mortels liés à l'alcool, accès à un logement d'un prix abordable, inégalité de revenu familial.

L'ISS est obtenu en faisant la moyenne de seize indicateurs, dont chacune prend des valeurs comprises entre 0 et 100, liés à des pathologies sociales²⁸.

Empreinte écologique (EE) : C'est un indicateur synthétique qui mesure les pressions exercées sur le capital environnemental par un individu ou un groupe d'individus en fonction de leurs modes de consommation et de production.

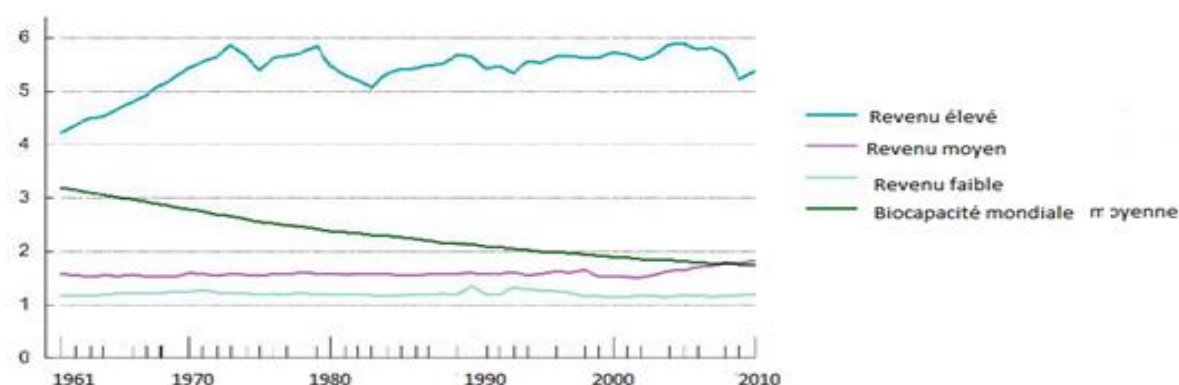
Pour l'OCDE, l'empreinte écologique est la « *mesure en hectares de la superficie biologiquement productive nécessaire pour pourvoir aux besoins d'une population humaine de taille donnée* ».

Le rapport Planète Vivante de la WWF (2014) indique ainsi que : *“Depuis plus de quarante ans, la demande de l'humanité excède la biocapacité de la planète - c'est à dire la surface de terres et de mers productives nécessaires pour régénérer ces ressources”*.

Les 10 % les plus riches de la planète sont responsables de 52 % des émissions cumulées entre 1990 et 2015, contre seulement 7 % pour les 50 % les plus pauvres. À ce rythme, les 10 % les plus riches de la planète brûleraient à eux seuls le budget carbone restant d'ici 2033 même si les émissions du reste de la population mondiale devenaient nulles dès demain. World Inequality Lab (WIL)

Figure 35 : Empreinte écologique (hag), des pays à revenus élevés, moyens et faibles

²⁸Ces pathologies sociales sont : mortalité infantile, pauvreté enfantine, violences sur enfants, suicide d'adolescents, toxicomanie, abandon des études secondaires, taux de chômage, niveau de salaires, couverture par une assurance santé, pauvreté des personnes âgées, coûts de santé privé pour les personnes âgées, homicides, accidents de la route liés à l'alcool, insécurité alimentaire, accès aux logements et inégalités de revenus.



Source : Living Planet Report 2014

Le "Global Footprint Network" calcule tous les ans l'empreinte écologique de chaque pays. Le classement 2014 montre que les grands pays pollueurs comme les pays du Golfe et d'Amérique du Nord dépassent largement la moyenne mondiale de l'empreinte écologique qui est de 2.3 hectares en 2014.

Tableau 9 : Top 20 selon l'empreinte écologique 2013

Classement	Pays	Classement	Pays
1	Koweït	11	Canada
2	Qatar	12	Pays Bas
3	Emirats Arabes Unis	13	Australie
4	Danemark	14	Irlande
5	Belgique	15	Finlande
6	Trinidad et Tobago	16	Uruguay
7	Singapour	17	Australie
8	Etats Unis	18	Suisse
9	Bahreïn	19	République Tchèque
10	Suède	20	Estonie

Source : Living Planet Report 2014

Les pays à forts revenus participent le plus activement à la surconsommation de l'environnement planétaire. En termes de pays qui émettent le plus de CO2 par habitant, les pays du Golfe, peu peuplés et gros consommateurs de pétrole, occupent les premières places du palmarès.

Conclusion du chapitre I

Dans ce chapitre, nous avons présenté un cadre conceptuel des grandeurs utilisés, ainsi qu'un état de lieu. Nous avons remarqué que les questions économiques et environnementales sont étroitement liées et que l'une des principales causes de la dégradation de l'environnement est l'existence de coûts environnementaux externes. C'est à dire, par son activité, un agent économique reçoit un avantage sans payer une contrepartie monétaire ou, au contraire, il subit un dommage sans que sa perte soit compensée. Ces coûts externes tendront à augmenter au fil du temps, à mesure que les ressources se dégraderont ou s'épuiseront et deviendront de ce fait plus rares. Face à ces situations d'externalités, le gouvernement peut intervenir, que se soient par des mesures réglementaires, ou des mesures économiques.

Nous avons constaté aussi, que les pays riches et développés occupent majoritairement le haut du classement concernant la performance environnementale (principalement les pays membre de l'OCDE), plusieurs de ces pays et notamment les pays scandinaves ont des avantages géographiques distincts comprenant des surfaces larges et des densités de population faibles, mais leur succès environnemental est aussi fonction de leurs efforts politiques et leurs engagement profond pour la protection de l'environnement à travers leurs communautés publiques et commerciales. Les pays qui ont la plus mauvaise performance environnementale sont diverses. La plupart de ces pays ont une densité de population et/ou un niveau d'industrialisation élevés qui font une pression sur l'écosystème, et sont aussi des Etats arides avec des ressources naturelles limitées ou sont des pays très pauvres.

A partir de l'état de lieu présenté dans ce chapitre nous pouvons conclure que la performance environnementale nécessite un niveau de richesse moyen ou élevé qui doit être accompagné par des engagements et politiques en faveur de la protection de l'environnement. Les pays à bas revenu, qui sont généralement des pays à mauvaise gouvernance se situent toujours en bas du classement de performance environnementale.

CHAPITRE II

Relation entre Qualité de l'Environnement, Croissance Economique et Gouvernance : Revue de littérature

INTRODUCTION

Depuis plusieurs décennies, la politique de croissance économique a été fortement soutenue par les nations. Si cette croissance a des mérites, puisqu'elle a permis aux nombreux pays de connaître une amélioration de leurs conditions de vie, il faut, néanmoins, savoir qu'elle est à l'origine de plusieurs perturbations.

On constate l'enrichissement d'une minorité de personnes et la soumission d'une majorité (*entre 1950 et 2000, l'activité économique mondiale a été multipliée par sept. Pendant ce temps, les inégalités mondiales n'ont fait que croître. En 1960, les revenus combinés du cinquième le plus riche de la population mondiale étaient trente fois supérieurs à ceux du cinquième le plus pauvre, soit un rapport de 1 à 30. En 1991, le rapport passe de 1 à 60 et en 1998 de 1 à 78*) (Programme des Nations Unies pour le Développement, 1999).

La croissance économique menace notre environnement et tout l'équilibre de nos écosystèmes notamment en épuisant les ressources naturelles et en polluant, elle épuise les ressources non renouvelables en matière premières et en énergie et rejette en quantités grandissantes des déchets, y compris des gaz polluants comme le CO₂, qu'on ne sait pas totalement traiter et gérer. Ces effets négatifs de la croissance économique sur l'environnement, nous obligent à définir un développement plus respectueux de l'environnement et des générations futures qu'on appelle le " développement durable ". En saisissant la problématique de conciliation entre les objectifs de développement et ceux de préservation de l'environnement, l'ONU a fait adopter par tous les Etats, l'objectif du développement durable.

Selon l'hypothèse de soutenabilité que l'on retient, il est alors possible de concilier ou non, croissance et amélioration de la qualité de l'environnement. Cependant, on peut distinguer deux principales conceptions de la soutenabilité caractérisée chacune par le degré de substituabilité qu'elle accorde aux différentes sortes de capital : le capital naturel (regroupe l'ensemble des ressources naturelles utiles directement aux hommes ou qu'il peut exploiter techniquement et économiquement), le capital humain (regroupe les capacités physiques et intellectuelles d'un individu ou d'un groupe d'individus et il peut être accumulé par la formation initiale ou professionnelle), le capital physique (un

bien produit dans le passé par un homme et utilisé comme moyen de production), et le capital institutionnel (regroupe les dispositions politiques, juridiques et institutionnelles en vigueur).

La soutenabilité faible : Traduite par le principe d'équité intergénérationnel d'Hotelling (1931). Selon les tenants de ce principe, la croissance est nécessaire pour le développement humain. La soutenabilité faible cherche des moyens de concilier maintien de la croissance à long terme sous les contraintes environnementales et postule la substituabilité continue entre les facteurs de production, qui sera permise par le progrès technique, à condition que l'on internalise les effets externes, soit par le biais d'une tarification, soit par celui de l'instauration de droits de propriété sur les biens naturels. Le problème de l'épuisement des ressources est résolu par la substituabilité entre capital naturel et capital physique reproductible. Selon cette conception, il est possible de détruire le stock de capital environnemental si on le remplace par des technologies qui fournissent les mêmes services. La dégradation d'un des capitaux peut être compensée par l'augmentation d'une autre forme du capital.

La soutenabilité forte : Les tenants de la soutenabilité forte refusent la notion de substituabilité et postulent la complémentarité entre le capital naturel et les autres formes de capitaux. La soutenabilité forte, suppose que l'on laisse intacte la richesse naturelle dont nous avons hérité. Ce que l'on perd en environnement ne peut pas être compensé par ce que l'on gagne en infrastructure, en capital humain, etc. Comme le fait remarquer un économiste italien, on ne pourra jamais obtenir le même nombre de pizza avec toujours moins de farine même si on augmente le nombre de fours ou de cuisiniers. Il faut donc transmettre aux générations futures un stock de capital naturel au moins identique.

Entre la soutenabilité faible et la soutenabilité forte : le développement soutenable : Il est possible d'adopter une position intermédiaire qui cherche à concilier la croissance et la préservation de l'environnement. Le développement soutenable est souvent présenté comme la solution permettant de réconcilier les dynamiques économiques, sociales et écologiques. Dans cette conception, une partie des actifs naturels n'a pas de substituts (on l'appelle le capital naturel critique). C'est le cas de l'atmosphère polluée par l'excès d'effet de serre ou de l'érosion de la biodiversité ou toute autre partie du capital naturel

dont les risques d'irréversibilité (c'est-à-dire pour lesquels aucune réparation ou compensation n'est possible) sont forts : le progrès technique révèle impuissant pour le remplacer.

En revanche, il est possible de substituer les autres formes de capital au capital naturel ou critique. Le capital naturel critique est défini comme l'ensemble des ressources environnementales qui, à une échelle géographique donnée, remplit d'importantes fonctions environnementales pour lesquelles aucun substitut en termes de capital manufacturé ou humain ou même naturel n'existe (O'Connor, 2006 ; Faucheux et O'Connor, 2003).

Dans ce chapitre, nous aborderons la relation entre croissance économique et environnement dans l'histoire de la théorie économique et nous introduirons la gouvernance comme intermédiaire de conciliation entre croissance et environnement. Nous commençons par exposer la vision pessimiste de la relation entre croissance et environnement et cela à partir de l'approche de substituabilité forte et l'émergence de critiques du développement, parmi elles, la "décroissance" alliée le plus souvent au refus du développement.

Ensuite, nous exposons la vision optimiste à travers l'approche de substituabilité faible, sur la base de laquelle le débat sur le lien entre croissance et qualité de l'environnement s'est concentré autour de l'idée de l'existence d'une courbe de Kuznets environnementale qui suggère que le remède à un environnement dégradé, ce n'est pas moins de croissance mais davantage de croissance.

En fin et après l'exposition des différentes critiques des deux approches présentées, nous allons aborder la notion de développement durable qui se situe à l'intermédiaire entre la non croissance ou la décroissance ou la croissance zéro (l'environnement est une priorité) et la croissance illimitée (la croissance est une priorité), le développement durable est l'approche qui peut être la solution pour concilier croissance et environnement (croître sans compromettre l'environnement).

Section I /Revue de littérature théorique

I-1/ Relation entre environnement et croissance économique, dans la littérature :

Les questions économiques et environnementales sont étroitement liées. Puisque l'environnement fournit l'essentiel des ressources naturelles vitales de l'économie, et toutes les activités économiques affectent ou sont affectés par les ressources naturelles et environnementales. En économie, le contexte environnemental est considéré dans l'analyse de la production et la consommation. La production verte et la consommation verte sont demandées dans un monde moderne.

I-1-1/ Histoire de l'environnement dans l'économie :

C'est depuis le début des années vingt que des soubassements théoriques avaient été posés pour la confrontation de la pensée économique avec la question de l'environnement. Que ce soient pour les phénomènes de pollution, en terme de l'écart entre coûts sociaux et coûts privés créé par la présence d'externalités (analyse pigouvienne (1920), puis Coasienne (1960)), ou pour les problèmes d'exploitation et de gestion des ressources naturelles en terme d'économie des ressources épuisables (Hotelling (1931) et Gordon (1954)) et en terme d'économie des ressources renouvelables comme les pêcheries (Shaefer (1955)).

I-1-1-1/ Les physiocrates : Pour les physiocrates, la richesse nationale était foncière (relative à un fond de terre). L'agriculture était la seule créatrice de richesse, ni l'industrie, ni le commerce ne peuvent ajouter quoi que ce soit à la richesse nationale car ces activités, qualifiées de stériles, ne font que transformer des biens sous création de surplus. Quesnay estimait que seule la production agricole permet de dégager un produit net ou un surplus, ou encore une multiplication spontanée des quantités grâce au don gratuit de la nature que procure la terre (Faucheux et Noël, 1995). Pour les physiocrates, la terre était un input critique et l'environnement, limité à la protection et à l'exploitation de la terre, revêtait une place centrale dans l'économie.

I-1-1-2/ Les classiques : C'est la terre, encore une fois, qui joue un rôle prédominant dans l'économie. Pour A. Smith dans son manuel "Recherche sur la nature et les causes de la richesse des nations" (1776), la terre est une ressource naturelle marchande, donc

appréhendée par l'analyse économique, puisqu'elle est limitée en quantité et peut être appropriée. Elle garde un rôle moteur dans l'économie. La richesse n'est plus foncière, mais elle est produite, et elle est réelle car la valeur d'échange d'un bien est déterminée par la quantité de travail nécessaire à sa production.

La question de la manière dont l'activité humaine interagit avec l'environnement, revient à T. Malthus (1798) dans son livre "An Essay on the Principle of Population". Il a prouvé que la croissance de la population finira par atteindre la limite des ressources en l'absence de progrès technologique. Pour Thomas Malthus ("La nature" (1803)), le principal obstacle au progrès de l'humanité est ce qu'il appelle le principe de population²⁹. La conclusion de Malthus est simple : La lutte pour la vie que se livrent les êtres vivants débouche nécessairement sur un équilibre naturel. Malthus avait mis en avant la rareté absolue des terres et avait proposait le maintien du salaire à long terme à un niveau de subsistance, car le salaire réel est le principal régulateur de la population et de sa juste limite.

D. Ricardo, avait estimé que la rareté des terres est relative³⁰. En reprenant l'analogie proposée par Malthus (1817), compare la terre à une série graduée de machines propres à produire du blé et des matières brutes. Chacune de ces machines, présente des facultés impérissables et indestructibles. La nature est éternelle et inépuisable. Cependant, du point de vue de leur fertilité, ces machines apparaissent plus ou moins parfaites, et il est possible de les classer par ordre décroissant de productivité. Selon Ricardo, la production industrielle ne rencontrera aucune limite, ni écologique ni économique. En revanche, il en va différemment pour la production agricole. Les meilleures terres étant utilisées les premières, selon l'hypothèse de Ricardo, le progrès oblige à la mise en œuvre de terre agricoles de moins en moins performantes.

²⁹Selon Malthus, la population humaine tend à s'accroître de façon exponentielle ou géométrique (par exemple : 1, 2, 4, 8, 16, 32...) tandis que les ressources vivrières à sa disposition ne font que croître de façon arithmétique (1, 2, 3, 4, 5, 6...).

³⁰David Ricardo différencie la rareté des biens non-reproductibilité, dont leur valeur résulte du constat de leur niveau de rareté et de l'existence d'acheteurs prêts à payer pour les acquérir. Et la rareté de biens reproductibles, qui est relative et peut être mesurée. Elle peut cependant évoluer en fonction des efforts réalisés pour produire ces biens et accroître leur disponibilité. Leur valeur est déterminée par la quantité de travail nécessaire pour les reproduire. (Dictionnaire la Toupie)

Le maintien du salaire à long terme à un niveau de subsistance (Malthus), couplé à la croissance de la rente différentielle³¹(Ricardo) sous l'effet des rendements décroissants en agriculture, réduit le profit à long terme. L'accumulation de capital décroît alors au fur et à mesure du temps et de l'utilisation des terres de moins en moins fertiles. On arrive alors vers un état stationnaire³² de long terme où l'investissement net est nul, le capital et la population constants, et le taux de croissance de l'économie tombe à zéro.

Un dénominateur commun chez les économistes classiques est la croyance dans un état stationnaire à long terme : La croissance économique ne peut perdurer à long terme et tendre irrémédiablement vers une stabilisation. Les économistes classiques ont insisté sur l'importance des relations entre économie et environnement, matérialisées par les ressources naturelles et essentiellement par la terre.

I-1-1-3/ Les néoclassiques : La théorie néoclassique enseigne que les préférences des individus, au sein d'un marché parfait, se révèlent telles qu'elles sont satisfaites de manière optimale pour la société. L'économie néoclassique, se définissant comme la science de l'affectation des moyens rares à des usages alternatifs, est bien placée pour gérer l'environnement qui est une ressource rare.

Cependant, les marchés parfaits n'ont jamais existé, et il y a échec du marché concernant les questions de monopoles naturels, de biens publics et d'externalités. Un agent économique crée un "effet externe" lorsqu'il procure par son activité un gain ou une perte sans compensation monétaire. Cette externalité conduit le marché à allouer ses ressources de manière non optimale, en créant une divergence entre le coût social et le coût privé.

L'une des principales causes de la dégradation de l'environnement est l'existence de coûts environnementaux externes. "Un effet externe apparaît lorsque la satisfaction ou le profit d'un ou de plusieurs agents sont affectés par les décisions d'un ou de plusieurs autres agents (consommateurs ou producteurs) sans que le marché évalue et fasse payer

³¹Différence entre le prix de production déterminé dans les conditions de production sur les terres les plus fertiles et celui des conditions de production sur les terres les moins fertiles. La rente est différentielle c'est-à-dire qu'elle vient d'une inégale fertilité des terres. Pour Ricardo, « la rente a un caractère non pas absolu, lié au monopole de la terre, mais différentiel, lié à la fertilité inégale des terres ».

³²L'état stationnaire correspond au stade où une économie a atteint un niveau d'équilibre entre la croissance, la consommation et la démographie. L'état stationnaire d'une économie se produit lorsque les variables économiques n'évoluent pas et ne favorisent ni la croissance, ni la décroissance.

ou rétribue cette interaction". Par son activité, un agent économique reçoit un avantage sans payer une contrepartie monétaire ou, au contraire, il subit un dommage sans que sa perte soit compensée. On parle donc de coûts externes, puisque ces deux effets sont extérieurs au marché. Par exemple, un agriculteur ne va pas payer les coûts engendrés par une pollution de l'eau par les pesticides, ou un transporteur ne va pas payer pour les gaz rejetés dans l'atmosphère.

Pour la théorie néoclassique, la présence d'externalité révèle une défaillance du marché dans la mesure où le prix de marché se trouve être faussé et n'est plus capable de refléter et de déterminer à lui seul l'ensemble des coûts/bénéfices engendrés.

Par les gains ou les coûts supplémentaires imprévus qu'ils apportent, les effets externes faussent les calculs d'optimisation des agents économiques rationnels et sont sources de mauvaise allocation des ressources limitées dont dispose une économie. Les effets externes qui concernent l'environnement peuvent être positifs (apiculteur qui profite du champ de son voisin arboriculteur, exemple développé par Meade J. E. (1952))³³, comme ils peuvent être négatifs (fumée d'usine, pollution des eaux...).

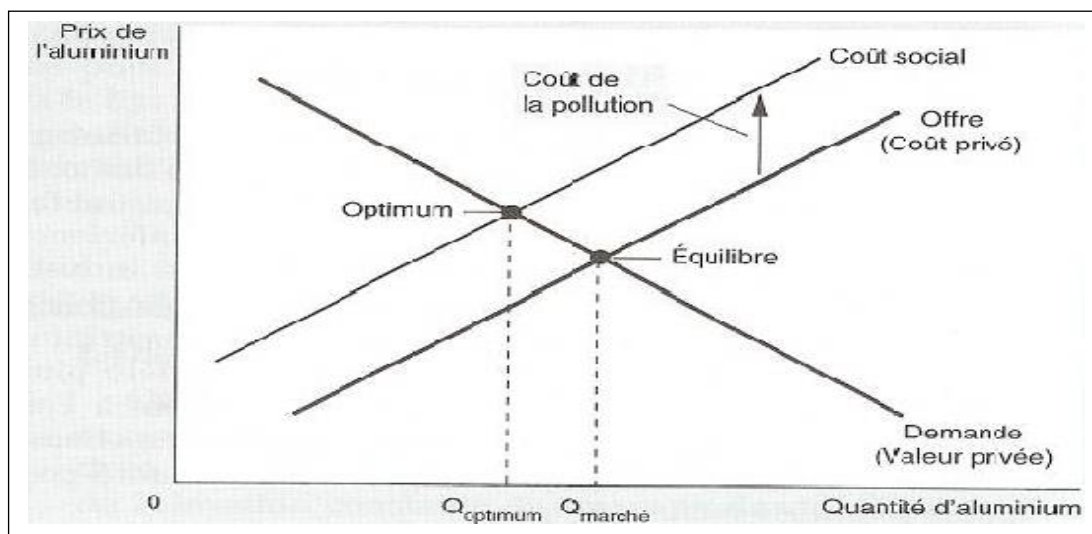
Une externalité peut être soit positive soit négative. Parmi l'ensemble des externalités négatives, on distingue :

- Les externalités de consommation, provoquées par la consommation de certains biens (tabac, déchets...).
- Les externalités de production, provoquées par l'activité productive des entreprises (émission de gaz polluants...).
- Les externalités bilatérales : celles qui résultent de l'action d'un agent sur le bien être d'un seul autre agent.
- Les externalités diffuses : Lorsque la source productive de l'externalité n'est pas identifiable ce qui est le cas de plusieurs pollutions globales.

³³L'apiculteur profite de la proximité de l'arboriculteur et obtient un miel de meilleure qualité qu'il pourra vendre à meilleur prix et cela gratuitement. L'arboriculteur ne sera pas payé pour le service indirect qu'il a rendu à l'apiculteur. Mais l'arboriculteur profite aussi gratuitement de la pollinisation de ses arbres, ce qui perfectionne son rendement sans faire recours à de coûteuses méthodes manuelles, et la pollinisation aléatoire des abeilles enrichit aussi la diversité génétique qui permet aux plantations de mieux résister à d'autres affections ou maladies. L'externalité est positive dans les deux sens.

- Les externalités transférables : Un agent qui subit une externalité peut la faire peser sur d'autres agents (les déchets peuvent être transférés d'un pays à l'autre).
- Les externalités statiques : ont un effet réversible sur le bien être des agents et peuvent être traités par des accords entre agents économiques contemporains.
- Les externalités dynamiques : Ont des effets persistants sur l'économie et ne peuvent être compensés par les mêmes méthodes (émission des gaz à effet de serre).

Figure 36 : Externalité négative



Source : Munkiw, N.G, Principes de l'économie, Economica

Face à ces situations d'externalités, le gouvernement peut intervenir, que se soient par des mesures réglementaires ou des mesures économiques. Parmi les outils économiques, on trouve, la loi de l'offre et de la demande (sur le marché de droits³⁴ qui consiste à distribuer des droits à produire, à pêcher, à commercialiser ou à émettre dans le cas de pollutions), qui rend moins accessible une ressource rare en augmentant son prix. Certains problèmes environnementaux pourraient être résolus par l'établissement de droits de propriété³⁵ en la matière (l'existence d'un marché des droits de propriété permet spontanément aux agents de coordonner de façon optimale les droits de propriété (Coase (1960))).

³⁴Le droit de propriété est le droit, garanti par l'Etat, d'utiliser (l'usus), de retirer des fruits (le fructus), et de disposer (l'abusus) d'un bien (c'est-à-dire de le transformer, le détruire, le vendre, le donner).

³⁵Dans le cadre d'une étude économique des droits de propriété, la définition pertinente peut être sensiblement différente de la définition juridique. Le point de départ de la théorie des droits de propriété consiste à considérer que tout échange entre agents peut être considéré comme un échange de droit de propriété sur des biens ou services. Sur une base juridique, on peut dire que les droits de propriété se définissent à partir de trois attributs : Le droit d'utiliser cet actif, le droit d'en tirer un revenu, et le droit de le céder de manière définitive à un tiers. (wikipédia)

Comme mesure économique, on trouve aussi, la fiscalité incitative, le principe de Pollueur- Payeur³⁶, et également les droits à polluer dont l'exemple le plus connu est la bourse du carbone³⁷ prévue par le Protocole de Kyoto³⁸.

La théorie néoclassique va donc chercher à dégager un ensemble de règles d'allocation des ressources et des services naturels en s'appuyant sur un système de prix du marché. Ceci va déboucher sur deux branches de l'économie environnementale : L'économie de l'environnement via l'économie du bien-être et l'internalisation des externalités (Pigou 1920) et l'économie des ressources naturelles via l'analyse de l'exploitation des ressources épuisables (Hotelling 1931).

En 1920, Pigou explique que la pollution est une déséconomie externe dans la mesure où les dommages qu'elle provoque ne sont pas directement pris par le marché. Les déséconomies externes constituent donc un coût social non compensé à la collectivité en dehors de toutes transactions volontaires. Pigou a proposé de régler le problème des externalités en les internalisant. En essayant d'internaliser les effets externes négatifs, Pigou propose de taxer les pollueurs en introduisant le principe pollueur-payeur (même si le terme n'est pas de lui). Un agent qui génère des effets externes négatifs fait supporter à la collectivité un coût supérieur à celui qu'il supporte en tant qu'agent privé. L'Etat doit donc intervenir, par l'établissement de taxes ou de travaux de réparation imposés aux agents responsables, pour éliminer l'écart entre coût social et coût privé³⁹. La taxe devient donc un moyen d'éliminer les défaillances du marché.

³⁶S'inspirant de la théorie des externalités telle que développée par Arthur Cecil Pigou au début des années 1920, le principe pollueur-payeur a été adopté par l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économique) en 1972, en tant que principe économique visant l'imputation des coûts associés à la lutte contre la pollution. Ce principe veut que le pollueur supporte les coûts des mesures anti-pollution décidées par les autorités publiques (OCDE, 1986)

³⁷Le marché du carbone est un mécanisme qui permet d'échanger des droits d'émission de gaz à effet de serre (GES). Il est basé sur le principe du « cap and trade » : des quotas d'émission sont fixés pour chaque pays et ceux qui n'ont pas utilisé toutes leurs émissions peuvent vendre leur excédent aux pays qui dépassent leurs quotas. (Martin Fossati, Géo 2011). Le protocole de Kyoto propose un calendrier de réduction des émissions des six GES considérés comme la cause principale du réchauffement climatique : dioxyde de carbone (CO₂), méthane (CH₄), oxyde nitreux (NO₂), hydrofluorocarbones (HFC), hydrocarbures perfluorés (PFC) et hexafluorure de soufre (SF₆).

³⁸Le protocole de Kyoto est un accord international visant à lutter contre le changement climatique, grâce à des engagements juridiquement contraignants, pour la réduction des émissions des gaz à effet de serre, et qui vient de s'ajouter à la convention cadre des nations unies sur le changement climatique dont les pays participants se rencontrent une fois par an depuis 1995. Le Protocole de Kyoto a été établi en Décembre 1997 par les négociateurs des 180 États adhérents à la CCNUCC (Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, proposée par l'ONU au Sommet de Rio en 1992).

³⁹Le coût privé est celui qui est supporté par un agent isolé du fait de son activité ou de sa décision, le coût social est celui qui est supporté par d'autres agents n'ayant aucune part dans la réalisation de cette activité.

COASE (1960) propose de " marchandiser les externalités ". Cela consiste à créer des droits de propriété sur l'air pur, sur l'eau des rivières, le pollen... ainsi le marché sera efficace et l'équilibre sera optimal. L'Etat doit s'assurer du respect de la propriété. Coase affirme que si les droits de propriété sont clairement définis et attribués (comme le droit d'émettre de la pollution, ou d'en être protégé), alors les agents peuvent s'échanger ces droits jusqu'à ce que le résultat soit optimal, comme pour tout bien. Il n'y aurait donc pas besoin de réglementation, de taxe ou de subvention. Il suffit de définir et d'attribuer les droits concernant les externalités.

Les années 1970, avec les deux chocs pétroliers et la raréfaction d'un nombre croissant des ressources, vont remettre les préoccupations environnementales à l'ordre du jour. Passet (1979), traite la réinsertion de l'analyse économique dans une pensée systémique de la biosphère et de la régulation des systèmes complexes. "La rationalité économique reposait sur la convention d'une nature avare de ses fruits mais elle-même inépuisable, l'humanité se trouve confrontée aux conditions strictement inverses de la destruction de ses ressources naturelles par des productions excessives". ("L'avenir est à la bioéconomie", Passet (2011)).

Cela a donné naissance de deux écoles différentes, que l'on peut qualifier d'un côté d'"optimiste" et de l'autre côté de "pessimiste" qui contribuent toutes deux à des visions différentes et au débats sur le développement soutenable jusqu'à ce jour (Vivien 2005).

I-1-1-4/ Ecole optimiste : L'école des optimistes, a contribué à la création de deux branches : L'économie de l'environnement et l'économie des ressources naturelles. Les optimistes adoptent le comportement néoclassique standard et prolongent les travaux d'Hotelling et de Pigou via la création de deux branches de l'économie environnementale au sens large que sont l'économie des ressources naturelles et l'économie de l'environnement. Ils affirment également que la rareté des ressources va s'inverser grâce à des ressources alternatives qui pourront économiquement se développer en cas d'augmentation des prix des ressources épuisables, et que la croissance économique favorise la qualité de l'environnement au-delà d'un certain niveau de développement.

L'économie de l'environnement : Pour comprendre l'interaction entre l'environnement et l'économie, l'économie de l'environnement vient examiner l'incidence de l'activité économique sur l'environnement dans lequel nous vivons. L'objectif de cette science est

d'équilibrer l'activité économique et les impacts environnementaux en tenant compte de tous les coûts et avantages.

Les activités habituellement considérés par la théorie économique sont des activités marchandes qui aboutissent à la fixation d'un prix monétaire et à la réalisation d'un échange volontaire. Les relations que les hommes entretiennent avec leur environnement naturel ne répondent pas à ces caractéristiques. L'environnement entre dans la catégorie des biens collectifs mais ne peut être considéré comme un bien collectif pur puisque sa consommation par certains peut détruire ce bien ou sa qualité. Les règles de gestion et d'allocation des ressources rares habituellement définies par l'économie politique et l'économie du bien-être sont applicables dans le cas de l'environnement.

L'approche néoclassique de l'économie de l'environnement s'est donc donnée pour tâche, de découvrir les règles de gestion adéquates et de remédier les défaillances du marché, en s'efforçant à rétablir les conditions d'un échange marchand. Afin de répondre aux problèmes des externalités et donc aux défaillances du marché concurrentiel à réaliser l'allocation optimale des ressources environnementales, les économistes de l'environnement ont introduit deux instruments d'intervention :

Les instruments réglementaires qui se reposent sur la contrainte, l'objectif étant d'obliger les agents à changer leur comportement par la réglementation.

Les instruments économiques qui reposent sur l'incitation par un signal prix, l'objectif est de modifier les comportements des agents en matière environnementale en internalisant les externalités.

La détermination d'une politique optimale de l'environnement, nécessite de pouvoir chiffrer monétairement les coûts et les dommages associés à cette externalité. Protéger l'environnement, déterminer le niveau des instruments réglementaires ou économiques nécessaires, supposent d'avoir au préalable chiffré des dommages et donc nécessite une valorisation économique de l'environnement. C'est le principe de l'analyse coûts-avantages.

Selon W. Schulz et E. Schulz (1989), le recours à des analyses coûts avantages dans le domaine de l'environnement, aurait en particulier l'intérêt de mieux rendre compte de la dimension économique de la dégradation de l'environnement, de donner plus d'objectivité au débat sur l'environnement, de canaliser des ressources financières

limitées vers les domaines de l'environnement où leur nécessité se fait sentir avec le plus d'urgence, de sensibiliser les pollueurs aux coûts qu'impliquent leurs activités, et de permettre la mise au point d'indicateurs statistiques plus précis du bien-être.

Les auteurs néoclassiques distinguent les avantages attachés à l'usage de l'environnement, mesurés par la valeur d'usage totale et qui sont constitués des bénéfices procurés par la consommation (pêche, chasse...) et la non consommation (observation de la faune et la flore) de l'environnement, et les avantages intrinsèques qui sont la valeur attribuée au milieu naturel, ce que John Krutilla (1967) a appelé "la valeur d'existence". Clause Henry (1990) propose ainsi d'adjoindre aux critères d'efficience économique un principe de copropriété de l'environnement reconnaissant l'égalité du droit des générations présentes et futures à l'existence du milieu naturel.

L'économie environnementale vise donc à soutenir les démarches de transition vers des économies durables, protectrices du capital naturel, génératrices de revenus et d'emplois décents pour tous, dans une perspective d'élimination de la pauvreté et de gestion durable de l'environnement. Elle traite également des marchés associés au domaine de l'environnement tels que les marchés des biens environnementaux. Ces marchés répondent à des besoins de non-pollution, d'efficacité énergétique, de traitement de l'air, de l'eau, de propreté ou de dépollution. Ces marchés entraînent une hausse de la demande en personnel formé aux métiers de l'environnement.

L'économie des ressources naturelles : L'économie des ressources naturelles est l'autre réponse des néoclassiques à la question de l'environnement. L'environnement apparaît comme un stock de ressources, qui peuvent être renouvelables ou non, qu'il faut gérer de façon optimale à travers le temps. Il s'agit là d'une problématique économique d'allocation inter-temporelle des ressources dont les fondements furent posés par Hotelling (1931).

Hotelling (1931) avait introduit la relation prix-taux d'extraction d'une ressource naturelle grâce à un parallèle entre la sauvegarde de l'héritage intergénérationnel et l'influence des monopoles. En effet si le taux d'extraction des ressources naturelles épuisables peut être assimilé à des ventes, comme la substitution de la production est impossible, l'entreprise chargée d'exploiter par exemple, une mine de charbon, pourra chercher soit à accélérer l'extraction (c'est-à-dire substituer des ventes présentes à des

ventes futures), soit à la ralentir (substituer des ventes futures à des ventes présentes). Gérer de façon optimale le stock, revient à déterminer quel flux de ressource lui apportera le plus de revenu sur l'ensemble de la période d'extraction de la mine.

Hotelling, part du principe que les propriétaires d'une ressource naturelle souhaitent maximiser la valeur actuelle de leurs profits futur. Ainsi, la condition d'équilibre, nommée "règle d'Hotelling", stipule que le prix de la ressource naturelle et donc la rente qui lui est attachée, doit croître à un taux égal à celui du taux d'actualisation.

Solow (1974), réaffirme le rôle central du système des prix du marché. Les ressources naturelles furent assimilées à du capital dans les théories de la croissance. Intégrer le capital naturel dans les modèles de croissance à la Solow a permis de déterminer un choix optimal pour la société, visant la non décroissance dans le temps du bien être individuel malgré l'épuisement inévitable de certaines ressources naturelles. Cela implique donc un échange temporel entre les deux formes du capital : La génération présente consomme le capital naturel et en contrepartie, elle transmet la capacité de produire des biens et services répondant aux besoins des générations futures (Solow, 1991) en leur laissant une capacité de production créée par l'homme (capital technique, capital humain...), beaucoup plus importante, ce qui leur permettra de maintenir leur niveau de vie.

Les auteurs optimistes entendent garantir l'équité intergénérationnelle. Il suffit pour cela que toutes les rentes issues de la gestion inter-temporelle optimale de l'épuisement des ressources naturelles utilisées dans la production (règle d'Hotelling 1977). Ainsi, l'idée qu'à long terme l'économie tend naturellement vers un sentier de croissance équilibrée.

I-1-1-5/ Ecole pessimiste : Les pessimistes adoptent un comportement classique et de cela ils ne remettent pas en cause toute l'économie de l'environnement et l'économie des ressources naturelles mais seulement sa mise en perspective. Ils poursuivent le même but que les auteurs optimistes : Concilier développement et environnement, mais les moyens qu'ils proposent diffèrent des solutions théoriques déjà proposées (internalisation des externalités).

L'école des pessimistes, a contribué à la création d'une troisième branche de l'économie environnementale, "*l'économie écologique*", qui a vu le jour dans les années 80 et dont l'histoire des idées a été résumée pour la première fois en 1987 (Martinez-Alier 1987).

Cette discipline part du principe que l'environnement ne peut qu'être étudié de manière transdisciplinaire en incluant l'économie et les sciences naturelles. Le cadre d'analyse dépasse celui de l'économie néoclassique puisque le système économique est maintenant perçu comme faisant partie d'un système plus large, la terre ou la biosphère.

L'économie écologique, selon Herman Daly (1987), se présente comme un champ interdisciplinaire étudiant les relations entre système socio-économiques et écosystème. On y trouve un certain nombre de préceptes qui proviennent, d'une part, de la science écologique et, d'autre part, d'une réflexion élargie sur l'économie.

Pour les pessimistes, l'environnement, ou le capital naturel, est donc le facteur limitant le développement économique et dont le bien-être humain dépend. Pour maintenir le bien-être des générations futures à un niveau au moins équivalent à celui de la génération présente, le stock de capital naturel ne peut décroître dans le temps. Le capital physique n'est pas généralement substituable au capital naturel.

Vivien (2005) rappelle d'ailleurs que le capital physique est fabriqué avec la matière et de l'énergie, mais nécessite aussi de la matière et de l'énergie pour fonctionner, ce qui rend impossible une substitution complète du capital naturel. Dans cette optique, plutôt que de vouloir intégrer l'environnement dans la sphère économique, c'est l'activité économique qui est intégrée dans la biosphère.

I-1-2/ Une croissance économique nuisible à l'environnement :

La croissance économique provoque des dégâts environnementaux dont l'un des plus graves est certainement celui du réchauffement climatique de notre planète. Le conflit entre croissance économique et environnement est complexe. En effet, la relation entre la croissance économique et la durabilité des écosystèmes a été abondamment discutée dans la littérature, mais les résultats restent controversés.

Les modèles de développement issus de la révolution industrielle ont eu l'inconvénient d'être fortement basés sur les ressources non renouvelables comme les combustibles fossiles. Une étude de l'Académie des Sciences des USA en 2002, dirigé par Mathés Wackernagel, montre que depuis 1980, nous consommons plus que ne peut produire la planète de façon durable : 70% de biosphère ont été utilisées en 1961 et 120% en 1999.

Les dysfonctionnements de l'économie (chômage de masse, précarité...), l'aliénation au travail (stress, harcèlement moral, multiplication des accidents,...) et la pollution sont les trois principales résultantes du processus d'industrialisation qu'est en particulier à l'origine de la détérioration des écosystèmes et de la disparition de milliers d'espèces animales, elle a provoqué un changement d'épargne géologique et menace l'espèce humaine elle-même, raison pour laquelle il importe urgemment de cesser de faire de la croissance un objectif. Ces menaces expliquent l'émergence des critiques de la croissance et les mouvements en faveur d'une protection de l'environnement. Beaucoup de controverses alimentent le débat sur la protection de l'environnement. Certains prônent la décroissance ou la croissance zéro, et d'autres proposent de changer de pratiques.

I-1-2-1/ Les limites de la croissance chez les physiocrates et les classiques :

Les premiers essais d'analyse des liens entre croissance et environnement dans la littérature, revient à l'école de la pensée physiocrate fondée vers les années 1750 et intéressée principalement au rôle de la terre dans la création de la richesse. A travers son tableau économique qui relie étroitement la terre à l'ensemble de l'économie, Quesnay (1758) montre le rôle central de la terre dans la création de la richesse. Ainsi, pour Quesnay, seule l'agriculture est à la base de la richesse dans l'économie, et afin de garantir la reproduction de cette richesse, il préconise l'entretien de la terre.

Malthus (1798), s'intéresse aussi aux liens entre la croissance et l'environnement, particulièrement au rapport entre croissance démographique et la disponibilité des moyens de subsistance. En analysant l'évolution des moyens de subsistance et celle de la population, Malthus remarque un accroissement disproportionné entre ces deux phénomènes. Ce que devrait inéluctablement conduire à des crises alimentaires, à des guerres et à une surmortalité si rien n'est fait pour contrôler l'évolution de la population. Dans sa théorie, Ricardo (1817), soutient que tout accroissement de la population entraîne une augmentation de la demande des moyens de subsistance et de leurs prix. En effet, *"A chaque accroissement de la population qui force un peuple à cultiver des terrains d'une qualité inférieure pour en tirer des subsistances, le loyer des terrains supérieurs haussera."* La hausse des prix des subsistances entraîne aussi l'augmentation des salaires. L'élévation à la fois du niveau de la rente et du niveau des salaires se traduit

par une baisse tendancielle des profits. Cette baisse des profits va s'accompagner par une chute des investissements. A terme, la baisse des investissements conduira l'économie à une situation sans croissance que Ricardo qualifie d'"état stationnaire".

Après cette période (2^{ème} moitié du 18^{ème} siècle et début de 19^{ème} siècle), les préoccupations environnementales vont être moins intensives en présence de la révolution industrielle et l'émergence de la théorie néoclassique. Ainsi, il faut attendre un peu plus d'un siècle (début des années 1970) pour voir ces problématiques bénéficier de nouveau d'une certaine attention. Ce retour des préoccupations environnementales au premier plan se fera avec l'émergence d'un nouveau concept "croissance zéro".

I-1-2-2/ Alerte donnée par le rapport Meadows pour le Club de Rome :

La période de l'après-guerre mondiale (1945-1970) est une période exceptionnelle de croissance dans le monde, caractérisée à la fois par une forte explosion démographique (baby-boom) et une forte croissance économique (trente glorieuses). Les conséquences de ces deux phénomènes sur l'environnement ont favorisé le retour du débat sur les limites de la croissance.

Les auteurs du rapport Meadows, ont cherché à définir les limites matérielles qui s'opposent à la multiplication des hommes et les contraintes résultant de leurs activités sur la planète. Leur objectif principal était la reconnaissance dans un contexte mondial des interdépendances et interactions de cinq facteurs critiques (explosion démographique, production alimentaire, industrialisation, épuisement des ressources naturelles et pollution).

Avec la publication du rapport "Halte à la croissance", le débat sur la croissance va connaître une nouvelle dynamique. Cette impulsion du débat sur la croissance va favoriser le renouveau de certains courants de pensée et aussi la radicalisation des différentes positions. Ainsi, quelques courants vont aller encore plus loin dans la critique de la croissance que dans le rapport Meadows.

Parmi ces courants, les thèses de la décroissance ont été l'une des plus virulentes. Les défenseurs de cette thèse, notamment Georgescu-Roegen, reposeront bon nombre de leurs arguments sur les lois de la physique, principalement de la thermodynamique, pour montrer les limites de la croissance économique.

I-1-2-3/ Mouvement de la décroissance :

Le concept de décroissance soulève de multiples questionnements. Les plus nombreux sont centrés sur la crise écologique planétaire, car c'est au travers de leur impact sur l'environnement que les effets de l'industrialisation sont les plus spectaculaires : épuisement des ressources énergétiques, augmentation du prix de l'extraction des ressources qui diminuent, raréfaction de nombreuses autres ressources minières, dégradation de l'environnement...

Sur fond de crise écologique avérée, la thèse de la décroissance a repris et renouvelé une problématique ancienne et atteint aujourd'hui une audience qui l'a fait sortir de la marginalité (Jean Marie Harribey 2007). L'idéologie de la décroissance est de montrer qu'augmenter constamment la production de biens et services accroît l'épuisement des ressources naturelles et pourrait conduire à leur disparition complète.

La notion de décroissance a trois sources d'inspiration principales, correspondant à trois moments de l'histoire des sciences et des idées économiques et politiques : L'économie politique, l'écologie et la thermodynamique.

En économie politique, les économistes classiques, notamment Malthus et Ricardo furent les premiers à envisager la décroissance. Ces économistes prédisaient "un état stationnaire" dans une économie où l'évolution de la croissance suivait un rythme exponentiel.

La décroissance trouve aussi dans la pensée institutionnelle d'Ivan Illich (1971, 1973, 1975), l'une de ses ressources les plus importante. La principale notion illichienne est le concept de contre productivité. Illich se pose à la croissance économique à cause des menaces qu'elle fait poser sur l'environnement, sur l'autonomie des individus, sur leur créativité, sur leur capacité d'intervention politique et su leur enracinement dans la culture.

Bernart Charbonneau (1973), dans son livre "le système et le chao", critique le développement exponentiel, s'y livre à une attaque en règle contre la notion de développement, dénonçant "le caractère des organisateurs du système industriel". Cet ouvrage constitue une référence chez les décroissants.

La troisième source d'inspiration de la thèse de la décroissance revient à Nicholas Georgescu-Roegen, mathématicien et économiste américain d'origine romaine, est considéré comme l'inventeur du concept de décroissance et son principal théoricien. Dans son ouvrage "the entropy law and the economic process" (1971), cet auteur pense pouvoir fonder son modèle économique sur le deuxième principe de la thermodynamique⁴⁰ et la notion d'entropie selon laquelle, par le biais des différents processus de production, la matière et l'énergie se dégradent de manière irréversible. C'est à Georgescu-Roegen que l'on doit la proposition d'appliquer à l'économie les lois de la thermodynamique, particulièrement celle d'entropie. Il a également cherché à démontrer que les activités économiques sont de nature entropique. Il est attaché à montrer que *"l'entropie d'un système clos augmente continuellement (et irrévocablement) vers un maximum ; c'est-à-dire que l'énergie utilisable est continuellement transformée en énergie inutilisable jusqu'à ce qu'elle disparaisse complètement"* (Georgescu-Roegen, 1995). Selon lui, les activités économiques s'insèrent dans un univers physique soumis à la loi de l'entropie.

Georgescu nous incite à penser à la source de la production, il démontre que chaque fois que nous entamons nos ressources naturelles, comme les énergies de stocks, nous réduisons les chances de survie de nos descendants. Il tente de nous faire prendre conscience de la réalité sur le fait qu'une croissance infinie est impossible dans un monde à ressources limitées. Il remarque que, depuis la révolution industrielle du XIX^{ème} siècle, la croissance économique entraîne une exploitation de plus en plus importante des ressources, au point que cette exploitation dépasse désormais les limites de la biosphère actuelle. Ainsi, l'exploitation des ressources n'épargne plus les réserves minérales de notre sous-sol. Il estime qu'à ce rythme d'exploitation, les générations futures hériteront d'un patrimoine naturel insuffisant au regard de leurs besoins.

Georgescu-Roegen reste la principale référence scientifique des théoriciens actuels de la décroissance. Ils y puisent l'idée juste qu'une croissance économique matérielle infinie

⁴⁰La thermodynamique est une partie de la physique qui étudie les relations entre les phénomènes mécaniques et thermique. Les lois de thermodynamique énoncées par Sadi Carnot établissent deux principes essentiels. Le premier appelé "principe de conservation de l'énergie", indique que la quantité d'énergie dans l'univers reste constante ; le second appelé "principe de dégradation en entropie", établit que la quantité d'énergie, bien que constante, se transforme de plus en plus en chaleur irrécupérable, non réutilisable.

est impossible dans une terre limitée, puisque la reproduction et la complexification de la vie se font sur une échelle de temps qui n'a rien de commun avec le temps de la décision humaine.

Les décroissants proposent la "bioéconomie", en 1971, Nicolas Georgescu-Roegen entend rapprocher l'économie et l'écologie et propose une réforme de l'approche économique ayant deux dimensions. Il suggère que l'on abandonne la mécanique rationnelle, à l'origine de la théorie néoclassique, et que la biologie et la thermodynamique deviennent des critères d'approche. Du point de vue environnemental, il met en avant les contraintes naturelles qui s'exercent sur l'activité économique.

Pour les partisans de la décroissance, l'activité économique croissante exige une consommation d'énergie et d'intrants toujours croissante, et ne produit en retour que de plus en plus de déchets. La dégradation des ressources naturelles conduit ainsi à une mise en danger de l'activité économique elle-même. Pour les souteneurs de la croissance zéro, la seule façon de sauver l'environnement et de paralyser l'activité économique est donc de stopper la croissance économique et de faire la transition vers l'état régulier.

De l'autre côté, pour de nombreux économistes, la décroissance est synonyme de récession et de ses conséquences. Selon eux, le fait de s'opposer à la croissance du produit intérieur brut, pourrait avoir des conséquences désastreuses sur l'économie, à savoir : le retour à un niveau de vie antérieur, le chômage, la pauvreté, l'inégalité, etc.

Alors même que l'accumulation de richesses matérielles est à l'origine des crises sociales et environnementales, d'autres économistes continuent de voir la croissance plutôt comme faisant partie des solutions à ces crises.

I-1-3/ La croissance économique n'est pas le problème mais la solution : l'hypothèse de la courbe de Kuznets environnementale :

Contrairement aux opposants à la croissance, certains auteurs notamment néoclassiques défendent l'hypothèse d'une soutenabilité faible. D'autres auteurs, notamment Beckerman et les partisans de la courbe de Kuznets environnementale, pensent même que la croissance économique est un facteur favorable à l'environnement.

Les théoriciens de l'école néoclassique donnent une grande importance aux capacités du progrès technique pour résoudre les tensions qui sont issues de la raréfaction des

ressources. Ces auteurs ont une confiance absolue dans la capacité de l'intelligence humaine à trouver des issues technologiques aux défis écologiques. Ils supposent que, correctement orienté par les forces du marché, la technologie invente des solutions au fur et à mesure de l'apparition des contraintes environnementales. Cette hypothèse fonde les modèles de "soutenabilité faible" dans lesquels les deux formes de capitaux manufacturé et humain sont substituables au capital naturel. Les auteurs libéraux avancent qu'une économie riche a les moyens et la volonté de financer des programmes de dépollution et de gains d'efficacité alors que les nations pauvres sont entièrement concentrées sur la lutte contre la pauvreté, bien loin de préoccupations environnementales qui restent un luxe inaccessible.

Bekerman (1992) postule que la meilleure façon d'améliorer la situation environnementale est de garder le même chemin de croissance et de supporter la phase de détérioration. *" il y a une évidence claire que, bien que la croissance économique provoque normalement des dégradations environnementales aux premiers stades, à la fin le meilleure- et probablement le seul- sentier pour retrouver un environnement décent dans la plupart des pays est de devenir riche "* (Beckerman, 1992).

Pour les défenseurs de la croissance, l'augmentation du niveau de vie peut favoriser une amélioration de la qualité de l'environnement. Pendant les premières phases du processus de développement, les individus cherchent d'abord à satisfaire les besoins primaires. Ensuite, une fois ces besoins sont satisfaits, ils orientent leur demande pour les biens supérieurs ou bien de luxe. Ils seront plus sensibles à l'aspect confort des biens dans la satisfaction de leurs besoins.

Les économistes néoclassiques révélaient l'existence d'une courbe en forme de cloche entre le niveau de pollution et le revenu par tête d'un pays. C'est la courbe de Kuznets environnementale. L'économiste américain Simon Kuznets pensait que la croissance économique contribuait à augmenter les inégalités sociales et les dégâts écologiques dans un premier temps, mais qu'ensuite elle créait les conditions d'un progrès social et environnemental continu.

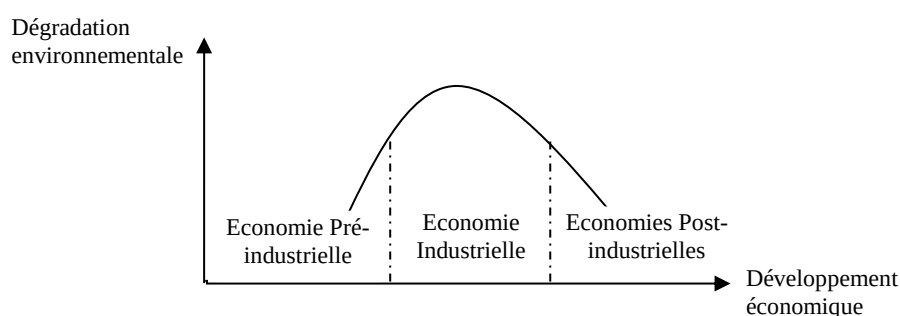
I-1-3-1/ Cadre conceptuel de la courbe de Kuznets environnementale : En 1955, l'économiste Simon Kuznets, dans son article "Economic growth and income inequality", s'intéresse au lien entre le niveau de développement et les inégalités de

revenu. Dans son étude, Kuznets observe que pendant le développement économique, les inégalités du revenu augmentaient dans une première phase, ensuite s'ensuivait une phase de stabilisation qui précédait une phase de réduction. Il décèle une relation en cloche entre le niveau de revenu par tête et les inégalités sociales, et est généralement connu sous le nom de la courbe de Kuznets.

Au début des années 1990, la courbe de Kuznets va se retrouver en économie de l'environnement. En effet, certains économistes estiment une relation en forme de cloche entre la croissance économique et la préservation de l'environnement (Grossman et Kruger(1995)) dans un document sur l'impact environnemental du NAFTA ; Shafik et Bandyopadhyay (1992) dans un document établi pour le Rapport sur le développement dans le monde ; Panayotou (1993) dans une étude de la dégradation de l'environnement à différents stades de développement économique faite pour l'Organisation Internationale du Travail).

Panayotou (1993) est le premier à inventer le terme de courbe de Kuznets environnementale (CKE) à cause de la ressemblance de cette courbe à la courbe de Kuznets. Il stipule qu'à mesure que s'améliorent les conditions de vie matérielles, les individus sont en mesure de sacrifier une partie de leurs revenus monétaires en faveur de l'environnement. La CKE peut être illustrée graphiquement comme suit :

Figure 37 : la Courbe de Kuznets Environnementale



Source : Panayotou (2003)

Simon KUZNETS (1955) émettait l'hypothèse selon laquelle il existerait, au-delà d'un certain seuil, une relation positive entre le développement économique d'une nation et le niveau d'équité de répartition des richesses entre individus au sein de cette même nation.

Grossman et Krueger (1995) postulent que la courbe de Kuznets peut être observée dans le domaine de l'environnement. Cette courbe suggère donc que le niveau de développement d'un pays est susceptible d'avoir un effet positif sur l'environnement.

Dans la littérature il y'a plusieurs logiques pour expliquer la relation de la CKE. Dans ce qui suit nous allons essayer de citer quelques explications communes.

Explication du côté de la demande : L'explication la plus courante de la CKE est que la demande d'environnement propre augmente avec le revenu. Il est particulièrement probable que le niveau de pollution suivra une courbe en U inversé si la demande de qualité de l'environnement augmente en fonction des revenus plus rapidement que la demande d'autres biens et services. Lorsqu'une population atteint un niveau de vie élevé, elle accorde une plus grande importance aux aménités environnementales (Pezzey, 1992 ; Selden and Song, 1994 ; Baldwin, 1995).

Après avoir franchi un seuil particulier du revenu par tête, la volonté des populations à payer pour se préoccuper un environnement de qualité s'accroît dans une proportion plus grande que celle du revenu (Roca, 2003). Donc la qualité de l'environnement est considérée comme un bien de luxe : l'élasticité-revenu de la demande en biens propres serait donc supérieur à l'unité. L'élasticité-revenu de la demande de qualité de l'environnement est donc un facteur qui, en soi ou associé à d'autres facteurs, pourrait entraîner une inflexion et à terme une baisse de la pollution. Cette hypothèse sur le comportement du consommateur permet d'expliquer une partie de la réduction de la dégradation environnementale dans les pays riches.

Pour satisfaire la demande publique pour un meilleur environnement, il faut améliorer l'efficacité de l'offre, en améliorant l'efficacité de la production ou des technologies réductrices de pollution, et ce en transformant la structure industrielle vers des activités moins polluantes. Sans la satisfaction de certaines conditions du côté de l'offre, une simple augmentation de la demande publique pour un meilleur environnement ne pourra ainsi mener la croissance économique qu'à une halte.

Explication du côté de l'offre : Décomposition de Grossman : Un autre facteur qui peut expliquer la courbe de Kuznets environnementale est la transformation structurelle liée au processus de développement. La croissance économique est un processus de

transformation permanente dans lequel certains secteurs se contractent tandis que d'autres se développent.

Certaines analyses théoriques ont utilisé les déterminants de la pollution situés du côté de l'offre dans leur explication structurelle de la formation de la CKE. La plus connue est celle de Grossman et Krueger (1991). Selon ces auteurs, l'émission totale d'une économie pendant l'année t est calculée par l'équation suivante : $E_t = Y_t \sum_{i=1}^n I_{i,t} S_{i,t}$

Où $i=1,2,\dots,n$ représente les secteurs de l'économie

E : les émissions totales provenant de la production de tous les secteurs de l'économie.

I_i : est l'intensité de l'émission, c'est la quantité moyenne de la pollution émise pour chaque unité de produit dans le secteur i . ($I_i = \frac{E_i}{Y_i}$)

S_i : est le ratio de la valeur ajoutée du secteur i dans le PIB total ($S_i = \frac{Y_i}{Y}$)

En faisant la différenciation totale de cette équation par rapport au temps, puis en divisant par l'émission totale, on peut avoir l'équation suivante du taux de croissance des émissions totales polluantes : $\hat{E} = \hat{Y} + \sum_i e_i \hat{S}_i + \sum_i e_i \hat{I}_i$ Où $e_i = \frac{E_i}{E}$ représente le ratio

d'émission du secteur i dans l'économie totale et $\hat{X} = \frac{(\frac{dX}{dt})}{X}$, $X \in \{E, I, S, Y\}$. Cette équation fait apparaître les trois effets de la croissance sur l'environnement, appelée décomposition de Grossman :

$\hat{Y}$ représente l'effet d'échelle : Lorsque la technologie et la structure de la production restent inchangées ($\hat{I}_i=0$ et $\hat{S}_i = 0$), alors $\hat{E} = \hat{Y}$, une augmentation de la production signifie une augmentation proportionnelle de la pollution.

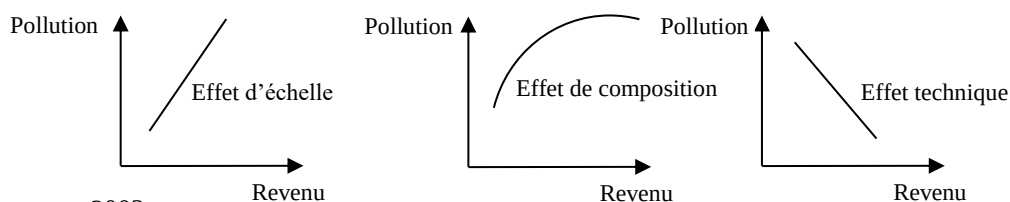
$\hat{S}_i$ représente l'effet de composition : Dans une économie, la composition de la production évolue avec la croissance économique. On suppose que la technologie et la production restent inchangées ($\hat{I}_i=0$ et $\hat{Y}=0$), alors $\hat{E} = \sum_i e_i \hat{S}_i$, l'effet de composition peut avoir un impact positif ou négatif sur l'environnement suivant la nature du secteur de production. Si les secteurs qui ont une forte intensité d'émission augmentent plus vite que les secteurs qui ont une faible intensité d'émission, l'émission totale va augmenter plus vite que le revenu. Donc l'effet net de spécialisation d'un pays sur le niveau de pollution va dépendre de l'expansion ou de la réduction des activités polluantes.

$\hat{I}_1$ représente l'effet technique : on suppose que la production et la structure de la production restent inchangées, ($\hat{Y}=0$ et $\hat{S}_i = 0$), alors $\hat{E} = \sum_i e_i \hat{I}_i$, à mesure que la richesse augmente, à partir d'un certain seuil, une partie de cette richesse est consacrée à la recherche et développement (R&D) des innovations technologiques permettant de favoriser la protection de l'environnement. Lorsque les techniques de production deviennent plus propres, alors les émissions polluantes baissent et l'effet technique conduit à une réduction de la pollution globale.

Selon ces décompositions, l'existence d'une CKE, ne dépend pas du revenu en soi, mais plutôt de la transformation structurelle de l'économie à mesure que le pays s'enrichit.

Dans la partie croissante de la CKE, l'économie est principalement agraire, puis converge progressivement vers des industries manufacturières et commence à extraire ses ressources naturelles et à entreprendre leur première transformation. Dans cette partie de la CKE, l'effet d'échelle et de composition dominant l'effet technique. Au niveau de la partie descendante de la CKE, il s'agit de la société postindustrielle dans laquelle dominant la haute technologie et les services. Cette évolution va modifier progressivement l'intensité de la pollution et la composition de la production, de telle sorte que la qualité de l'environnement finira par s'améliorer.

Figure 38 : Explication de la CKE à travers les effets d'échelle, de composition et technique



Source : Panayotou 2003

L'influence de la gouvernance : Si la croissance de la demande d'un environnement propre peut amener les producteurs à développer des technologies réductrices de pollution, le rôle des pouvoirs publics pour la mise en place de politiques environnementales contraignantes et pour la diffusion des technologies propres est incontournable. L'Etat peut influencer sur le choix des technologies au moyen de taxes ou de règlements qui incitent les entreprises à adopter des méthodes plus respectueuses de l'environnement.

Jones et Manuelli (1995) examinent l'aspect politique de la CKE et constatent que, lorsque le pays est pauvre, la croissance a la priorité sur la protection de l'environnement. Toutefois, lorsque l'économie commence à décoller, à un certain stade l'Etat instaure des taxes ou règlements sur la pollution et la pente de la courbe diminue. Lorsque le revenu atteint un niveau suffisant, les taxes et règlements deviennent plus sévères qu'ils encouragent les investissements dans des techniques de production suffisamment propres pour que le niveau de pollution commence à diminuer.

La relation entre croissance économique et amélioration de la qualité de l'environnement prend naturellement une forme en U inversé si la politique environnementale est déterminée par un gouvernement qui fait un arbitrage optimal entre la croissance et la qualité de l'environnement, arbitrage qui évolue en fonction du niveau de revenu, en raison de l'élasticité-revenu de la demande de qualité de l'environnement.

De ce fait, la qualité de l'environnement ne s'améliore pas automatiquement lorsque les revenus augmentent. Il faut que le gouvernement soit démocratique et tienne compte des intérêts généraux de la population, pour que les mesures environnementales appropriées soient mises en œuvre et que les producteurs ne soient pas trop privilégiés au détriment des consommateurs. Cependant, les institutions démocratiques ne sont pas partout aujourd'hui, mais il est rassurant de constater que la démocratie est généralement corrélée avec le revenu, ce qui est peut-être l'explication ultime de la CKE.

Grossman et Kruger (1995) constatent que les pays riches, dans lesquels l'atmosphère urbaine est en général relativement propre, ont aussi des normes environnementales plus contraignantes et appliquent plus rigoureusement leurs réglementations environnementales que les pays intermédiaires ou pauvres.

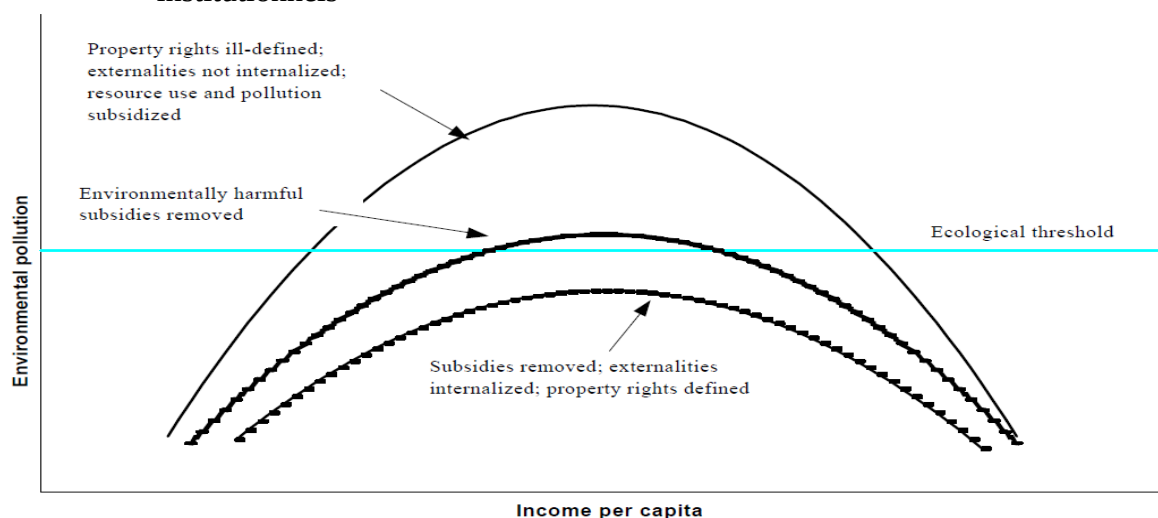
Torras et Boys (1998), en comparant des pays ayant des revenus par habitant similaires, ils montrent que le niveau de pollution tend à être sensiblement plus élevé dans ceux pour lesquels la distribution des revenus est très inégale, le taux d'alphabétisation est très faible et les libertés politiques et civiles sont limitées.

La corrélation apparente entre la croissance économique et la qualité de l'environnement s'explique par un autre facteur : la qualité des institutions. Par conséquent, pour associer développement et respect de l'environnement, il est nécessaire de mettre en place des

institutions gouvernementales solides. (Rapport sur le développement dans le monde, banque mondiale (1992)).

Panayotou (1997), les politiques et les marchés déterminent le " prix environnemental" de la croissance économique et, en présence de seuils écologiques, ils déterminent en une grande partie la réversibilité des dommages.

Figure 39 : La relation revenu-environnement avec différents scénarios politiques et institutionnels



Source : Theodore Panayotou 1997.

La CKE est aplatie à l'aide de meilleures politiques, en supprimant les subventions néfastes, en internalisant les externalités, en renforçant les droits de propriété sur les ressources naturelles et en taxant la pollution.

I-1-3-2/ Critiques de la courbe de Kuznets environnementale : La CKE est non seulement une courbe qui vient de l'économie des inégalités (Kuznets 1955), mais aussi elle a été découverte de façon inattendue en économie de l'environnement au début des années 1990, ce qui semble expliquer les limites liées à l'utilisation de cette courbe dans l'analyse de la relation entre croissance économique et environnement.

Plusieurs critiques de l'hypothèse de la CKE montrent qu'elle ne peut pas garantir un procédé soutenable de développement. Les faiblesses existant dans les analyses de la CKE peuvent être trouvées dans les hypothèses suivantes :

Hypothèse de havre de pollution (Pollution Haven) : Suite à la mondialisation commerciale et à la différence des réglementations des activités polluantes entre les pays, les barrières douanières laxistes peuvent endommager l'environnement lorsque les grands pollueurs se déplacent vers les pays dont les réglementations sont faibles. Les

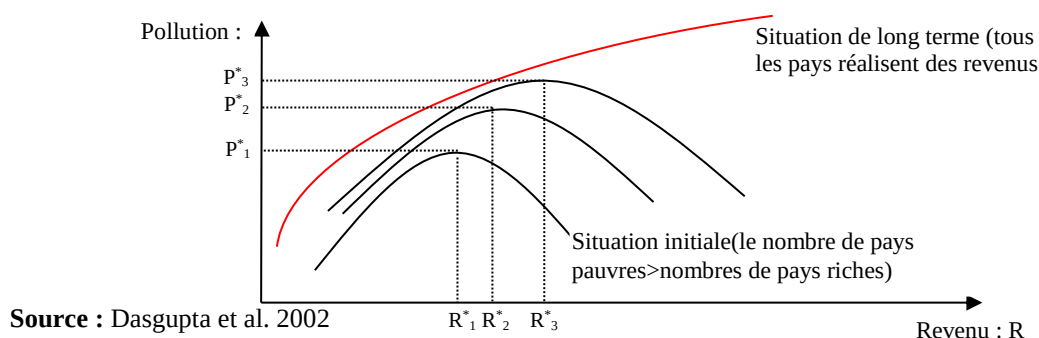
économistes appellent ce phénomène "pollution haven", de ce fait la CKE provient de la spécialisation des pays suite au processus de libéralisation commerciale.

Les pays qui adoptent des réglementations environnementales laxistes (généralement les pays pauvres) se spécialisent dans les activités polluantes⁴¹ et deviennent des havres de pollution et vont avoir une relation croissante entre environnement et croissance économique, et les pays qui adoptent des réglementations environnementales sévères (généralement les pays riches) se spécialisent dans les activités propres et réalisent une CKE suite à la délocalisation de leurs entreprises polluantes. La réduction du niveau de pollution dans les pays développés est due à un transfert de pollution vers les pays les moins développés.

À long terme les pays pauvres deviennent riches et vont à leurs tours fixer des réglementations environnementales sévères, mais avec ça ils ne pourront pas délocaliser les activités polluantes, et par la suite ne pourront jamais réaliser une CKE.

Si la CKE est due à la libéralisation commerciale, alors cela ne serait qu'un phénomène passager et à long terme la relation finale entre croissance et pollution devrait suivre une tendance croissante. Plus le nombre de pays riches augmente, plus le niveau global de pollution augmente et plus le niveau de pollution correspondant au point de retournement de la CKE est élevé jusqu'à ce qu'il soit indéterminé lorsqu'il n'y aura pas de havre de pollution et la CKE n'existera jamais.

Figure 40 : Effet de la globalisation commerciale sur la relation environnement –croissance



Source : Dasgupta et al. 2002

Selon Dasgupta et Mailer (2003), l'hypothèse de la CKE repose sur l'idée que la détérioration de l'environnement est toujours réversible, c'est-à-dire pouvant revenir à

⁴¹On peut parler du « Dumping Environnemental » qui est l'attitude d'un pays de fixer des réglementations législatives visant à protéger l'environnement moins contraignantes que celles qui s'appliquent dans d'autres pays, à fin d'accroître la compétitivité des entreprises présentes sur son territoire et encourager les investissements étrangers.

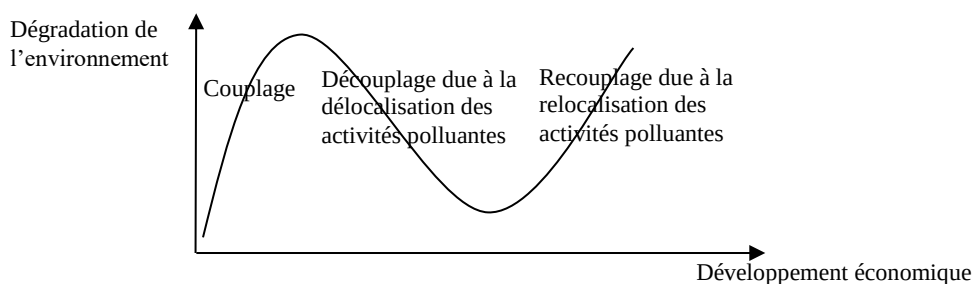
l'état environnemental initial. Alors que réellement, quand un écosystème a été dégradé au-delà de ses possibilités d'autoépuration, il est irrémédiablement fragilisé.

L'une des limites essentielles aux raisonnements induits par la CKE est l'émergence d'irréversibilités dans les dommages environnementaux. Une fois franchie la capacité de charge d'un écosystème, il n'y a plus de retour possible à l'ancien équilibre. Même si la pente de la CKE est négative, la réduction de la dégradation environnementale ne permettra pas de retrouver la situation environnementale initiale.

L'hypothèse du "course vers le bas" (Race to the Bottom) : La délocalisation des activités polluantes vers les havres de pollution cause des sorties des capitaux et donc des pertes d'emplois et par suite un recul du niveau de croissance économique des pays qui ont des réglementations environnementales sévères, ce qui va forcer ces pays d'alléger les normes de protection de l'environnement, ce que les économistes appellent "race to the bottom", à fin d'encourager l'investissement sur leurs territoires.

De cela la CKE ne se tient pas dans ces pays et il y aura un recouplage entre le développement économique et la dégradation de l'environnement qui auront une relation de la forme d'une courbe en "N".

Figure 41 : Relation développement - environnement suite à l'hypothèse du "race to the bottom"



Hors du contexte du commerce international, certains auteurs expliquent cette hypothèse de recouplage du fait que l'effet d'échelle ne peut pas être compensé par le progrès technique et à long terme la partie décroissante de la CKE, due à ce que les effets technique et composition l'emportent sur l'effet d'échelle, ne tient pas à cause de la recherche continue d'une plus forte consommation et de la décroissance des rendements dans la dépollution. Le progrès technique permettrait d'améliorer l'efficacité environnementale des processus productifs jusqu'à un certain seuil au-delà duquel les

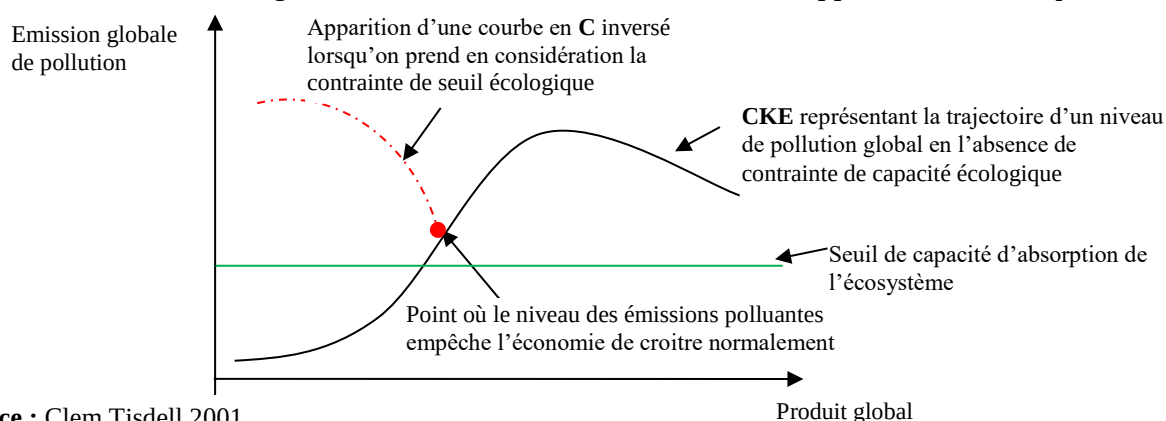
faveurs de ce progrès seraient épuisées. Dans ce contexte la relation entre développement économique et dégradation de l'environnement aura la forme de N.

L'effet de retour (Feedback): Selon Lieb (2003), le revenu par tête influence la pollution mais la pollution influence aussi le revenu par tête. La productivité du travail peut diminuer suite à des problèmes de santé et de baisse des capacités de concentration et d'apprentissage, (Ewijk et Van Winjenbergen, 1995). Les travaux de North (1982) ont montré que la modification du climat était à l'origine de la première révolution industrielle. Plus récemment, le rapport Stern (2007) a mis en évidence de façon claire les coûts économiques du réchauffement climatique global et ses conséquences globales à long terme si des politiques publiques actives ne sont pas mises en œuvre.

Selon Tisdell (2001), une économie peut épuiser la capacité de charge que peut supporter son écosystème avant que son point de retournement, prévu par la trajectoire de la CKE, ne soit atteint. Une fois le seuil de résilience de l'écosystème dépassé, les changements environnementaux fond effondrer sensiblement le revenu et causent sa décroissance.

Dans ce cas, la relation entre le revenu et la pollution devrait prendre la forme d'une courbe en C inversé indiquant que la production globale diminue en même temps que le niveau de pollution globale augmente. De ce fait, la trajectoire de la relation production-émission polluante doit aussi dépendre de l'évolution dynamique de la capacité d'assimilation et du stock de l'environnement de chaque pays. L'hypothèse d'une seule CKE pour tous les pays ne reflète pas la réalité.

Figure 42 : Effet de la dégradation de l'environnement sur le développement économique



Source : Clem Tisdell 2001

Il y a des controverses envers la CKE et surtout envers l'argument que l'augmentation du revenu permet d'améliorer la qualité d'environnement. S'enrichir davantage pour

pouvoir améliorer l'innovation technologique qui permettra l'amélioration de l'environnement. La réalisation de la CKE dépend essentiellement de l'effet technique.

En outre, le développement économique seul ne peut pas constituer les conditions nécessaires au développement environnemental durable. La relation entre la qualité de l'environnement et le développement est plus complexe et d'autres facteurs doivent être pris en compte, comme les indicateurs de la gouvernance et la qualité des institutions que nous allons prendre en considération au niveau de cette thèse.

Suite aux critiques énumérées précédemment, nous pouvons constater que l'hypothèse de la CKE est loin de faire l'unanimité au sein de la communauté scientifique. Au niveau de cette thèse, nous allons prendre en considération ses critiques.

I-1-4/ Croissance économique compatible avec la préservation de l'environnement : le développement durable

Bien que la croissance économique reste un moyen pour améliorer le bien-être, il a fallu trouver un moyen permettant de concilier croissance et environnement, d'où la notion de développement durable, à travers laquelle, des politiques, des règlements, et des normes vont être élaborés pour prendre en compte à la fois les dimensions économiques, sociales, et environnementales.

Compte tenu des possibilités de réduction de dégradation environnementale qu'il est susceptible de réaliser, le progrès technique reste l'un des éléments sur lequel s'appuient les défenseurs de la croissance économique pour montrer que la croissance, loin d'être un facteur de nuisance à l'environnement, serait au contraire un facteur favorable à l'environnement. Cependant, il y a une grande incertitude envers la disponibilité et l'ampleur de contribution des technologies envisagées pour la résolution des problèmes environnementaux.

Ces controverses et ces incertitudes amènent certains écrivains à ne pas trop compter sur les solutions de richesses et de technologies des problèmes environnementaux, et à prévoir d'autres possibilités permettant la résolution de ces problèmes, tel que celle qui consiste à chercher un type de développement conciliant croissance économique et préservation de l'environnement.

I-1-4-1/ Le Développement Durable : Contrairement à l'opposition entre les anti-croissances et les pro-croissances sur la nature de la relation entre la croissance économique et la préservation de l'environnement, entre la soutenabilité forte et la soutenabilité faible, la communauté internationale s'intéresse plutôt aux stratégies pour concilier ces deux pôles.

La solution réside non pas dans la croissance zéro ni d'une croissance infinie et indifférente de l'état de l'environnement, mais dans une modification du contenu de la croissance, qui permettrait de la rendre compatible avec une préservation des ressources naturelles, une croissance modifiée de façon qu'elle soit socialement et écologiquement soutenable. On doit penser à la possibilité d'une croissance durable, respectueuse de l'environnement, issue d'autres choix de production, de consommation et de techniques. En 1983, après l'échec du deuxième sommet de la terre⁴² (1982), l'ONU a créé une Commission Mondiale pour l'Environnement et le Développement (CMED). Cette commission avait pour objectif de produire un rapport sur l'état des lieux de l'environnement dans le monde à l'horizon 2000 et au-delà, avec des recommandations pour un développement soutenable. L'ONU a confié la direction de la CMED à Gro Harlem Brundtland, ancienne Ministre de l'Environnement et ancienne Premier Ministre norvégien. Le rapport de cette commission, désigné rapport Brundtland et intitulé "Our Common Future", a été rendu public en 1987.

Le concept du développement durable est apparu et définit pour la première fois dans le rapport Brundtland, en insistant d'une part sur la conciliation entre environnement et croissance économique et d'autre part sur les effets néfastes que l'environnement subit des activités humaines. Les auteurs de ce rapport estiment que l'être humain est capable d'améliorer les techniques de production et l'organisation sociale de façon à ouvrir la voie à une nouvelle ère de croissance économique.

En 1992, à l'occasion du 3^{ème} sommet de la terre qui s'est déroulé à Rio de Janeiro, le concept du développement durable va prendre une nouvelle dimension avec la mise en place d'un plan d'action. L'objectif de l'ONU, lors de ce sommet est d'obtenir de tous les

⁴²Les Sommets de la Terre sont des rencontres décennales entre dirigeants mondiaux organisées depuis 1972 par l'ONU, avec pour but de définir les moyens de stimuler le développement durable au niveau mondial. (Wikipédia)

Etats du monde l'engagement de mettre en œuvre des politiques pour un développement qui soit efficace économiquement tout en étant socialement équitable et écologiquement supportable pour l'environnement.

Pour concrétiser leurs engagements, les Etats qui ont participé au sommet de Rio ont adopté trois textes principaux juridiquement non contraignants : la déclaration de Rio, l'agenda 21 et la déclaration de principes relatifs aux forêts. Pour que les Etats puissent suivre leur transition vers un développement durable, la nécessité d'élaborer les indicateurs dits " développement durable " sera exprimé et reconnue pendant ce sommet. En 2002, la 4^{ème} conférence des Nations Unies à Johannesburg a fait le point sur la mise en œuvre du développement durable. Ce sommet a insisté davantage sur les aspects sociaux que sur les aspects environnementaux du développement durable. La finalité de ce sommet, appelé aussi sommet mondial sur le développement durable, résidait dans l'adoption d'un plan d'action composé de deux documents : la Déclaration de Johannesburg, qui engage les Etats signataires à mettre en œuvre les principes du développement durable, et le Plan d'Application, qui est destiné à guider les gouvernements dans les actions et les politiques à entreprendre pour le développement durable.

En 2012, de nouveau à Rio, les Etats se sont donné rendez-vous pour évaluer l'évolution réalisée au niveau des engagements pris depuis 20 ans lors du sommet de Rio 1992, et de fixer de nouvelles priorités : favoriser l'émergence d'une "économie verte" et mettre en place une nouvelle gouvernance mondiale de l'environnement.

I-1-4-2/ la croissance verte : Durant la même période, et parallèlement aux travaux sur le développement durable et l'équité intergénérationnelle, d'autres travaux économiques centrés sur les problèmes d'environnement ont proposé des modèles de croissance fondés sur la notion de croissance verte.

Dans ce contexte, la notion de bien-être va au-delà de la dimension économique au sens strict et elle concourt à donner toute sa place aux politiques publiques, et notamment à celles liées à l'environnement, qui pourraient contribuer directement à l'augmentation de la productivité globale d'un pays tout en préservant cet environnement et en favorisant un développement durable.

" La croissance verte consiste à favoriser la croissance économique et le développement tout en veillant à ce que les actifs naturels continuent de fournir les ressources et les services environnementaux sur lesquels repose notre bien-être. Pour ce faire, elle doit catalyser l'investissement et l'innovation qui étayeront une croissance durable et créeront de nouvelles opportunités économiques " (OCDE 2011).

Cette définition appelle plusieurs remarques. D'abord, la préservation de l'environnement et la croissance économique ne vont pas mécaniquement de pair. Ensuite, l'environnement n'est pas une finalité en soi mais sa préservation est importante dans le but de garantir le bien-être à long terme. Enfin, plusieurs notions, parfois jugées proches, sont clairement distinguées : croissance économique, développement, bien-être. Il y a donc plusieurs objectifs à concilier pour s'orienter dans le sens d'une croissance verte.

En 2008, suite à la crise de l'économie mondiale accompagnée par une crise environnementale, le concept de la croissance verte s'est progressivement adopté comme une échappatoire à cette double crise. Ces crises ont révélé l'incapacité des décideurs politiques à anticiper certaines catastrophes susceptibles de menacer l'économie mondiale.

Ainsi, pour ne pas se faire surprendre par la crise écologique, certains économistes vont imaginer des plans de relance permettant d'anticiper les conséquences écologiques d'une économie fortement intensive en pollution. Pour cela, ils recommandent à ces pays de mettre en place des politiques budgétaires volontaristes tournées vers les secteurs de l'économie verte (Flam, 2010). L'objectif à court terme de ces plans de relance, appelés " Green New Deal ", est de sortir de la crise. Mais à long terme, ils doivent aussi permettre la transition vers une économie verte.

Cependant, le concept d'économie verte ne remplace pas le développement durable, néanmoins la réalisation de ce dernier dépend presque entièrement d'une bonne approche économique. Le développement durable demeure un but vital à long terme, mais pour l'atteindre un verdissement de l'économie est nécessaire.

L'une des raisons de succès des concepts de développement durable et d'économie verte, est la volonté des Etats et organismes internationaux de rendre conciliable croissance économique et préservation de l'environnement.

I-1-4-3/ L'économie circulaire :

Le concept d'économie circulaire prend ses racines dans l'observation des phénomènes physiques et des cycles naturels. " *Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme*", (Lavoisier 1789), cette maxime est souvent évoquée comme la meilleure du paradigme de l'économie circulaire.

Depuis la révolution industrielle, le modèle économique global s'est fondé sur un schéma dit linéaire : on extrait des matières premières pour fabriquer des produits qu'on jette lorsqu'ils sont usagés. La viabilité d'une économie fondée sur ce modèle a commencé à être remise en cause au moment où la communauté internationale a pris conscience que les ressources que l'homme exploite se raréfient et que les prélèvements de ressources naturelles dépassent largement la capacité de la Terre à régénérer les ressources renouvelables, fournir les ressources non renouvelables, et absorber les déchets.

Il n'est donc pas possible d'appréhender un futur sur le modèle de l'économie linéaire, cela a conduit à l'émergence d'un nouveau modèle économique durable : l'économie circulaire qui repose sur la chaîne : extraction de matières –production d'un bien – consommation de ce bien – production de déchets.

L'économie circulaire constitue un modèle opérationnel de développement durable, permettant la création de valeur à la fois économique, sociale et environnementale, et ce tant au niveau microéconomique que macroéconomique (Gregory Giavarina, Institut de l'Economie Circulaire).

I-2/ Relation entre croissance économique et gouvernance :

L'analyse des effets de la gouvernance sur l'activité économique constitue un intérêt majeur, ceci en raison de la prise en compte de l'influence des facteurs institutionnels dans la détermination des écarts de niveau de développement entre les pays. La théorie de la croissance économique s'est longtemps concentrée sur les facteurs de production traditionnels, issus de la littérature classique tels que le travail, le capital et le progrès technique et sur la façon dont ses déterminants sont combinés entre eux pour expliquer les différences de croissance économique entre pays développés et pays en développement et même entre des pays en développement.

Dans la littérature récente de la théorie de la croissance, il existe autre chose qui détermine les différentiels de croissance entre les pays (Easterly et Levine (2002)). La réflexion s'est alors orientée vers les déterminants institutionnels et politiques pour expliquer la croissance. La gouvernance agit en fait sur la croissance économique des Etats par l'intermédiaire des facteurs tels que le respect des droits de propriété, la politique réglementaire, la stabilité politique et économique, la corruption, etc. (North (1990), Mauro (1995), Knack et Keefer (1997)).

Pour la Banque Mondiale, le développement n'est pas seulement conditionné par la dotation en facteurs, la composante institutionnelle en explique une partie. Dans ce contexte, la " bonne gouvernance " est définie par la B.M. comme " *La capacité de l'Etat à fournir les institutions qui favorisent la croissance et la réduction de la pauvreté*" (2002).

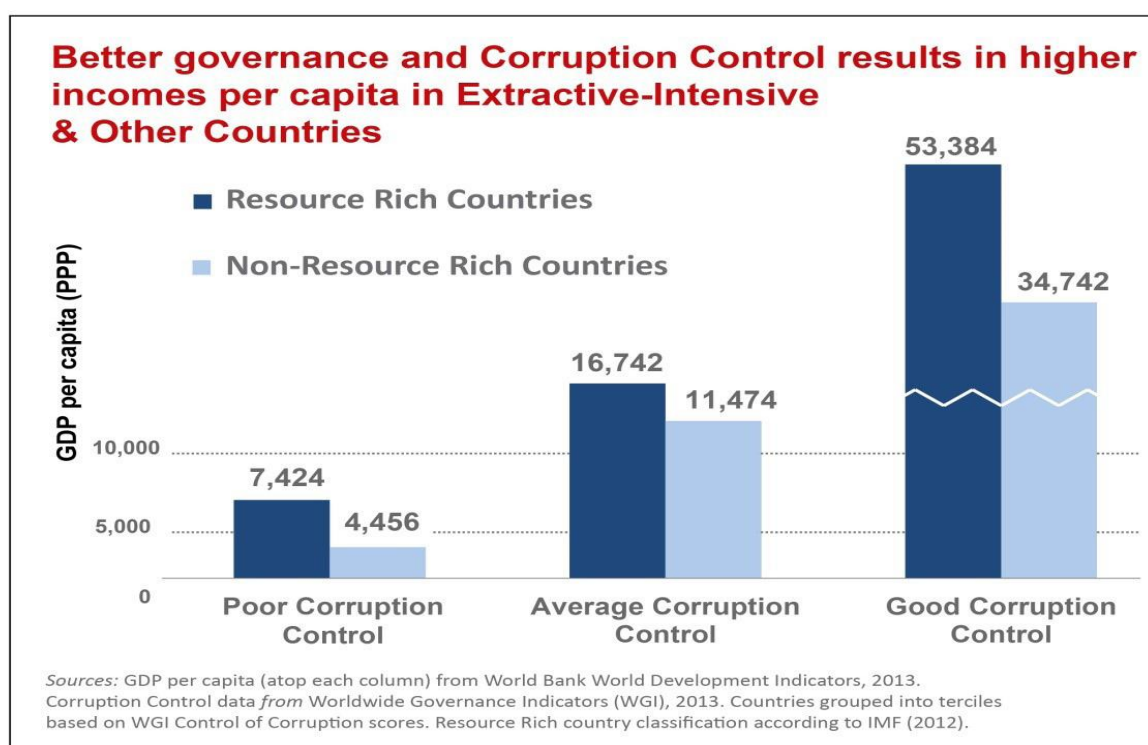
Plusieurs auteurs ont montré que la gouvernance ou encore certaines composantes de la gouvernance affecte la croissance économique via son effet sur le capital humain.

Sen,A., K.(prix Nobel d'économie 1998), la démocratie fait partie intégrante du développement, envisagé comme " un processus d'expansion des libertés réelles dont les personnes peuvent jouir. De cette façon, l'expansion des libertés constitue à la fois la fin première et le moyen principal du développement ".

Sen étudie aussi, la cause des famines et aboutit au constat que les famines ne proviennent pas d'un manque de nourriture disponible, mais bien de l'incapacité des personnes à accéder à la nourriture qui pourtant existe. Cette incapacité provient du manque de revenu, mais aussi d'une carence de droits et de démocratie.

Selon cet auteur, " Au cours de la terrible histoire des famines survenues dans le monde, il est en fait difficile de trouver le cas d'une famine qui se soit produite dans un pays doté d'une presse libre et d'une opposition active, au sein d'un système démocratique ".

Figure 43 : Gouvernance et croissance économique



Source : Kaufmann 2015

La croissance économique est durablement affectée par l'instabilité politique, à travers la chute de productivité du capital humain due à une fuite de cerveaux (Fosu (1992)). La démocratie a des effets indirects sur la croissance économique qui passent à travers le capital humain (espérance de vie et niveau scolaire) (Baum et Lake (2003)).

Hall et Jones (1999), trouvent que les différences de productivités entre les pays se résultent essentiellement de ses différentes infrastructures sociales qui contiennent le degré de liberté de la corruption. La corruption réduit la prospérité.

La démocratie pourrait avoir un effet sur les performances économiques via le changement social. Plus précisément, la démocratie permettrait une évolution indispensable au développement de l'initiative individuelle, lui-même condition du développement économique (Kauffman (2001)).

Quand la démocratie se développe dans un pays, les ouvriers auront le pouvoir d'exiger de meilleures conditions de vie qui contribuent à une augmentation de l'espérance de vie et, à son tour, à une amélioration de la productivité, une accumulation du capital physique et donc une augmentation du niveau de la richesse.

I-3/ Relation entre environnement et gouvernance :

Par opposition aux études faites sur les relations environnement-développement économique et gouvernance-développement économique, les études de la relation gouvernance-environnement sont récentes et peu abondantes.

La prise en charge des problèmes d'environnement et de croissance économique ne passait plus uniquement par le recours à des systèmes technologiques éco-compatibles ou à des modèles économiques soucieux de la préservation des ressources naturelles et des équilibres sociaux, mais aussi par la mise en place de systèmes organisationnels, des institutions, et de systèmes de gouvernance permettant aux acteurs d'intégrer le caractère fini du monde et de ses ressources, et d'agir en conséquence. Avec l'efficacité économique, l'équité sociale et la préservation de l'environnement la gouvernance peut être considérée comme le "quatrième pilier du développement durable".

En l'absence de politiques efficaces et de mesures plus ambitieuses pour mieux gérer les ressources naturelles, la dégradation de l'environnement risque de se poursuivre entraînant des changements irréversibles.

Les Perspectives de l'environnement de l'OCDE à l'horizon 2050 font une analyse prospective des tendances économiques et démographiques au cours de quatre décennies (2010-2050), qui évalue leurs impacts sur l'environnement si l'humanité ne prend pas de mesures plus ambitieuses pour mieux gérer les ressources naturelles. On peut constater les risques suivants d'ici 2050 :

Dépassement du réchauffement le seuil de 2°C entraînerait : une altération des régimes pluviométriques, une fonte accrue des glaciers et du permafrost, une montée du niveau de la mer.

D'ici 2050, le changement climatique sera, selon les projections, le principal facteur d'appauvrissement de la biodiversité, suivi par la sylviculture commerciale et, dans une moindre mesure, le développement des cultures bioénergétiques.

La pollution de l'eau par des éléments nutritifs provenant d'eaux urbaines résiduelles et d'agriculture devrait s'aggraver dans la plupart des régions, intensifiant l'eutrophisation et portant atteinte à la biodiversité aquatique.

1-3-1/ démocratie et environnement :

Dans le contexte de la relation entre la démocratie et l'environnement, pour les auteurs des années 1960 et 1970, les libertés doivent être limitées et contraintes pour la conservation des biens publics en général et de l'environnement plus spécialement (Ehrlich (1968), Hardin (1968), Heilbroner (1974)).

Dans les années 1980 émerge un nouveau point de vue, que la démocratie a un effet positif. Après les années 1980, les arguments de l'effet positif de la démocratie sur l'environnement, lient la démocratie à la liberté des citoyens, la disponibilité des informations sur les risques de dégradation de l'environnement et la capacité de la protestation (Mc Closkey (1983), Payne (1995)).

Aguilera et Sanchez (2005), font une étude de cas sur les Iles Canary et trouvent que la cause principale de la destruction de l'environnement est la détérioration des institutions démocratiques.

Dans une étude théorique de la démocratie et la politique environnementale, Mc Guire et Olson (1996) trouvent qu'un nombre élevé des élites, qui peut être considéré comme une mesure de la démocratie, a un effet positif sur les provisions en biens publics tel que la qualité de l'environnement.

Fredriksson, Neumayer, Damania et Gates (2005), présentent un modèle théorique où la démocratie est interprétée en termes des participations des citoyens dans le processus électoral. Dans ce modèle, la démocratie incite l'administration à mieux représenter les préférences publiques, ce qui résulte des politiques environnementales plus robustes.

1-3-2/ Corruption et environnement :

Un nombre d'études analysent l'effet de la corruption sur l'implantation de politique environnementale. La corruption peut réduire la sévérité des réglementations environnementales (Lopez et Mitra (2000)). D'autres études ont analysé l'effet de la corruption sur l'efficacité de l'application des réglementations environnementales (Hafner (1998)).

Selon une étude de l'organisation Transparency International, plus un pays est affecté par des pratiques intensives de corruption, plus son environnement ne risque d'être dégradé. Un pays corrompu a 75 % de possibilité de présenter un environnement

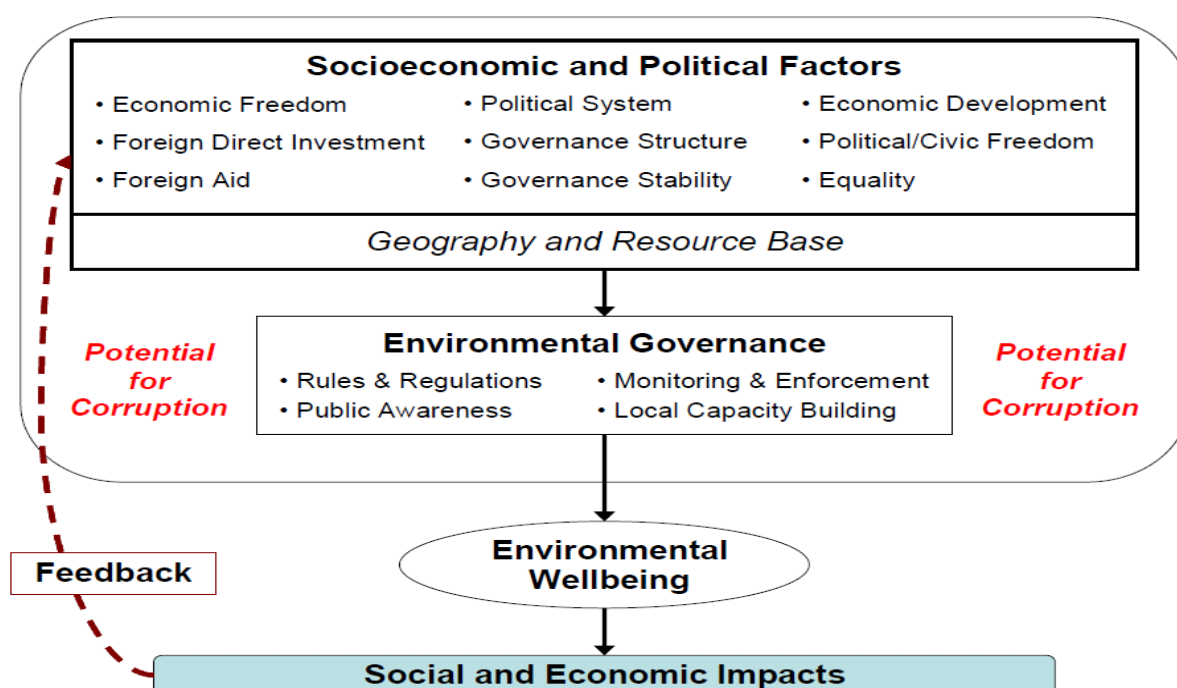
dégradé. La Finlande, la Norvège et le Canada, qui bénéficient de meilleures performances environnementales, se classent parmi les pays les moins corrompus.

Lopez et Mitra (2000), Fredriksson et al. (2004), mentionnent que dans un environnement marqué par la corruption, les pollueurs peuvent s'organiser en lobbies pour offrir des pots de vin aux autorités chargées de la régulation environnementale, en échange de l'adoption des réglementations environnementales laxistes.

Biswas et al (2011) stipulent que la corruption peut dégrader l'environnement à travers le secteur informel, en permettant aux firmes polluantes d'échapper aux réglementations environnementales. Selon cet auteur, la corruption a pour effet de rendre inefficace toute politique de réduction de la taille du secteur informel, aggravant ainsi les effets de ce secteur sur la dégradation de l'environnement.

Dans les pays où les institutions gouvernementales sont fortes, l'environnement est bien géré et ses bénéfices contribuent à la richesse de toute la société.

Figure 44 : Lien entre corruption et gouvernance environnementale



Source : Transparency International Report 2006.

Les institutions gouvernementales répondent à la dégradation de l'environnement, par la création de nouvelles réglementations ou le renforcement de celles existantes, pour améliorer l'état environnemental et éviter sa dégradation, comme est représenté par un

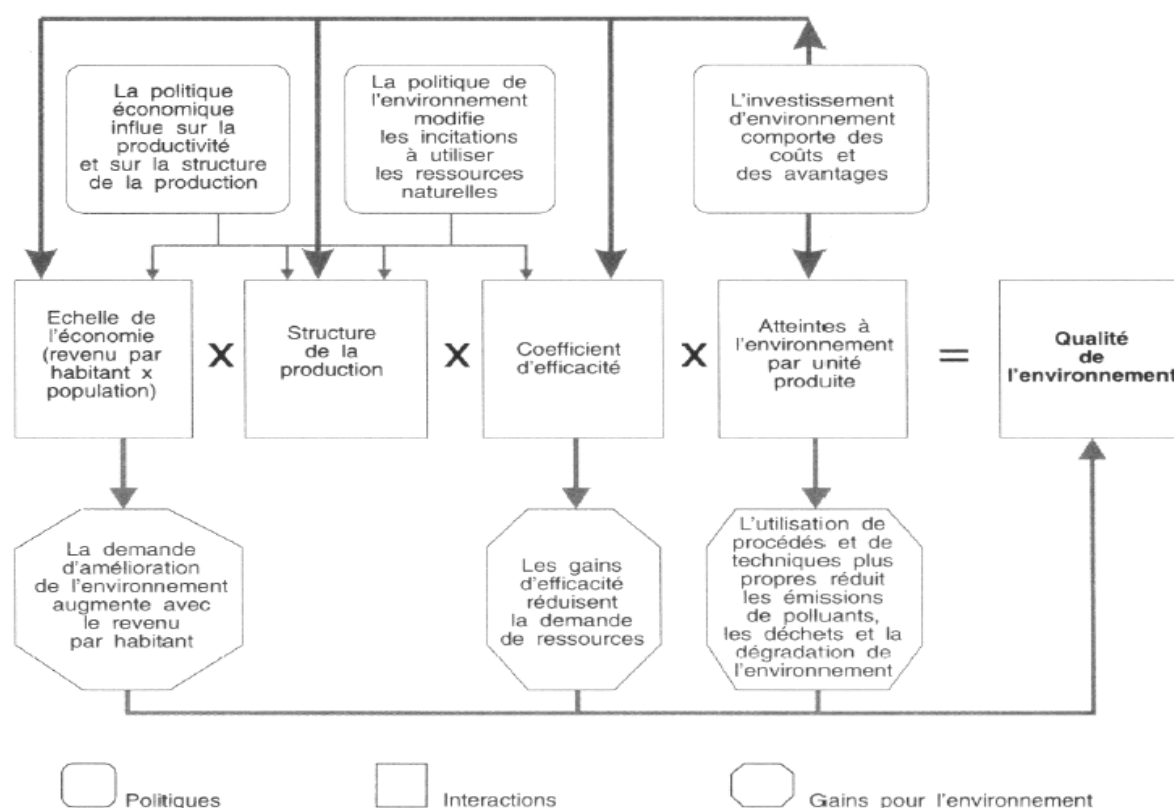
feedback. La corruption représentée par la ligne rouge dans la figure ci-dessus, affaiblit les institutions et interrompe ce feedback.

I-4/ Relation entre environnement, croissance économique et gouvernance :

La relation de causalité entre les variables institutionnelles, économiques et environnementales joue un rôle crucial dans la construction des politiques économiques qui cherchent à concilier croissance économique et protection de l'environnement. A ma connaissance, il y a très peu de contribution sur cette relation, chose qui nous a incité de se pencher sur ce type de relation au niveau de cette thèse.

Le lien entre le revenu et la qualité de l'environnement a été largement étudié. Les études de cette relation indiquent que le modèle de courbe en U inversé suggéré par l'hypothèse de CKE n'est pas vérifié pour tous les polluants (Lipford and Yandle 2010). La raison principale de non vérification de cette hypothèse, c'est qu'elle a mal spécifié la relation entre croissance et environnement, par l'omission de gouvernance ou qualité institutionnelle lors de l'estimation de cette relation.

Figure 45 : Activité économique et environnement



Source : Economie et statistique 1992, Services de la Banque Mondiale.

La Banque Mondiale considère qu'une meilleure prise en compte des problèmes d'environnement dans les pays en développement, est une condition nécessaire à la poursuite et à l'accélération de la croissance. Bien gérés, les ressources naturelles renouvelables, les bassins hydrographiques ainsi que les zones terrestres et marines non protégées peuvent former le socle d'une croissance inclusive soutenue, assurer la sécurité alimentaire et contribuer à la réduction de la pauvreté. La politique des gouvernements a un rôle à jouer dans l'atténuation des conséquences environnementales de la croissance.

Wood and Herzog (2014) affirment que la qualité des institutions économique, mesurée par la liberté économique, joue un rôle particulièrement important dans le lien entre développement économique et qualité de l'environnement. L'échec à incorporer la qualité des institutions dans les modèles économiques de pollution peut donc conduire à des résultats erronés.

Pour les droits de propriété et la qualité des institutions, Panayotou (1997) a initié l'intérêt pour les institutions et a constaté qu'une croissance économique plus rapide et une densité de population plus élevée augmentent modérément le coût environnemental de la croissance économique. Mais l'application de meilleures politiques peut compenser ces coûts en permettant une croissance économique durable et plus respectueuse de l'environnement.

Bhattarai et Hammig (2001), soulignent les effets positifs d'une amélioration des institutions politiques et de la gouvernance sur la préservation des forêts, tout en mesurant la qualité institutionnelle à l'aide d'indices de droits politiques et de libertés civiles. Le taux de déforestation s'accroît dans les pays où la démocratie est faible et les institutions politiques de mauvaise qualité. En effet, la mauvaise qualité des institutions peut induire une médiocre gouvernance foncière. Dans ce cas, il existe un risque que les investisseurs se procurent des terres à moindre coût, ce qui peut facilement accroître le déboisement.

Bernauer and Koubi (2009), testent l'effet des institutions politiques sur la qualité de l'air, et trouvent que la démocratie a un effet positif sur la qualité de l'air, le système présidentiel favorise mieux la protection de l'environnement, que le système

parlementaire. Ces auteurs montrent aussi qu'un fort syndicat de travail réduit la protection de l'environnement, alors que les partis verts l'améliorent.

En 2005, dans un essai empirique, D. C. ESTY (Yale Law School and Yale School of Forestry and Environmental Studies) et M. E. PORTER (Harvard Business School) cherchent à identifier les facteurs qui déterminent la performance environnementale. Ils trouvent que la qualité de l'environnement varie, non seulement en fonction du niveau de l'activité économique, comme était suggéré par la littérature de la courbe de Kuznets environnementale, mais aussi en fonction de deux autres facteurs, tels que, le perfectionnement des régimes réglementaires des nations, et plus particulièrement, leurs liberté économique et sociale.

Grossman et Kruger (1995) mentionnent le fait que les pays en développement peuvent tirer des enseignements des erreurs commises par les pays développés en matière environnementale. Ils pensent qu'en se concentrant sur la forme des institutions et leurs efficacités, les pays en développement pourraient se soucier des problèmes environnementaux à des revenus plus bas.

Dusguptas et Maler (1995) mettent en évidence les failles institutionnelles et les faiblesses du gouvernement et du marché dans la dégradation de l'environnement.

Panayotou (1997) montre que la qualité des politiques et des institutions peut, d'une manière significative, réduire la dégradation environnementale à des niveaux de revenu plus faibles. Des politiques environnementales plus transparentes pourraient aplatir la CKE. Panayotou a trouvé qu'une amélioration de la qualité des institutions de 10 % (mesurée successivement par le respect des engagements vis-à-vis des électeurs, l'efficacité gouvernementale, le contrôle de la corruption) réduit les émissions de dioxyde de soufre (SO₂) de 15 %.

Desai (1998) trouve, sur une base de données de dix pays en développement, que la corruption contribue à accentuer la dégradation de l'environnement. L'idée étant que la corruption serait en mesure d'influencer la mise en œuvre des réglementations environnementales en général et somme toute, se suivrait une dégradation de la qualité de l'environnement. La corruption contribue à accentuer l'effet négatif de la croissance économique sur la qualité de l'environnement.

Blackman et Bannister (1998), la corruption dégrade l'environnement à travers le secteur informel. En effet, en permettant aux firmes polluantes d'échapper aux réglementations environnementales, la production dans l'économie informelle est susceptible d'accroître les niveaux de pollution et d'induire une dégradation de l'environnement. Les réglementations environnementales rigoureuses aussi peuvent être une des causes de migration des entreprises vers le secteur informel pour pouvoir maintenir leurs niveaux de production et donc leurs niveaux de pollutions et ainsi maximiser leurs profits.

Welsch (2004) suggère que la pollution ne dépend pas seulement de la croissance économique, mais aussi du degré de la corruption pour des niveaux donnés de revenu. Il étudie l'effet de la corruption sur la pollution à travers deux voies :

- A travers l'affaiblissement et l'inefficience de l'implantation et la mise en œuvre des réglementations environnementales (effet direct),
- A travers la réduction des niveaux de revenus (effet indirect).

En utilisant six indicateurs, trois de la qualité de l'air et trois de la qualité de l'eau, Welsch trouve que la pollution est croissante monotone avec la corruption (l'effet direct est positif) et que la corruption contribue à accentuer ou diminuer la pollution suivant le niveau du revenu (l'effet indirect peut être positif ou négatif), comme la corruption était constatée avoir un effet opposé sur la croissance économique (Hall et Jones (1999)).

Welsch constate que l'effet de la corruption sur le niveau de la pollution est plus important dans les pays à faible revenu. En réduisant la corruption, les pays à bas revenu peuvent à la fois améliorer leur économie et la qualité de l'environnement.

Cole (2007), affirme qu'en réduisant la croissance économique, la corruption contribue à limiter la dégradation de l'environnement liée au processus de croissance économique. Les pollueurs peuvent également offrir des pots-de-vin aux autorités chargées du contrôle de l'exécution des réglementations environnementales en contrepartie de la sous-estimation de leurs quantités d'émissions de polluants ou de leurs prélèvements de ressources naturelles. Cet auteur trouve que l'effet de la corruption sur la pollution est positif pour son échantillon de pays à revenus élevés.

Castiglione C. et al (2014), étudient la relation entre les politiques de protection de l'environnement et la croissance économique et mettent en évidence comment cette

relation est influencée par la qualité des institutions dans les pays européens. Comme proxy de politique de protection de l'environnement, ils considèrent la taxation environnementale qui représente, depuis les années 1990, un instrument politique essentiel pour combattre la dégradation environnementale et assurer un développement soutenable.

Les auteurs trouvent que la relation entre la taxation environnementale et le revenu par tête est une courbe en U inversé et que cette relation est fortement influencée par les règles de loi qui jouent un rôle clé dans le renforcement des politiques de taxation environnementale et augmenter la croissance économique.

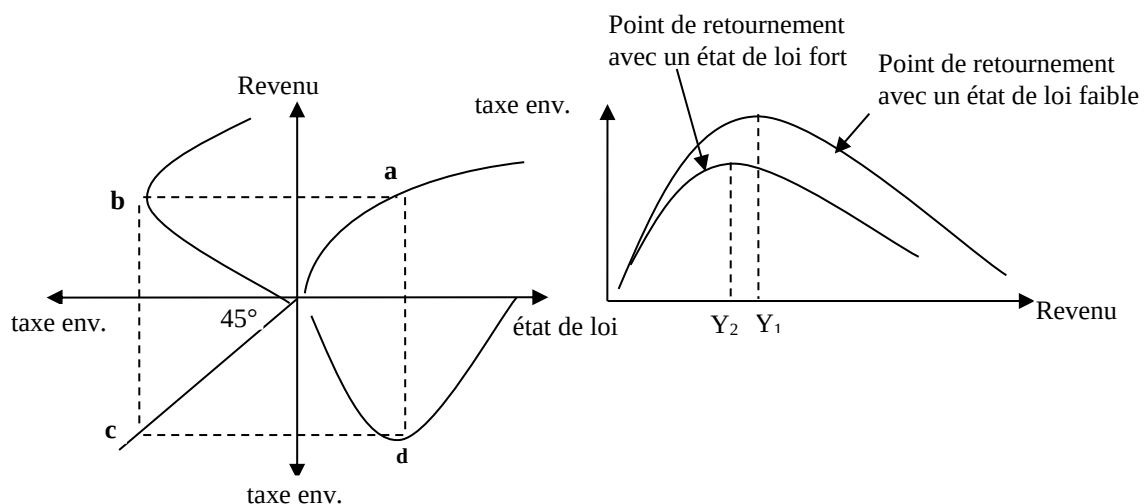
Le renforcement des règles de loi améliore la croissance économique (partie (a) de la figure suivante).

La dégradation de l'environnement augmente avec la croissance économique et donc le niveau de la taxation environnementale augmente jusqu'à atteindre un niveau (point de retournement) où une grande attention est attirée par le contexte environnemental lorsque la croissance économique devient assez suffisante et les règles de loi sont assez renforcées pour lutter contre la dégradation de l'environnement et par conséquent diminuer les taxes environnementales (partie (b) de la figure suivante).

Lorsque les règles de loi sont de plus en plus renforcées, les taxes environnementales sont de plus en plus introduites.

Lorsque les règles de loi deviennent assez rigoureuses, la qualité de l'environnement s'améliore et par suite les taxes environnementales diminuent (partie (d) de la figure suivante)

Figure 47 : Relation entre taxation environnementale, croissance économique et règles de loi



Source : Castiglione C. et al.2015

Castiglione et al. (2015), étudient la relation entre la qualité de l'environnement, les institutions et la croissance économique. Les auteurs trouvent une double relation de causalité positive entre les règles de loi et le revenu par tête.

Il y a plus de respect des règles de loi lorsque le revenu augmente et vice versa. Ils trouvent aussi que les règles de loi ont une relation négative avec la pollution et que le renforcement de la loi est nécessaire pour contrôler la pollution. Par contre, les auteurs ne trouvent pas de relation de causalité entre la pollution et le revenu.

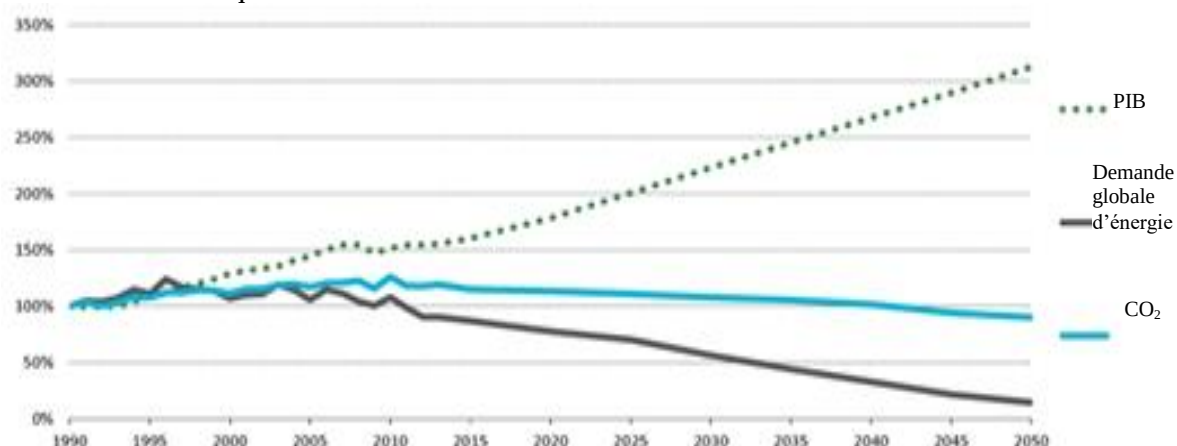
Bien que ces études reconnaissent la nécessité de tenir compte avec précision des institutions pour mesurer la relation entre l'activité économique et la qualité de l'environnement, la majorité de ces études ne tiennent pas pleinement compte de ces facteurs dans leur analyse. Pour ce faire, notre étude contribue à la littérature en incorporant plus explicitement la gouvernance dans l'analyse empirique de la relation activité économique et qualité de l'environnement.

Tetyana, P., et al., (2018) Dans le but d'analyser la relation entre les aspects écologiques, sociaux et bien-être économique, les auteurs ont analysé le score de l'indice des objectifs de développement durable, indice de progrès social et produit intérieur brut par habitant. L'analyse comparative des résultats ont montré que les pays ayant une bonne position du classement de l'indice de performance environnementale ont les meilleures positions pour l'indice des objectifs de développement durable et l'indice de progrès social. Les auteurs ont approuvé que les pays leaders mondiaux en émissions de CO₂, qui occupaient de mauvaises places dans le classement de l'indice de performance environnementale, devraient améliorer leur politique environnementale.

Dans un rapport publié en 2016, le Nordic Energy Perspectives, en collaboration avec l'Energy Information Administration, montrent que la région nordique a affiché un découplage entre le PIB et les émissions de CO₂ et baisse l'intensité de CO₂ dans l'approvisionnement énergétique pendant des décennies. Ces succès sont dus à des décisions politiques importantes, tels que, l'augmentation de la productivité industrielle et l'efficacité énergétique, un passage du combustible fossile à la bioénergie pour le chauffage, l'expansion de l'énergie nucléaire dans les années 1970 et 1980 en Suède et

en Finlande, l'énergie géothermique en Islande et l'utilisation généralisée du chauffage urbain et cogénération de chaleur et d'électricité avec de la biomasse et des déchets dans toute la région

Figure 48 : Relation entre le PIB, l'émission de CO₂ et la demande d'énergie dans les pays nordiques



Source : Nordic Energy Perspectives 2016

Section II/ Modèles théoriques

II-1/ Modélisation théorique de la relation croissance économique-gouvernance

Pour étudier la relation entre la corruption et la croissance économique, Toke et al. (2007) basent leur modèle sur une analyse des comportements des acteurs économiques, et estiment que la corruption est le reflet de la qualité des institutions. Ces auteurs constatent qu'une séquence des niveaux de performance est compatible avec les motivations si et seulement si le meilleur intérêt des dirigeants est de se conformer aux normes à chaque période. Dans le cas contraire, les dirigeants peuvent développer une corruption avec un degré de détournement élevé. Il y a donc deux types de régimes de gouvernance (conformité ou non aux règles) caractérisés par la compatibilité des motivations des dirigeants avec les institutions.

Francisco (2002) a construit un modèle théorique qui expose comment la démocratie affecte la croissance économique à travers son impact sur la corruption. L'auteur considère que les fonctionnaires corrompus chercheront à maximiser leur gain attendu et conclut que le taux de l'impôt de la corruption qui maximise le bien-être économique

des fonctionnaires diminue les interventions des institutions démocratiques qui doivent être à cet effet très fortes.

Gradstein (2004), au niveau microéconomique, à partir d'un modèle théorique intergénérationnel, a démontré que la protection des droits de propriété augmente le revenu et la consommation des ménages et donc le bien-être dans les pays pauvres.

Toke Aidt et Jayasri Dutta (2007), ont analysé la fonction d'utilité inter temporelle des électeurs pour démontrer que l'historique de la croissance et des contraintes sur le revenu poussent les électeurs à accepter les cadeaux des politiciens à court terme. Lorsqu'on tient compte des modèles de cycle politico-économique, les élections conduisent généralement à une augmentation des dépenses de consommation au détriment des dépenses d'investissement, ce qui ralentit l'activité économique.

Dans une analyse en équilibre général, Park, Philippopaulous et Vassilatos (2005) ont, prouvé que la taille du secteur public est un des principaux facteurs qui poussent les individus dans la recherche de la rente.

II-2 / Modélisation théorique de la relation croissance économique-environnement

II-2-1 / Modèles statiques :

II-2-1-1 / Modèles microéconomiques :

La majeure partie du micro-fondement théorique de la relation entre environnement et développement économique, explique la formation de la CKE au cours du processus de la croissance économique comme étant une tendance automatique une fois atteint un certain niveau de revenu par tête (Lopez (1994), Selden et Song (1995), Andreoni et Levinson (2001)).

Le comportement du consommateur :

Une idée commune à ces modèles théoriques est de baser leur raisonnement sur le problème de la maximisation de l'utilité d'un consommateur représentatif.

Pour mettre en évidence le fondement microéconomique de la relation entre qualité de l'environnement et croissance économique nous prenons, comme exemple, le modèle développé par Andréoni et Levinson (2001). Pour simplifier, les auteurs prennent le cas d'un consommateur représentatif ayant la fonction d'utilité suivante :

$U = U(C, P)$, Avec : $\frac{\partial U}{\partial C} > 0$ et $\frac{\partial U}{\partial P} < 0$, C : La consommation d'un bien normal, P : la pollution, supposée comme un sous-produit de la consommation.

Les auteurs supposent par la suite que le consommateur a la possibilité de réduire la pollution en dépensant une partie de son revenu qu'ils ont appelé : effort de réduction de la pollution (E), que le revenu (Y) de ce consommateur représentatif est partagé entre la consommation et les dépenses de l'effort de réduction de la pollution et que la pollution est une fonction de C et de E, soit :

$$Y = C + E \text{ et } P = P(C, E), \text{ avec } \frac{\partial P}{\partial C} > 0 \text{ et } \frac{\partial P}{\partial E} < 0$$

Le problème de maximisation de ce consommateur est :
$$\begin{cases} \max_{C, E} U = C^\alpha E^\beta \\ S/C: Y = C + E \end{cases}$$

En satisfaisant les conditions du premier ordre, ils trouvent les solutions optimales suivantes : $C^* = \frac{\alpha}{\alpha+\beta} Y$ et $E^* = \frac{\beta}{\alpha+\beta} Y$, et de cela ils ont déduit la quantité optimale de

$$\text{pollution : } P^*(Y) = \frac{\alpha}{\alpha+\beta} Y - \left(\frac{\alpha}{\alpha+\beta}\right)^\alpha \left(\frac{\beta}{\alpha+\beta}\right)^\beta Y^{\alpha+\beta}$$

La différentiation première de cette équation, représente la pente de la courbe pollution-

$$\text{revenu: } \frac{\partial P^*}{\partial Y} = \frac{\alpha}{\alpha+\beta} - (\alpha + \beta) \left(\frac{\alpha}{\alpha+\beta}\right)^\alpha \left(\frac{\beta}{\alpha+\beta}\right)^\beta Y^{\alpha+\beta-1}$$

Le signe de cette pente dépend des paramètres α et β .

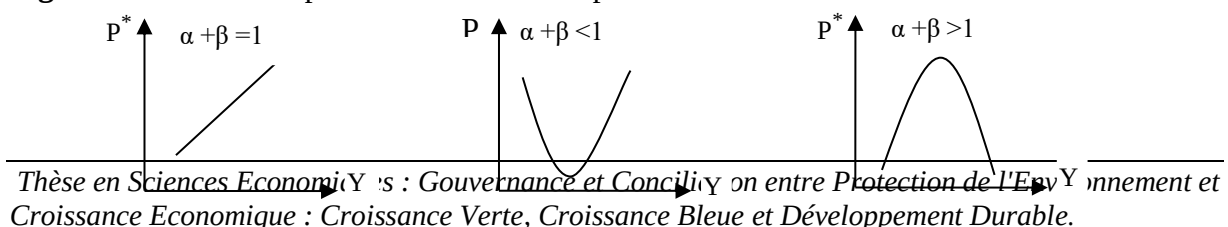
Lorsque $\alpha + \beta = 1$, la pente est constante, l'effort de dépense pour la réduction de la pollution a des rendements d'échelle constants. Étant donné que $0 \leq \alpha, \beta \leq 1$, alors P^* croît avec Y et il n'y aura pas de partie décroissante de la courbe pollution-revenu.

$$\text{Lorsque } \alpha + \beta \neq 1, \text{ on a : } \frac{\partial^2 P^*}{\partial Y^2} = -(\alpha + \beta - 1)(\alpha + \beta) \left(\frac{\alpha}{\alpha+\beta}\right)^\alpha \left(\frac{\beta}{\alpha+\beta}\right)^\beta Y^{\alpha+\beta-2}$$

Si $\alpha + \beta < 1$, alors $P^*(Y)$ est convexe, les dépenses de réduction de la pollution reflètent des rendements d'échelle décroissants.

Si $\alpha + \beta > 1$, alors $P^*(Y)$ est concave avec des rendements d'échelle de réduction croissants et c'est ce cas qui décrit une CKE.

Figure 49 : Chemins optimaux de la relation pollution-revenu



Source : J.Andreoni et A.Levinson (2001)

Lorsque les efforts de dépense pour la réduction de la pollution reflètent des rendements d'échelle croissants la relation pollution-revenu a la forme de la CKE. Cela peut être expliqué comme suit : Avec un revenu faible, ces efforts auront un effet faible sur la qualité de l'environnement et par suite on observe que la pollution augmente avec le revenu (la partie croissante de la courbe). Avec un revenu suffisamment important, une plus grande consommation provoque une plus grande désutilité de pollution, et donc le consommateur fait plus d'efforts pour la réduction de la pollution et suite aux rendements d'échelle croissants l'effet de ces efforts sur la qualité de l'environnement est plus important et la pollution diminue (la partie décroissante de la courbe). En combinant ces deux situations, la relation pollution-revenu a la forme d'une CKE.

Le comportement du producteur :

D'autres modèles théoriques, pour mettre en évidence la relation environnement-croissance, basent leurs raisonnements sur le problème de la maximisation de profit d'un producteur représentatif. Nous prenons par exemple le modèle développé par M. Munasinghe (1999). Cet auteur suppose une firme qui maximise son bénéfice net (NB): $NB = B(E, Y) - C(E, Y)$, Où B et C sont le bénéfice et le coût, qui sont des fonctions de la dégradation de l'environnement (E) et le revenu par tête (Y).

A un niveau donné du revenu par tête ($Y = \bar{Y}$), la firme cherche le niveau de l'environnement (E) qui maximise son bénéfice net.

$$\max_E NB(E, \bar{Y}) = B(E, \bar{Y}) - C(E, \bar{Y})$$

La condition du premier ordre de ce problème de maximisation est :

$$MB(E^*, \bar{Y}) - MC(E^*, \bar{Y}) = 0, \text{ avec } MB = \frac{\partial B}{\partial E} \text{ et } MC = \frac{\partial C}{\partial E}$$

$$(MB_Y - MC_Y)dY + (MB_E - MC_E)dE = 0, MB_i = \frac{\partial MB}{\partial i} \text{ et } MC_i = \frac{\partial MC}{\partial i}, i = Y, E$$

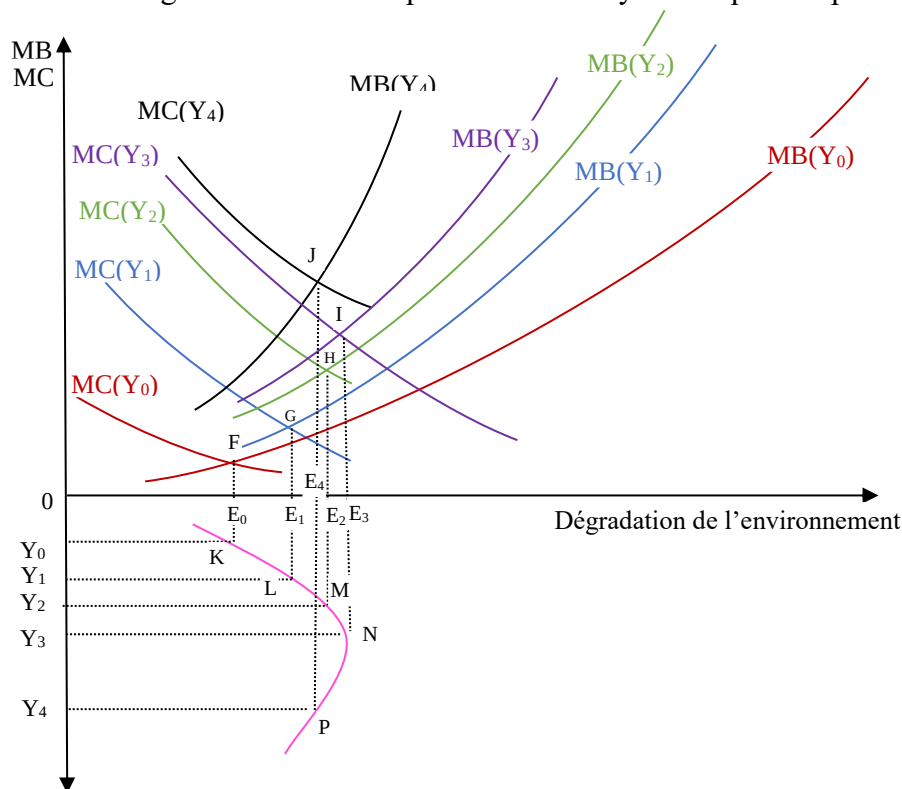
L'auteur suppose raisonnablement que $MB_E > 0$ (la courbe MB est croissante) et que $MC_E < 0$ (la courbe MC est décroissante) et par suite : $(MC_E - MB_E)$ est de signe négatif. On peut alors déduire la pente de la relation revenu-dégradation de l'environnement comme :

$$a = \left[\frac{dE}{dY} \right]_{E=E^*} = \frac{(MB_Y - MC_Y)}{(MC_E - MB_E)} \text{ qui est de signe opposé de celui du}$$

numérateur. Si $a > 0$, la dégradation de l'environnement croît avec l'augmentation du revenu par tête. Contrairement lorsque $a < 0$ la dégradation de l'environnement diminue lorsque le revenu par tête augmente.

La partie en haut du graphique ci-dessous montre le déplacement du point d'intersection entre les courbes de MC et MB avec l'augmentation du revenu par tête. Dans cette analyse l'auteur suppose deux hypothèses, la première postule le consentement à payer pour une meilleure qualité de l'environnement augmente avec le revenu, c'est-à-dire $MB_Y = \frac{\partial MB}{\partial Y} > 0$, ce qui indique que lorsque le revenu augmente avec des proportions égales, la courbe MB pivote en haut. La deuxième postule que plus le revenu augmente plus les individus apprécient la qualité de l'environnement et sont prêts à payer plus pour l'améliorer, ce qui indique que la déviation de la courbe MB devient de plus en plus importante lorsque le revenu augmente, ainsi, $MB_{YY} = \frac{\partial^2 MB}{\partial Y^2} > 0$.

Figure 50 : Emergence de la CKE à partir d'une analyse statique comparative avantage-coût



Source : M. Munasinghe 1999

Pour la courbe MC, lors de la première phase de développement, le revenu et le niveau de pollution sont faibles et donc MC est très bas. Lorsque l'économie passe à la phase d'industrialisation, le MC augmente rapidement avec le revenu et la pollution.

Ainsi $MC_Y = \frac{\partial MC}{\partial Y} > 0$ avec $\frac{\partial MC}{\partial Y} > \frac{\partial MB}{\partial Y}$, le signe de a est positif et les courbes $MC(Y_1)$ et $MC(Y_2)$ pivotent en haut plus proportionnellement à l'augmentation du revenu. Lorsque l'économie passe à la phase postindustrielle, l'amélioration de la qualité des ressources humaines, la disponibilité des technologies et le changement structurel de l'économie dominé par le secteur tertiaire aboutissent à la diminution du coût marginal de la protection de l'environnement lorsque le revenu augmente $\frac{\partial MC}{\partial Y} < 0$ (le signe de a devient négatif) et les courbes $MC(Y_3)$ et $MC(Y_4)$ pivotent en haut avec des proportions faibles. Dans cette phase de développement, $\frac{\partial^2 MC}{\partial Y^2} < 0$.

De cela, l'auteur montre que la différence $(MB_Y - MC_Y)$ est négative au cours de la première phase (préindustrielle) et la deuxième phase (industrielle) et donc $a > 0$ (ce qui explique la partie croissante de la CKE), puis devient positive au cours de la troisième phase (post-industrielle) et donc $a < 0$ (ce qui explique la partie décroissante de la CKE). La partie en bas du graphique ci-dessus, indique géométriquement comment la CKE se construit suite aux différents déplacements des courbes MC et MB.

II-2-1-2 / Modèles avec des fonctions de production macroéconomiques :

Le papier de Lopez (1994) est l'un parmi les premiers travaux qui ont considéré la relation de la CKE d'un point de vue théorique. Dans ce papier, Lopez conclut que la croissance économique et le commerce international diminuent la dégradation des ressources naturelles si et seulement si les producteurs internalisent l'effet de retour dans la production. L'auteur considère que le revenu national : $R = R(p, f, x)$; p : le vecteur prix de l'output, f : la fonction de production des biens de consommation et x : le niveau de pollution. La fonction du bien-être social : $\mu = \mu(R, x, p)$, le niveau de pollution optimal qui maximise cette fonction du bien-être social satisfait la condition du premier ordre suivante : $R_3(R, x, p) = -\frac{\mu_1(R, x, p)}{\mu_2(R, x, p)}$, avec μ_1 et μ_2 sont les utilités marginales des biens de consommation et de la pollution respectivement et $R_3(R, x, p) \equiv \frac{\partial R}{\partial x}$. En supposant la séparabilité des préférences entre x et R et en considérant un cas spécial où la fonction du revenu prend la forme d'une fonction CES ($R = A(p)(\gamma_2 f^\rho + \gamma_3 x^\rho)^{1/\rho}$), Lopez (1994) obtient la relation suivante :

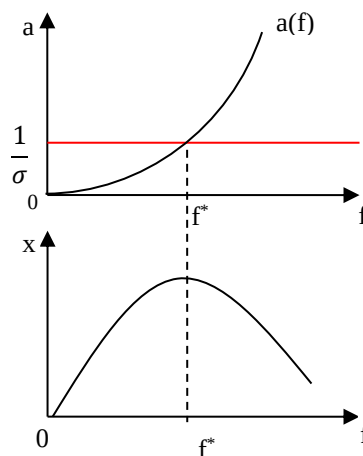
$$\frac{dx}{df} > 0 \quad \text{si} \quad \frac{1}{\sigma} > \frac{\mu_{11}R}{\mu_1} \equiv a(f)$$

Avec $a(f)$: le coefficient de l'aversion relative au risque et σ : l'élasticité de substitution entre l'input environnemental et celui non environnemental.

L'auteur montre que l'effet de la croissance économique sur la qualité de l'environnement dépend de la relation entre la croissance économique et le coefficient de l'aversion relative au risque. Suivant la comparaison du coefficient de l'aversion relative au risque et l'élasticité de substitution entre l'input environnemental et celui non environnemental, on déduit la relation entre la croissance économique et la qualité de l'environnement représentée par une CKE.

Lorsque $a > \frac{1}{\sigma}$, les émissions polluantes sont décroissantes en fonction de la croissance économique. Lorsque $a < \frac{1}{\sigma}$, les émissions polluantes sont croissantes en fonction de la croissance économique. Au point d'égalité $= \frac{1}{\sigma}$, la croissance économique n'a pas d'effet sur la pollution.

Figure 51 : Relation entre croissance et pollution, déduite de la relation croissance et le coefficient de l'aversion relative au risque



Source : Ramons Lopes 1994

II-2-2 / Modèles dynamiques :

Dinda (2005) considère une économie fermée composée d'un seul agent économique qui est à la fois consommateur et producteur. Cet agent maximise sa fonction d'utilité présente $U(C_t, E_t)$; avec $U_{CC}, U_{EE} < 0$; $U_{CE} > 0$

Où C_t : la consommation à l'instant t et E_t : le stock de l'environnement à l'instant t (représentant le stock des ressources naturelles, l'air, l'eau, la faune et la flore, etc...).

De l'autre côté cet agent représentatif utilise le stock de l'environnement pour produire des biens de consommation, il accumule du capital en se servant de l'environnement.

Pour éviter l'épuisement du stock de l'environnement à long terme, et par suite l'effondrement de l'économie, il est nécessaire de partager le capital cumulé entre l'investissement dans la production et l'investissement dans les activités d'abattement de l'environnement. $K = K_Y + K_E$, K_Y est la partie du capital consacré à la production et K_E est la partie du capital consacré à l'amélioration de l'environnement, avec :

$$K_Y = \theta K; K_E = (1 - \theta)K \text{ et } 0 < \theta < 1.$$

La fonction de production de l'économie est:

$$Y = f(K_Y, E) = f(\theta K, E); f_K, f_E > 0; f_{KK}, f_{EE} < 0.$$

Cette production génère une pollution (P) qui est une proportion fixe de la production, avec : $P = \gamma Y, \gamma > 0$

La fonction d'abattement de l'environnement est : $A = h(K_E) = h((1 - \theta)K)$

Le stock de l'environnement change dans le temps avec une variation nette :

$$\dot{E}(t) = A - P = h((1 - \theta(t))K(t)) - \gamma f(\theta(t)K(t), E(t))$$

La variation du stock de capital dans le temps est :

$$\dot{K}(t) = f(\theta(t)K(t), E(t)) - C(t)$$

Le problème de choix inter-temporel dans un horizon infini de cette économie est :

$$\left\{ \begin{array}{l} \max_{C, \theta} W = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} U(C(t), E(t)) dt, \rho > 0: \text{le taux de préférence du présent} \\ \text{Sous les contraintes:} \\ \dot{E}(t) = A - P = h((1 - \theta(t))K(t)) - \gamma f(\theta(t)K(t), E(t)) \\ \dot{K}(t) = f(\theta(t)K(t), E(t)) - C(t) \end{array} \right.$$

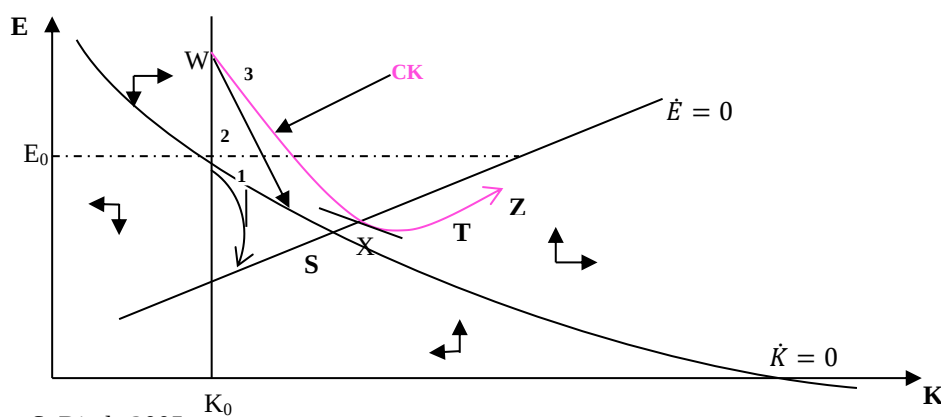
Les variations des variables de contrôle C et θ affectent les lieux géométriques de $\dot{E} = 0$ et $\dot{K} = 0$, donc on aura plusieurs positions possibles de ces courbes.

En prenant une situation spécifique, l'auteur analyse la relation entre la croissance économique et l'état de l'environnement. A partir d'un état initial de stock d'environnement (E_0) très élevé et de capital (K_0) très faible, l'économie commence son processus de développement en accumulant du capital et réduisant le stock de l'environnement.

Avec le temps, l'économie fait une allocation optimale du capital et ce phénomène de substitution entre le stock de l'environnement et l'accumulation du capital ($\dot{K} > 0$ et $\dot{E} < 0$), continu pour longtemps jusqu'à ce que l'économie atteigne son état stationnaire ($\dot{K} = \dot{E} = 0$), (le long de WS : courbe 2).

En dehors de ce chemin l'allocation est non optimale et après un certain temps, les deux stocks de l'environnement et du capital, ou bien diminuent et l'économie s'effondrent (la courbe 1) lorsque le taux de dégradation de l'environnement est supérieur à celui optimal, ou bien augmentent et on aura une croissance économique et une amélioration de l'environnement (la courbe 3 : CKE) lorsque ce taux est inférieur au taux optimal.

Figure 52 : Allocation du capital et qualité de l'environnement



Source : S. Dinda 2005

Dinda (2005) stipule que la croissance économique peut être compatible avec la protection de l'environnement, mais cela n'est pas automatique. La variable θ (allocation du capital) joue un rôle vital pour contrôler la qualité de l'environnement. Avec une allocation insuffisante des ressources pour l'amélioration de l'environnement, la croissance économique peut épuiser le stock des ressources environnementales et le taux de croissance élevé est temporaire mais sera nul à long terme.

Pour la courbe 3, le long de WX l'allocation du capital pour les activités de l'amélioration de l'environnement est insuffisante, mais suffisante ou plus le long de XTZ. Ainsi, le déplacement de l'allocation du capital pour les activités d'abattement d'une quantité insuffisante vers une quantité suffisante est à la base de l'apparition d'une CKE.

II-3 / Modélisation théorique de la relation croissance économique, qualité de l'environnement et gouvernance

Dans un contexte de la théorie de jeux, Lopez R. et Mitra S. (2000) utilisent un modèle théorique pour examiner l'effet de la corruption et de la recherche de la rente par le gouvernement sur la relation entre la pollution et la croissance économique, ils cherchent à montrer comment la corruption peut affecter le développement et le renforcement des réglementations environnementales.

Ce modèle est une extension du travail de Downs (1957) qui considère que le seul but des parties politiques est de tirer profit de leur possession du pouvoir, et que la seule motivation derrière leur formulation des politiques est de gagner les élections.

Pour déterminer l'équilibre en présence de la corruption, deux types d'interactions ont été considérés par les auteurs, la coopération entre le gouvernement et la firme représentée par le modèle de Nash et la non coopération représentée par le modèle de Stackelberg en considérant la firme comme leader.

Les auteurs remarquent que quel que soit le type d'interaction, coopératif ou non, cela n'a pas de conséquence sur l'effet de la corruption sur la relation entre la pollution et la croissance économique. Ils constatent trois conclusions majeures :

1- Quel que soit le type d'interaction entre la firme et le gouvernement, en présence de la corruption, pour n'importe quel niveau de revenu par tête, les niveaux de pollution réalisés sont supérieurs aux niveaux socialement optimaux.

2- La présence de la corruption n'empêche pas l'existence de la CKE.

3- Dans un contexte de décision non optimale en présence de corruption, le point de retournement de la CKE est atteint à des niveaux de revenu et de pollution plus élevés à ceux de l'optimum social.

Afin de mieux comprendre ces conclusions, nous exposons à titre d'exemple, le modèle coopératif de Nash.

Les auteurs considèrent que le gouvernement maximise sa fonction du bien-être suivante : $G = (1 - a)\pi + ac$; $0 \leq a \leq 1$, avec π : La probabilité que le gouvernement soit réélu; c : la rente tirée par le gouvernement ; a : degré de corruptibilité du gouvernement.

Ils supposent aussi que la probabilité d'être réélu est une fonction linéaire croissante du bien-être social de la forme : $\pi = \pi\{\mu[F(x, t), x]\}$; $\pi_\mu = \frac{d\pi}{d\mu} > 0$, avec x : La quantité de

pollution considérée comme facteur de production; t : Représente les facteurs de croissance. μ : La fonction du bien-être social ($\mu_F = \frac{d\mu}{dF} > 0$ et $\mu_x = \frac{d\mu}{dx} < 0$) et F : La fonction de production nationale ($F_x = \frac{dF}{dx} > 0$ et $F_t = \frac{dF}{dt} > 0$).

Lopez et Mitra (2000) supposent que (x) et (c) sont déterminés à partir d'un processus de négociation entre le gouvernement et la firme.

Les niveaux de ces variables correspondent à l'équilibre de Nash déterminé par la résolution du problème suivant :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max}_{x,c} H = [ac + (1-a)\pi\{\mu[F(x,t),x]\} - (1-a)\pi^*][F(x,t) - c - \bar{P}] \\ \text{Sachant que: } 0 \leq x^* \leq x \leq \tilde{x} \end{array} \right.$$

Avec x^* est l'optimum social du niveau de pollution,

π^* est la probabilité d'être élu lorsque x^* est réalisé,

$\bar{P}$ est le revenu d'opportunité de la firme lorsqu'il n'y a pas d'accord entre le gouvernement et la firme.

la condition d'équilibre sous optimal: $F_x = - \left[\frac{1-a}{a} \right] \pi_\mu [\mu_x + \mu_F F_x]$

Le terme $[\mu_x + \mu_F F_x]$, représente l'effet total de la pollution sur le bien-être, composé de l'effet direct négatif μ_x et de l'effet indirect positif $\mu_F F_x$ à travers le revenu.

Etant données que $F_x > 0$ et $\pi_\mu > 0$, ce terme d'effet total est négatif, alors qu'il doit être nul pour atteindre un optimum social.

La condition d'équilibre de Nash peut être écrite comme :

$$1 + \left[\frac{1-a}{a} \right] \pi_\mu \left[\frac{\mu_x}{F_x} + \mu_F \right] = 0 \Rightarrow \frac{\mu_x}{\mu_F F_x} = - \left(1 + \frac{a}{(1-a)\pi_\mu \mu_F} \right) \equiv -(1+k)$$

La différenciation totale de cette condition par rapport à x et à t montre que :

$$\frac{dx}{dt} \gtrless 0 \quad \text{ssi} \quad \frac{1}{\sigma} \gtrless \frac{\eta}{(1+k)},$$

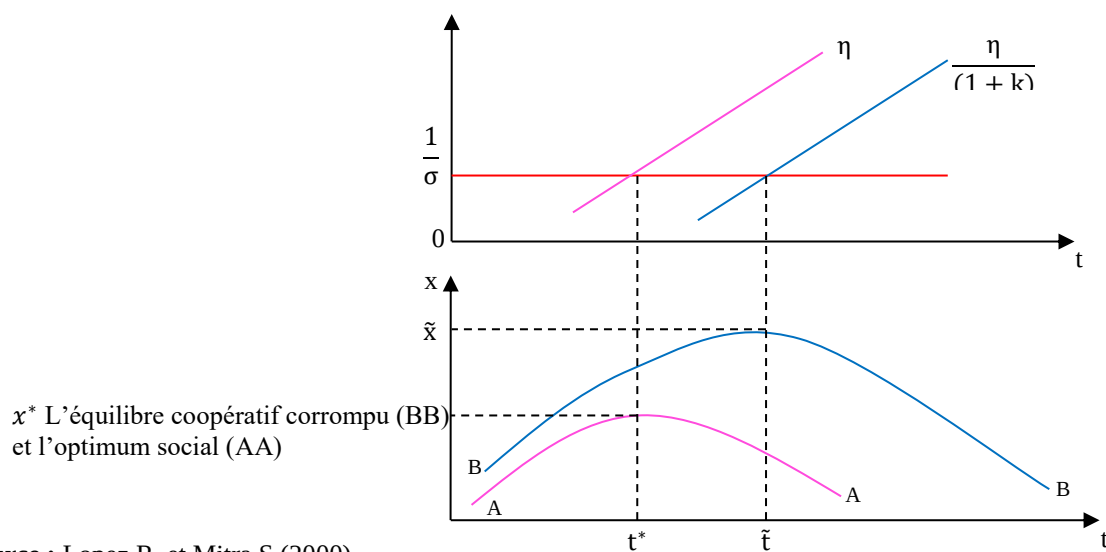
avec $\sigma = \frac{F_t F_x}{F_{xt} F}$ est l'élasticité de substitution entre les facteurs de production x et t et $\eta \equiv$

$-\frac{\mu_{FFF}}{\mu_F}$ est le coefficient de l'aversion relative au risque.

Donc la forme de la relation entre la pollution et les facteurs de croissance dépend de l'élasticité de substitution entre la pollution et les facteurs de croissance, le coefficient d'aversion relative au risque et du degré de corruption.

Dans le cas particulier où il n'y a pas de corruption ($a = 0$), la forme de la relation entre la pollution et les facteurs de croissance dépend seulement de l'élasticité de substitution entre la pollution et les facteurs de croissance et du coefficient d'aversion relative au risque. $\frac{dx}{dt} \geq 0$ ssi $\frac{1}{\sigma} \geq \eta$

Figure 53 : Comparaison entre l'équilibre coopératif corrompu (BB) et l'optimum social (AA)



Source : Lopez R. et Mitra S (2000)

La figure ci-dessus montre une comparaison entre l'incidence de la pollution dans le cas de l'optimum social en l'absence de la corruption et le cas de l'équilibre non optimal de Nash résultant de la coopération entre le gouvernement et le secteur privé corrompus.

Section III / Littérature empirique :

Des recherches empiriques sont faites autour de la relation croissance-environnement et ont des résultats diversifiés, et cela n'est pas surprenant, vu les différentes explications théoriques de cette relation avancée par les chercheurs.

La plupart des études empiriques se concentre sur les indicateurs relatifs à une réduction de la qualité de l'environnement, tels que, concentration de particules en suspension dans l'air, charge en D.B.O. (Demande Biochimique en Oxygène) de l'eau, niveau des émissions de dioxyde de carbone et de gaz sulfureux, etc. (Grossman et Krueger 1995 ; Ravallion et al. 1997 ; Roberts et Grimes 1997 ; Selden et Song 1994 ; Shafik 1994 ; Stem et al. 1996). Ces études confirment dans une certaine mesure la thèse de la courbe de Kuznets pour l'environnement. Des études trouvent une relation linéaire entre la croissance économique et la pollution environnementale (comme : Grossman et Krueger (1991), Joseph (2010), Shafik et Bandyopadhyay (1992)). D'autres ont montré l'existence d'une relation en forme de U inversé (comme : Grossman et Krueger (1995), Hamilton et Turton (2002)), Panayotou (1993)). Alors que d'autres études ont établi une relation qui a la forme de N (comme : Chao et al. (2013), Grossman et Krueger (1993), Karnijana (2011)). Cette diversification des résultats est due aux différents types de polluants, aux différentes formes fonctionnelles et aux différentes méthodes d'estimation utilisées.

III-1/ Variables et Données :

III-1-1/ Les variables dépendantes : Les différent types de polluants :

Le principal problème dans l'estimation de la relation entre la pollution et le revenu, est de trouver les données fiables de pollution. La collecte des données environnementales est une étape importante dans les analyses empiriques de la relation entre environnement et économie. Dans certains domaines de pollution, le manque de statistiques ou les problèmes de définition vont soit empêcher l'estimation empirique de la relation, soit en fragiliser les résultats (Nourry, 2007). En outre, les données sur la pollution sur une longue période sont manquantes, puisque la collection de ces données a commencé à

partir des années 1960. En plus pour quelques dimensions de pollution, les données sont inexistantes, et donc la relation entre la pollution et le revenu ne peut pas être estimée. Pour cela, plusieurs études se concentrent sur les données disponibles telles que les données sur la pollution de l'air ou celle de l'eau, publiées dans les banques de données mondiales, tels que par exemple, la Banque Mondiale, GEMS (Global Environment Monitoring System), ORNL (Oak Ridge National Laboratory), UNSY (United Nations Statistical Yearbook), FAOPY (Food and Agriculture Organization Production Yearbook), WHO (World Health Organization), IEA (International Energy Agency), EPA (Environmental Protection Agency), etc....

Les polluants de l'air : L'estimation de la relation entre le revenu et la pollution de l'air a été réalisée en fonction des mesures de concentration ou d'émission de ces polluants. Cependant, il y a trois principales catégories de mesure : la mesure totale, la mesure d'intensité et la mesure par tête. Dans une logique de respect des contraintes environnementales, le niveau total des émissions est l'unité de mesure pertinente. Pour estimer l'évolution de l'efficacité de l'industrie, il est préférable d'utiliser l'indicateur intensité.

Quant aux variables par tête, elles sont utiles pour mener des comparaisons plus pertinentes entre pays ou régions de tailles différentes. Parfois, certains auteurs tentent d'évaluer la dégradation des milieux naturels dans son ensemble plutôt qu'un polluant particulier, ce qui renforce l'intuition que la croissance économique s'accompagne d'une pression sans cesse sur l'environnement (Meunié (2004)). Comme la relation entre l'empreinte écologique, qui résulte, sans ambiguïté, une relation linéairement croissante (le terme quadratique n'était jamais significatif).

Plusieurs études empiriques confirment que les polluants de l'air locaux et/ou urbains, tel que par exemple, le dioxyde de soufre (SO_2), les matières particules en suspension (SPM), le monoxyde de carbone (CO), les oxydes nitreux (NO_x), les composés organiques volatils (VOC), etc..., qui affectent directement la santé humaine, révèlent généralement une relation en U inversé avec le revenu. D'autres études anciennes et récentes trouvent des relations monotones croissantes ou décroissantes pour les polluants globaux qui ont peu d'impact direct et à court terme sur la santé, tel que le dioxyde de carbone (CO_2) (Dinda (2004)).

L'estimation de la relation des activités économique et l'état de l'environnement a été faite en fonction des polluants en stock (Concentration) ou en flux (émission). Lorsque la forme en U inversé est mise en évidence avec un indicateur en stock de pollution, alors la qualité environnementale s'améliore dans les pays riches. Par contre lorsque cette forme apparait avec une mesure de flux, alors la dégradation de l'environnement est ralentie dans les nations développées.

Les données en concentration sont généralement collectées dans les villes et celles en émission sont rassemblées à un niveau national à travers les pays (Stern, 1998). Selden et Song (1994), confirment que le point de retournement de la CKE se réalise à un niveau plus élevé du revenu pour les émissions nationales que pour les concentrations urbaines.

Les polluants de l'eau : Dans ce contexte, les études économétriques utilisent les statistiques de trois indicateurs principaux de la qualité de l'eau, tels que, le premier est le niveau d'oxygène dans les rivières (dissolved oxygen (DO), biological oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (BOD)) qui est crucial pour la vie de la population des poissons. Le deuxième est la concentration du pathogène dans l'eau (fecalcoliform (FCOL) et total coliform (TCOL)). Le troisième est la concentration des métaux lourds (lead, cadmium, mercury, arsenic, et nickel), qui s'accumulent dans les poissons et lorsque ces derniers sont mangés par l'homme causent des risques sur sa santé.

Il y a une évidence d'une CKE pour quelques indicateurs mais pour d'autres il y a des résultats contradictoires concernant la pente et le point de retournement entre les indicateurs de la qualité de l'eau et le revenu (Dinda, 2004). Des études sont aussi faites sur la relation entre le revenu et le manque de l'eau potable et aussi le manque d'installation sanitaire urbaine (Ekins, 1997).

Autres indicateurs de la qualité de l'environnement : Pour les type de polluants autres que ceux de l'air et de l'eau, tels que les atteintes à la biodiversité (Cole, 1999), la déforestation (Shafik, 1994), l'érosion du sol (Van Kooten et Bulte, 2000), l'acidité (Neumayer, 1998), la disparition des espèces animal et végétal, le changement climatique, les risques des stations d'énergie nucléaire, etc... l'analyse empirique de la relation entre le développement économique et ces indicateurs est difficile car la définition et la mesure de ces polluants sont complexes.

Pallab et al. (2004), font une étude qui porte sur une mesure de la biodiversité représentée par l'indicateur NABRAI (National Biodiversity Risk Assessment Index) qui prend en considération les trois aspects de la biodiversité, à savoir la diversité génétique, la variété des espèces et des écosystèmes et donne une idée plus large sur la diversité biologique.

Pour d'autres types de polluants tels que, les déchets solides, l'utilisation d'énergie, les volumes de transport, etc..., la plupart des études faites sur la relation entre ces indicateurs et la croissance économique ne montre pas une CKE. Les études montrent que les problèmes environnementaux qui ont un effet direct sur la santé humaine (exp : l'accès à l'eau potable et à l'installation sanitaire urbaine), s'améliorent régulièrement avec la croissance économique.

Par contre les problèmes environnementaux qui peuvent être externalisés (comme dans le cas des déchets municipaux), ne s'améliorent pas même à un niveau élevé du revenu. Au final, la qualité des données statistiques sur les indicateurs environnementaux est très pauvre et les données sont seulement disponibles pour les polluants qui sont reconnus, très dommageables et facilement mesurables.

Le choix des indicateurs environnementaux dans les études empiriques est déterminé par la disponibilité des données, et lorsqu'on trouve une évidence de la CKE pour les polluants étudiés, cela ne peut pas confirmer une relation U inversé pour tous les polluants. La relation de la CKE est plus réalisée pour les polluants qui ont des impacts directs et de court terme que pour les polluants qui ont des impacts indirects et de long terme (Arrow et al., 1995, Cole et al., 1997).

Les CKE existent généralement pour les polluants locaux de l'air qui ont des impacts directs, comme SO₂, SPM, NO_x, et CO (Cole et al. 1997), et les points de retournement pour ces polluants se réalisent à des niveaux de revenu plus bas que pour les émissions totales (Selden et Song, 1994). Par contre les indicateurs globaux qui ont des impacts indirects sur la santé humaine, ou bien sont croissant avec le revenu ou bien ont un point de retournement correspondant à un niveau de revenu très élevé (Holtz Eakin et Selden, 1995).

III-1-2/ Les variables explicatives :

Pour estimer la relation entre la qualité de l'environnement et le développement économique, nous n'avons pas besoin seulement des données sur les indicateurs environnementaux mais aussi des données sur les variables qui peuvent expliquer la situation environnementale. La variable explicative principale est le revenu, et les autres variables explicatives sont appelées variables de contrôle et peuvent être divisées en deux catégories : celles améliorant la modélisation et celles testant l'impact d'autres facteurs sur la relation croissance-environnement. La prise en compte de ces variables permet de mieux évaluer l'effet du revenu sur l'environnement.

III-1-2-1/ Variables économiques :

Comme indicateur de développement économique, presque toutes les études empiriques utilisent le produit intérieur brut par tête (GDP : Gross Domestic Product per capita) en dollars de parité de pouvoir d'achat (PPP\$). Seulement peu d'études utilisent le PIB mesuré au taux de change du marché, et cela sous-estime les revenus des pays pauvres. Hill et Magnani (2000) postulent que nous devons utiliser le produit intérieur net. L'utilisation du PIB vert proposé par ces auteurs est peu conseillée, puisque nous nous intéressons à la relation entre la pollution et l'activité économique et celle-ci est mieux mesurée par le PIB.

Perrings et Assuategi (2000), ont utilisé la consommation et l'indice de développement humain. Cependant, les résultats de ses indicateurs sont presque les mêmes que ceux pour le PIB, mais ont un pouvoir explicatif plus faible que le PIB.

Gawande et al. (2001) postulent que la distribution des revenus peut avoir une influence majeure sur les dégradations environnementales. Dans une étude empirique sur l'emplacement des sites de déchets dangereux, ces auteurs découvrent que l'apparence d'une CKE est due en fait à la capacité des ménages aisés à s'installer hors de ces zones. Le commerce international (importation, exportation, investissement direct étranger, taux d'ouverture, etc...) est un paramètre incontournable dans l'étude de la relation croissance-environnement. Il donne les moyens à la consommation d'un pays d'évoluer différemment de sa production.

Suri et Chapman (1998) examinent l'effet de la consommation d'énergie commerciale sur l'apparition d'une CKE, et montrent que lorsqu'on tient compte du contenu en énergie des biens internationaux, le pic de la CKE augmente énormément. Ce qui montre que

les exportations des nouveaux pays industrialisés sont très riches en énergie, ce qui a permis aux pays développés de freiner leurs besoins d'énergie grâce à ces importations.

III-1-2-2/ Variables politiques :

La croissance économique ne peut pas conduire automatiquement à une meilleure qualité de l'environnement, et seulement un renforcement des politiques environnementales peut aider à diminuer la dégradation de l'environnement (Grossman et Kruger (1995)). L'un des déterminants de la relation environnement-revenu, est le régime sociopolitique d'un pays.

Panayotou (1997) postule que la qualité des institutions et des politiques peut significativement réduire la dégradation de l'environnement dans les pays pauvres et accélérer les améliorations dans les pays riches. La corrélation apparente entre revenu et environnement s'explique par un autre facteur qui est la qualité des institutions. Par conséquent, pour concilier croissance économique et protection de l'environnement, il est nécessaire de mettre en place des institutions gouvernementales solides (Banque Mondiale 1992).

Au final, même si la mesure de la qualité des institutions varie entre les études (l'étendue des droits politiques, des libertés civiles, l'indice de démocratie, l'indice de corruption, la liberté civile, liberté économique, etc...), il n'en demeure pas moins que les résultats empiriques confirment l'impact positif de la gouvernance sur la relation développement économique-qualité de l'environnement.

III-1-2-3/ Autres variables explicatives :

D'autres variables additionnelles sont introduites dans le modèle de régression de la pollution et du revenu afin de mieux évaluer cette relation. L'effet temporel, la densité de population et la croissance démographique sont intégrés dans plusieurs études (Grossman et Krueger (1991,1994), Selden et Song (1994), Harbaugh et al. (1991).

Bergun et Eicher (2008) prennent en compte des variables additionnelles comme l'éducation, le commerce et la température. Les auteurs trouvent que l'hypothèse de la CKE n'est pas supportée et que le commerce engendre moins de pollution dans les pays riches, puisque dans ces pays le niveau de capital physique et humain est élevé.

Bimonte (2002), a utilisé comme proxy de l'accès à l'information, le nombre de journaux vendu pour 1000 habitants par an dans chaque pays et comme proxy de la répartition du revenu, a utilisé l'indice de GINI.

Gangadharan et al. (2001), ont utilisé des variables de santé tels que l'espérance de vie, le taux de vaccination des enfants comme des facteurs qui peuvent expliquer la relation croissance-environnement.

III-2/ Formes fonctionnelles et méthodes d'estimation :

Presque toutes les données utilisées dans les tests empiriques de la relation entre dégradation de l'environnement et développement économique sont tirées des données de Panel. Lorsque les données ne sont disponibles que pour une seule année les études empiriques utilisent des données en coupe transversale et dans le cas d'une étude concernant un seul pays, les données en séries temporelles sont utilisées.

Cependant, les données de panel sont préférables puisqu'elles permettent aux estimations économétriques d'être plus efficaces. Ces données sont estimées par la méthode des moindres carré ordinaires (OLS : Ordinary Least Squares), ou la méthode des moindres carré généralisés (GLS : General Least Squares) qui est plus appropriée pour la correction des problèmes d'autocorrélation et d'hétéroscédasticité. Les estimations sont faites sur des données en niveau, logarithmiques ou semi logarithmiques. Le problème est alors de choisir la forme fonctionnelle qui donne un pouvoir explicatif plus efficace.

Le premier problème économétrique porte sur la modélisation et le choix de la forme fonctionnelle de la relation pollution-développement économique. Des études utilisent des méthodes paramétriques pour tester une forme réduite polynomiale cubique ou quadratique du revenu (comme Grossman et Kruger (1991) et (1994), McPherson et Nieswiadomy (2000), Pallab et al. (2004), Selden et Song (1994), Holtz Eakin et Selden (1995), Shafik (1994), List et Gallet (1999), Dietz et Adger (2001), ou linéaire (comme D. Bradford et al. (2005)).

D'autres estiment un système d'équations simultanées (comme Junyi SHEN (2006)), le modèle VAR (C. Castiglione et al. (2015)), le modèle de décomposition (Stern (2002)),

le modèle à changement de régime (Halkos et Tsionas (2001)), le modèle d'équilibre général, le modèle de Solow vert (Brok et Taylor (2004)).

D'autres études empiriques proposent des spécifications non paramétriques qui évitent de préciser a priori la forme fonctionnelle de la relation (Azomahou et al. (2006), Nguyen Van (2003)). Cependant, le choix de la forme fonctionnelle ne se base pas sur des fondements théoriques solides et affecte les interprétations des estimations.

III-2-1/ Forme fonctionnelle non linéaire :

La plupart des études empiriques analysant la relation croissance-environnement, utilisent des données en panel intégrées dans un modèle en forme réduite, quadratique ou cubique. Grossman et Krugers (1994) ont travaillé sur un panel de pays et 3 types de polluants, pour la pollution de l'air (dioxyde de soufre, les particules lourdes et la poussière fine) et trois types d'indicateurs de pollution de l'eau (le régime d'oxygène, la contamination de pathogènes et les métaux lourds). Ils estiment un modèle de forme réduite d'une spécification paramétrique reflétant l'explication de l'indicateur de dégradation environnementale par le revenu réel par tête et la moyenne du revenu réel par tête des trois années précédentes.

$$Y_{it} = G_{it}\beta_1 + G_{it}^2\beta_2 + G_{it}^3\beta_3 + \bar{G}_{it-}\beta_4 + \bar{G}_{it-}^2\beta_5 + \bar{G}_{it-}^3\beta_6 + X'_{it}\beta_7 + \epsilon_{it}$$

Où Y_{it} mesure la pollution de l'air ou de l'eau. G_{it} est le revenu par tête, $\bar{G}_{it-}$ est le revenu moyen par tête des trois années précédentes introduit à raison de possibilité d'avoir une influence déterminante sur les normes environnementale de l'année t. X_{it} est un vecteur d'autres variables de contrôle, et ϵ_{it} représente le terme d'erreur.

Les auteurs estiment cette forme réduite par les moindres carrés généralisés. Pour la pollution de l'air, ils constatent que les émissions de particules lourdes diminuent de façon monotone au fur et à mesure que le revenu par tête augmente. Les courbes de SO₂ et de la poussière fine suivent la forme d'un U inversé. Quant à la pollution de l'eau, elle suit une courbe en U inversée pour le régime d'oxygène et pour les concentrations de pathogènes. Le niveau de revenu par tête correspondant au point de retournement de la courbe est obtenu en dérivant l'équation par rapport à G : $G^* = \frac{-\beta_1}{2\beta_2}$.

En général, la forme de la relation entre le revenu par tête et la pollution dépend des paramètres β_i comme suit :

Lorsque $\beta_1 > 0$ et $\beta_2 = \beta_3 = 0$, la relation est monotone croissante, tel que des niveaux élevés du revenu sont associés à des niveaux élevés de la pollution. (a)

Lorsque $\beta_1 < 0$ et $\beta_2 = \beta_3 = 0$, la relation est monotone décroissante, tel que des niveaux élevés du revenu sont associés à des niveaux décroissants de la pollution. (b)

Lorsque $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$ et $\beta_3 = 0$, la relation est quadratique de la forme U inversé (CKE), tel que des niveaux élevés du revenu sont associés à des niveaux décroissants de pollution après un certain seuil (point de retournement). (c)

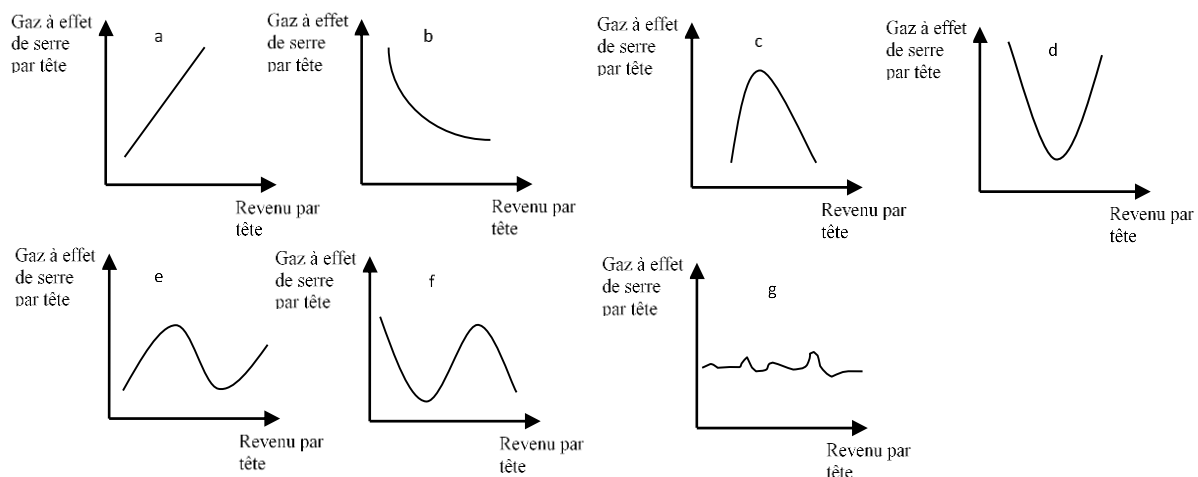
Lorsque $\beta_1 < 0$, $\beta_2 > 0$ et $\beta_3 = 0$, la relation est quadratique de la forme U. (d)

Lorsque $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$ et $\beta_3 > 0$, la relation est en forme de N, tel que la relation entre le revenu et la pollution suit une forme en U et après un certain point, la pollution recommence à croître avec l'augmentation du revenu. (e)

Lorsque $\beta_1 < 0$, $\beta_2 > 0$ et $\beta_3 < 0$, la relation est en N inversé. (f)

Lorsque $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$, le niveau du revenu n'a pas d'effet sur le niveau de la pollution. (g)

Figure 54 : Les différentes formes de la relation croissance économique dégradation de l'environnement



Source : Balsalobre D. L. et Alvarez-H. A. (2016)
Plusieurs critiques ont été adressées à cette technique d'estimation, concernant des points de faiblesses tels que par exemple :

- Le problème de simultanéité, puisque ce n'est pas seulement le revenu qui peut influencer la pollution, la pollution peut aussi influencer le revenu. V. Ewijk et V. Wijnbergen (1995), trouvent que des polluants diminuent la capacité de concentration et d'apprentissage, d'autres causent des problèmes de santé, ce qu'aboutit à

l'augmentation des jours de travail chômés et à une réduction de la productivité de travail.

- Le problème de multi-colinéarité, puisque le revenu, le revenu carré et le revenu cubique sont intégrés dans la même régression, le risque de multi-colinéarité peut se poser. Lorsque les variables explicatives sont très corrélées, un petit changement dans les données ou l'utilisation des données non fiables, peut avoir des impacts dramatiques sur les résultats (Green (1997)).

- Les effets de retard, plusieurs chercheurs postulent que les politiques environnementales sont une force majeure derrière l'apparition de la CKE, lorsque le revenu augmente, la réglementation environnementale devient plus stricte et la qualité de l'environnement s'améliore. Cependant, ce processus nécessite quelque temps (la préparation et la discussion des nouvelles réglementations, l'introduction de nouvelles technologies...). Par suite, il sera plus intéressant d'utiliser les retards du revenu parce qu'elles ont un pouvoir explicatif plus élevé que le revenu courant (Grossman et Kruger (1995)).

- Le problème d'homogénéité, les études empiriques supposent que la forme de la relation environnement-revenu est la même pour tous les pays de l'échantillon étudié, c'est-à-dire que tous les pays atteignent le point de retournement à un même niveau de revenu. Bien que les estimations avec les effets fixes ou aléatoires montrent que le niveau de pollution qui correspond au point de retournement n'est pas le même pour tous les pays, elles supposent que les coefficients de la pente de cette relation sont les mêmes. Au lieu d'imposer cette hypothèse forte, il sera mieux de faire un test d'homogénéité pour voir si cette hypothèse est justifiée, sinon les estimateurs seront biaisés (List et Gallet (1999)). L'estimation d'une CKE unique conduit à ignorer des différences importantes entre les pays et fournit une représentation biaisée de la relation croissance-environnement.

III-2-2/ Forme fonctionnelle linéaire :

D. Bradford et al. (2005) présentent une spécification paramétrique alternative à celle de Grossman et Kruger (1995) qui évite d'utiliser les transformations non linéaires des variables explicatives. Leur formulation évite le problème de non stationnarité et le problème d'interdépendance. Bradford et al. (2005), réinvestissent les résultats de

Grossman et Kruger (1995) dans leur nouvelle spécification linéaire et utilisent les mêmes données dans leur analyse économétrique. Cette spécification se distingue par l'idée que l'effet de la CKE est plus lié au développement de long terme qu'à la fluctuation annuelle du revenu.

Bradford et al. (2005) commencent par la relation suivante : $\frac{\partial P_t}{\partial t} = \alpha(y - y^*)g$, Avec:
 P_t : le niveau de pollution à l'instant t, y : le rvenu moyen durant la période étudiée
 y^* : Le point de retournement et g : le taux de croissance moyen de la période étudiée.

Les auteurs introduisent le taux de croissance pour tenir compte de la dynamique de pollution qui dépend du régime de croissance, et cela permet de tenir compte de l'augmentation rapide de la pollution dans les pays en développement à croissance rapide. Lorsque $\alpha < 0$ et $g > 0$, la pollution croît jusqu'à ce que le revenu atteigne y^* et décroît après ce niveau. En intégrant l'équation de départ par rapport au temps et en considérant que le taux de croissance moyen et le revenu moyen sont constants, les auteurs obtiennent l'équation : $P_t = \mu + \alpha(y - y^*)gt$, où μ : constante d'intégration. De cette équation et de l'équation de Grossman et Kruger (1995), ils dérivent l'équation à estimer suivante : $P_{it} = \mu_i + \beta_0 y_i g_i t + \beta_1 g_i t + \bar{\beta}' Z_{it} + \lambda t + \varepsilon_{it}$

Avec, μ_i : l'effet fixe spécifique au pays i, Z_{it} : variables de controle, λ : pente de la tendance linéaire du temps, et ε_{it} : un terme d'erreur, d'où, $\alpha = \beta_0$ et $y^* = \frac{\beta_1}{\beta_0}$

Tester l'existence d'une CKE, revient à tester si $\alpha < 0$ dans cette équation.

III-2-3/ Système d'équations simultanées :

J. SHEN (2006) utilise des données sur 31 provinces chinoises entre 1993 et 2002 pour examiner l'existence d'une CKE entre le revenu et les émissions polluantes. L'auteur utilise le test d'Hausman sur l'ensemble de donnée et confirme l'existence d'une relation simultanée entre le revenu et tous les polluants étudiés (SO₂, chute de poussière, COD, arsenic, cadmium), et de cela l'investigation de la relation entre ces deux variables par une seule équation réduite donne des estimateurs biaisés et non consistants. Pour cela il utilise le modèle d'équations simultanées suivant :

$$\begin{cases} \ln p_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln y_{it} + \alpha_2 (\ln y_{it})^2 + \alpha_3 \ln abate_{it} + \alpha_4 \ln ind_{it} + \alpha_5 \ln pd_{it} + \alpha_6 T + \varepsilon_{it} \\ \ln y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln k_{it} + \beta_2 \ln l_{it} + \beta_3 \ln p_{it} + \beta_4 T + \mu_{it} \\ \ln abate_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 \ln k_{it} + \gamma_2 \ln ind_{it} + \gamma_3 \ln p_{it} + \gamma_4 T + v_{it} \end{cases}$$

Où $p, y, abate, ind, pd, k, l$ et T sont respectivement, émissions polluantes par tête, PIB/h, dépenses gouvernementales pour la réduction de la pollution, part du secteur secondaire, densité de la population, capital physique par tête, travail, et tendance temporelle. En appliquant la méthode des doubles moindres carrés (2SLS) pour estimer ce système d'équations simultanées, l'auteur trouve des résultats très différents par rapport à ceux de la forme réduite, ce qui peut conduire à des interprétations très différentes et puis à des politiques divergentes. Cette étude montre la nécessité de prendre en considération la possibilité de simultanéité entre le revenu et la pollution avant de faire la régression du modèle.

Cole (2007), en étudiant la relation entre la corruption et la pollution pour un panel de 94 pays et de 1987 à 2000, prend en considération la relation entre la corruption et le revenu. L'auteur utilise la méthode de variable instrumentale pour faire une estimation jointe de deux équations la première explique la pollution en fonction du revenu et de la corruption et la deuxième explique le revenu en fonction de la corruption. Il trouve que la corruption a un effet direct positif sur les émissions polluantes étudiées (SO₂ et CO₂) et un effet indirect à travers sa relation négative avec le revenu. Cet effet indirect de la corruption sur la pollution est négatif et croissant avec le niveau de revenu. L'auteur constate que l'effet indirect est plus important que l'effet direct, ce qui résulte un effet total négatif qui devient positif seulement pour les niveaux les plus élevés du revenu par tête de l'échantillon étudié.

III-2-4/ Le modèle Panel Vector Autoregression (PVAR) :

Castiglione et al. (2015), étudient la relation de long terme entre la pollution, les institutions et la croissance économique et postulent que cette relation n'est pas unidirectionnelle puisque ces variables peuvent influencer l'une l'autre. Les auteurs utilisent un modèle PVAR du premier ordre pour des données de Panel pour 33 pays à revenus élevés durant la période 1996-2010, de la forme suivante :

$y_{it} = A_0 + A_1 y_{it-1} + f_i + d_t + u_{it}$, Où y_{it} est un vecteur (3x1) des variables étudiées (pollution (CO₂), revenu (PIB/h) et institution (Rule of Law), f_i est un vecteur d'effets spécifiques à chaque pays, d_t est un vecteur d'effets temporels et u_{it} est un vecteur de distributions identiquement et indépendamment distribuées.

En estimant ce modèle par la méthode des Moments Généralisés (MMG), les auteurs constatent que la relation entre le revenu et la pollution est non significative, qu'il y a une double causalité positive entre les règles de loi et le revenu et que l'effet des institutions est significativement positif sur la pollution mais la pollution n'a pas d'effet sur les institutions.

Dans la littérature empirique, différentes spécifications paramétriques sont utilisées pour étudier la relation entre croissance et environnement, et cela conduit à des résultats divergents. D'autres études économétriques de la relation environnement-revenu utilisent des spécifications non paramétriques qui évitent de préciser à priori la forme fonctionnelle de la relation et de choisir le degré de l'équation.

Cette méthode a été utilisée par Azomahou et al. (2006) sur les émissions individuelles de CO₂ et par Nguyen Van (2003) sur le pourcentage de terres protégées. En cherchant à trouver la source de ces divergences, un modèle non paramétrique est développé par T. Azomahou et al. (2006), qui ont examiné la relation empirique entre les émissions de CO₂ par habitant et le revenu par tête. Les auteurs ont estimé le modèle non paramétrique de la relation entre les émissions de CO₂(y_{it}) par tête et le PIB par tête(x_{it}) suivant : $y_{it} = G_t(x_{it}) + \mu_i + v_{it}$, $i = 1, \dots, N$ et $t = 1, \dots, T$, et ont trouvé une relation monotone croissante, puis ils ont estimé un modèle polynomial d'ordre trois et ont trouvé une relation en U inversé.

Les auteurs utilisent le test de monotonie de Bowman et al. (1998), et le test de spécification de Li et Wang (1998) afin de comparer leur estimation non paramétrique et celle paramétrique. Ils trouvent que la relation entre le CO₂ et le revenu par tête est croissante et que la forme fonctionnelle polynomiale adoptée dans la plupart des études est rejetée en faveur du modèle non paramétrique. Les auteurs relient l'apparition de la CKE à l'hypothèse erronée de l'exogénéité du revenu par tête et soulignent l'importance de la spécification fonctionnelle et la méthode d'estimation dans la détermination de la relation croissance-revenu.

III-3: Récapitulation des résultats économétriques

Tableau 10: récapitulation des résultats économétriques de la relation Croissance Economique, Environnement et Gouvernance

Auteurs	Variable dépendante (Ind. Env.)	Forme de la relation	Echantillon	Variable explicative (Ind. Cce. Ecoq.)	Variable explicative (Ind. Gce)	Autre variable explicative	Forme fonct°	Méthode d'estimat°	Source de données	Constatations
G.M.Grossman et A.B.Krueger (1991)	MPS	U inversé	29 pays	PIB/hab	Aucune	Densité de population, intensité	Niveau, Cubique	Panel(effet aléatoire)	GEMS	Première étude empirique à mettre en évidence la CKE
	SO ₂	U inversé	42 pays							
N.Shafik et Bandyopadhyay (1992)	Déchet municipaux,	Croissante	149 pays, 1960-1990	PIB/hab	liberté civile, droit politique	Tendance temporelle, prix d'électricité	Log.linéaire, Quadratique, Cubique	Panel(effet fixe)	BM, MARC	L'amélioration de l'environnement n'est pas automatique. Pour cette fin, des stratégies politiques et d'investissement doivent être
	Déforestation MPS, SO ₂	U inversé								
T.Panayotou (1993)	NOx, MPS, SO ₂	U inversé	30 pays, 1982à1994	PIB/hab	Aucune	Densité de population	Log., Quadratique	OLS	GEMS	Premier papier à utiliser la nomination CKE
Grossman et Krueger (1994)	PF, SO ₂	U inversé	61 pays, 1977-1988	PIB/hab, PIB/hab moyen des 3 années précédentes	Aucune	La proximité d'un désert, l'utilisation de l'espace proche, la température aquatique	Niveau, Cubique	GLS	GEMS	L'inversion de la relation entre croissance économique et la dégradation de l'environnement concerne les pays à revenus moyens
	PL, RO, CP	Décroissant U inversé	58 pays, 1979-1990							
Selden et Song (1994)	NOx, CO, MPS, SO ₂	U inversé	30pays, 1973-1984	PIB/hab	Aucune	Densité de population	Niveau, Quadratique	Panel (effet fixe)	GEMS, WRI	A long terme, l'émission totale ne va pas baisser parce que les pays pauvres vont s'enrichir et le niveau de pollution va augmenter
N.Shafik (1994)	Déforestation MPS, SO ₂	U inversé	149pays, 1961-1986	PIB/hab	Aucune	Variable muette région et temps	Log., Cubique	OLS	BM	Pour la pollution de l'air, les indicateurs de concentration reflètent mieux la relation entre croissance économique et environnement, que les indicateurs d'émission
	Déchet municipal,CO	Croissante linéaire								
	CF									
	OD									

Auteurs	Variable dépendante (Ind. Evt.)	Forme de la relation	Echantillon	Variable explicative (Ind. Cce. Ecoq.)	Variable explicative (Ind. Gce)	Autre variable explicative	Forme fonct°	Méthode d'estimat°	Source de données	Constatations
S.Dusgupta et al. (1995)	PE	Croissante	31 pays	PIB/hab	Droit de propriété, Efficacité de l'administration	Degré d'urbanisation et d'industrialisation	Log. Linéaire	OLS	UNCED	La réglementation environnementale est plus avancée dans les pays développés avec des droits de propriétés sécurisés, d'un système politique effectif et d'une administration publique efficace.
D.Holtz E. et T.M.Selden (1995)	CO ₂	U inversé	108pays, 1951-1986	PIB/hab	Acune		Niveau et Log. Quadratique	Panel (effets fixes individuel et temporel)	ORNL et PMWT	Le niveau global de CO2 continuera à augmenter à long terme du fait que la croissance économique et populaire sera plus rapide dans les nation à bas et à moyen revenu qui ont la PME la
M.A. Cole et al. (1997)	Nox, CO, MPS, SO2 CO2	U inversé Croissante	11pays, 1970-1992	PIB/hab	Acune	Variable muette temps, intensité commerciale	Niveau et Log. Quadratique	GLS	OCDE	La CKE existe seulement pour les polluants locaux
T.Panayotou (1997)	SO2	N normale	20pays, 1982-1994	PIB/hab	Politique	Part du secteur manuf., densité population	Niveau quadratique et Cubique	Effets fixe et aléatoire	GEMS	La qualité des institutions a un effet significatif sur la CKE
M.Torras et J.K.Boyce (1998)	Fumé, PL, OD	N normale U inversé	70villes de 61pays, 1977-1991	PIB/hab	droit politique, liberté civile	GINI, alphabétisation, densité de population	Niveau Cubique	OLS	GEMS, BM	Le taux d'alphabétisation, les droits politiques et la liberté civile, ont des effets forts sur la qualité de l'environnement dans les pays à faible revenu
J.A.List et C.A.Gallet (1999)	Nox, SO2		48Etats américains, 1929-1994	PIB/hab		Tendance temporelle	Niveau Quadratique et Cubique	Panel(effet aléatoire)	EPA	

Auteurs	Variable dépendante (Ind. Evt.)	Forme de la relation	Echantillon	Variable explicative (Ind. Cce. Ecoq.)	Variable explicative (Ind. Gce)	Autre variable explicative	Forme fonct°	Méthode d'estimat°	Source de données	Constatations
E.Magnani (2000)	SO2		19pays OCDE, 1980-1991	PIB/hab	Acune	GINI, tendance temporelle	Niveau Quadratique	OLS, effet fixe, effet aléatoire	OCDE	La réduction de la pollution est mieux observée lorsque la croissance économique est associée à d'autres indicateurs sociaux telque l'inégalité du revenu qui oriente les préférences de la société d'une consommation de bien privé vers celle du bien public telque les équipements de protection de l'environnement.
S.Borghesi (2000)	CO2	N normale	37pays, 1988-1995	PIB/hab	Acune	GINI, densité de la population, production industrielle/PIB	Niveau et Log. Cubique	OLS, effet fixe	ORNL, BM	L'utilisation d'un modèle OLS, montre qu'une plus grande inégalité réduit le CO2 et l'utilisation d'un modèle à effet fixe montre que l'inégalité est non significative.
S.Barrett et K.Graddy (2000)	COD, NIT	U inversé	G-K 1995	PIB/hab	Liberté politique, liberté civile	Densité de population	Niveau et Log. Cubique	Panel (effet aléatoire)	G-K 1995, FH	Les libertés civile et politique améliorent la qualité de l'environnement pour quelques polluants mais pas pour d'autres. La protection effective de l'environnement nécessite aussi bien des réformes économiques que politiques.
	SO2	N normale								
	S, HP, OD	N inversé								
	BOD	décroissante								
S.Bimonte (2002)	PA	U normale	35 pays, 1996	PIB/hab	Acune	indice GINI, nb annuel de journaux vendus	Log. Quadratique	OLS	BM	L'intégration de la société dans le processus de production ainsi que l'équité de la distribution du revenu, l'amélioration de l'éducation et l'accès à l'information sont nécessaires pour atteindre un développement durable.

Auteurs	Variable dépendante (Ind. Env.)	Forme de la relation	Echantillon	Variable explicative (Ind. C ce. Ecoq.)	Variable explicative (Ind. Gce)	Autre variable explicative	Forme fonct°	Méthode d'estimat°	Source des données	Constatations
D.Bradford et al (2005)	Arsenic, Plomb, COD, S, SO ₂	U inversé	51pays, 1979-1992	PIBmoyen/hab, taux de croissance moyen	Aucune	Tendance temporelle, variable muette station, densité de population, température moyenne de l'eau	Linéaire	Panel (effet individuel fixe)	GEMS	Cette nouvelle approche a l'avantage d'éviter l'utilisation de transformation non linéaire (quadratique ou cubique) qui peut poser un problème de non stationnarité
	OD, NIT, Coliforme total	U normale								
Y.H.Farzin et C.A.Bond (2006)	SO ₂ , Nox	N normale	49pays, 1980-1998	PIB/hab	Régime politique	Densité de population, analphabétisme, urbanisation	Niveau cubique	OLS	EPA, BM, GEMS	Les libertés qui en résultent, permettent aux agents de mieux exercer leurs préférences d'une bonne qualité environnementale.
	CO ₂	Croissante								
	VOC	U inversé								
S.Dasgupta, K.Hamilton et K.D.Pandey (2006)	TSP	Décroissante	170 régions, 1986-1999	PIB/hab	Indice de corruption	Vulnérabilité géographique, population	Log. Quadratique	Panel (effets fixe et aléatoire)	BM, NU	L'amélioration de la gouvernance peut assurer une amélioration de l'environnement même à un niveau faible du revenu. Le danger de la pollution vari suivant la vulnérabilité géographique des régions.
A.K.Richmond R.K.Kaufmann (2006)	CO ₂	Varie suivant la spécification du modèle	36pays, 1973-1997	PIB/hab	Aucune	Parts de charbon de pétrole et de gaz dans la consommation finale d'énergie	Niveau Quadratique, Log. et Semi Log. Linéaire	OLS, effet fixe, effet aléatoire, RCM	IEA, PMWT	Le mélange du combustible, la forme foctionnelle et le niveau de développement, ont un effet sur l'existence ou non du point de retournement entre les activités économiques et les émissions polluantes
	Utilisation d'énergie									

Auteurs	Variable dépendante (Ind. Envt.)	Forme de la relation	Echantillon	Variable explicative (Ind. Cce. Ecoq.)	Variable explicative (Ind. Gce)	Autre variable explicative	Forme fonct°	Méthode d'estimat°		Constatations
L.Bellegrini et R.Gerlagh (2006)	Sévérité des politiques environnementales	Croissante	13pays, 1980	PIB/h 1980	Corruption , Démocratie	Urbanisation, taux de scolarité	Linéaire	OLS	TI, BM, GCR	Lorsqu'elles sont estimées séparément, la corruption a un effet négatif et la démocratie a un effet positif sur la régularité de politiques environnementale. Alors que lorsqu'elles sont introduites simultanément, la démocratie perd sa significativité.
T. Azomahou et al. (2006)	CO2	Croissante, U inversé	100pays, 1960-1996	PIB/h	Aucune		polynome, méthode non paramétrique	Panel, LLKE	CDIC, BM	La forme de la relation croissance-environnement est croissante monotone lorsqu'on utilise la méthode paramétrique et elle est en U inversé lorsqu'on utilise une méthode paramétrique.
J. SHEN (2006)	COD, Cd, As SO2 chute de poussière	U inversé U normal pas de relation	31 provinces chinoises, 1993-2002	PIB/h	Aucune	part du secteur secondaire, densité population, dépenses gouvernementale pour réduire la pollution	Système d'équations simultanées	2SLS	CSY, CESY	L'existence d'une relation simultanée entre la pollution et le revenu. Le modèle de forme réduite est rejeté en faveur de celui de forme structurelle.

Auteurs	Variable dépendante (Ind. Env.)	Forme de la relation	Echantillon	Variable explicative (Ind. Cce. Ecoq.)	Variable explicative (Ind. Gce)	Autre variable explicative	Forme fonct°	Méthode d'estimat°	Source des données	Constatations
K.Dutt (2009)	CO2	U inversé	124pays, 1984-2002	PIB/h	Qualité de gouvernance, Institution politique	Densité population, condition socioeconomique, education	Niveau Quadratique	OLS, effet fixe	BM, FH, PRS, EPDC	Les économies à revenu élevé, sont aussi des économies qui ont de meilleures conditions socioéconomiques, de bonne conscience des risques environnementaux, et d'une grande demande d'amélioration de l'environnement, lesquels associés à de bonne gouvernance et de bonnes institution, peuvent aboutir à de meilleur environnement.
G.D.Vita (2009)	CO2	Croissante	48pays, 1995-2002	PIB/h, taux de croissance du PIB	Civil law, Common law	Taux d'interet réel, IDE, Epargne intérieur, M,X	Niveau Linéaire	OLS	BM	Les nations dans lesquelles les droits des actionnaires sont plus protégés et les marchés financiers sont bien développés sont capables d'atteindre rapidement le point de retournement.
	PM10	Croissante								
	Déchet	Croissante								
M.Buitenzorg y et A.P.J.Mol (2011)	Taux de Déforestation	U normale	177pays, 1990-2000	PIB/h	Control de corruption, démocratie	Education, population rurale	Niveau quadratique	OLS	FAO, BM	La déforestation est plus aigue dans les pays en transition vers la démocratie quedans ceux démocratiques et ceux autocratiques. La déforestation est mieux expliquée par la démocratie que par le revenu.

Auteurs	Variable dépendante (Ind. Env.)	Forme de la relation	Echantillon	Variable explicative (Ind. Cce. Ecoq.)	Variable explicative (Ind. Gce)	Autre variable explicative	Forme fonct°	Méthode d'estimat°	Source des données	Constatations
A.Gani (2012)	CO2	U inversé	99pys, 1998, 2000, 2003-2007	PIB/h	Les 6 dimensions de la gouvernance	Ouverture commerciale, taille du secteur agricole et du secteur industriel	Niveau quadratique	Panel (effet fixe)	BM, FH	La bonne gouvernance est un lien important entre la production et la dégradation de l'environnement. Le maintien d'une politique environnementale stable, le renforcement des règles de loi et le contrôle de la corruption sont vitales pour protéger l'environnement.
O.Muftau, M.Iyoboyi, A.S.Ademola (2014)	CO2	N normale	11pays ouest africains, 1970-2011	PIB/h	Acune	Taux d'ouverture, offre de monnaie, taille population, crédit du secteur privé	Niveau quadratique	Panel (effet fixe)	BM	En plus de la production, la nature des politiques économiques, la croissance de la population, le niveau des ressources financières du secteur privé et l'ouverture commerciale, sont aussi responsables à la dégradation de l'environnement et doivent être prises en considération lors de la formulation des politiques
C.Castiglione, D.Infantile et J.Smirnova (2015)	CO2		33pays à revenu élevé, 1996-2010	PIB/h	Règles de loi		VAR du premier ordre	GMM	BM, KKM 2010	La relation entre le revenu et la pollution est non significative. Il ya une double causalité positive entre les règles de loi et le revenu. L'effet des règles de loi est significativement positif sur la pollution mais la pollution n'a pas d'effet sur les règles de loi.

Auteurs	Variable dépendante (Ind. Evt.)	Forme de la relation	Echantillon	Variable explicative (Ind. Cce. Ecoq.)	Variable explicative (Ind. Gce)	Autre variable explicative	Forme fonct°	Méthode d'estimat°	Source des données	Constatations
S.O.Oshin, A.A.Ogundipe (2015)	CO2	U inversé	15 pays, 1980-2012	PIB/h	Variables institutionnelles	Alphabétisation, densité population, ouverture commerciale	Log. Quadratique	OLS, effet fixe, effet aléatoire	BM	Le taux d'alphabétisation et l'ouverture commerciale ont des effets négatifs sur l'émission de CO2, alors que la densité de population n'a pas d'effet significatif. Les institutions doivent être plus robustes pour assurer une amélioration de la qualité de l'environnement.
H.H.M.Sileem (2015)	CO2	U inversé	MENA, 2004-2013	IDH	Contrôle de corruption		Niveau Quadratique	Effet fixe	BM	La mise en place des institutions environnementales est la première étape d'un processus d'amélioration de l'environnement.

Conclusion du chapitre II

Après une présentation théorique de la relation entre performance environnementale, qualité de la gouvernance et croissance économique, nous avons constaté que beaucoup de controverses alimentent le débat sur la protection de l'environnement. Certains soutiennent la décroissance ou la croissance zéro dont l'idéologie de la décroissance est de montrer qu'augmenter constamment la production de biens et services accroît l'épuisement des ressources naturelles et pourrait conduire à leur disparition complète.

Le rapport Meadows "Halte à la croissance", signale que la croissance est finie en raison de l'explosion démographique, de la pollution et de l'épuisement des ressources naturelles, donc on doit arrêter cette croissance. D'autres pensent que la croissance économique est favorable à l'environnement et défendent l'hypothèse d'une soutenabilité faible qui postule la substituabilité continue entre les facteurs de production, qui sera permise par le progrès technique, à condition que l'on internalise les effets externes.

Cependant, la qualité de l'environnement ne s'améliore pas automatiquement lorsque les revenus augmentent. La corrélation apparente entre la croissance économique et la qualité de l'environnement s'explique par un autre facteur : la qualité des institutions. Par conséquent, pour associer développement et respect de l'environnement, il est nécessaire de mettre en place des institutions gouvernementales solides. Pour des pays à revenus par habitant similaires, le niveau de pollution tend à être sensiblement plus élevé dans ceux pour lesquels les libertés politiques et civiles sont limitées.

CHAPITRE III

Gouvernance et Conciliation entre Croissance Economique et Performance Environnementale : Etude Empirique

"Un monde où la pauvreté et l'injustice sont endémiques sera toujours sujet aux crises écologiques et autres" . (Rapport Brundtland 1987)

INTRODUCTION

Plusieurs études ont conclu que la performance environnementale est influencée par la croissance économique et par l'emplacement géographique d'un pays. Cependant, en se basant sur le rapport de l'indice de performance environnementale (EPI), publié chaque année par The Yale Center for Environmental Law & Policy, on peut remarquer que les pays géographiquement proches les uns des autres, et ceux ayant un niveau de richesse similaire peuvent produire une différence très nette en terme de performance environnementale.

En 2016, pour l'Europe, la Finlande est classée 1^{ère} alors que la Bosnie-et-Herzégovine est classée 121^{ème}. Pour des pays à revenu élevé, les pays nordiques occupent les premières places du classement (Finlande 1^{ère}, Islande 2^{ème}, Suède 3^{ème}, Danemark 4^{ème} et Norvège 17^{ème}), alors que les pays de péninsule arabique occupent des places lointaines (Bahreïn 86^{ème}, Qatar 87^{ème}, Emirat Arabes Unies 92^{ème}, Arabie Saoudite 95^{ème} et Kuwait 113^{ème}). Cependant, la performance environnementale n'est pas seulement déterminée par l'emplacement géographique ou par le niveau de richesse. On peut donc penser qu'il y a d'autres facteurs en plus de la contribution économique, tels que les facteurs institutionnels, qui peuvent aider un pays pour atteindre une performance environnementale. Chaque pays peut avoir une caractéristique inhérente reliée avec sa performance environnementale.

Dans cette thèse, nous avons pensé à étudier l'effet de l'intégration de l'état de gouvernance dans la relation croissance économique-qualité de l'environnement, comme variable qui peut expliquer la différence entre les pays au niveau de la performance environnementale. Est-ce qu'une bonne gouvernance mène à une possibilité de conciliation entre croissance économique et performance environnementale ?

L'objectif de ce chapitre est d'étudier économétriquement l'impact de la gouvernance sur la relation entre le niveau de développement et la préservation de l'environnement. Cela, à travers l'appréhension de l'écart entre les niveaux de performance environnementale qui existe entre les pays ayant des atouts économiques et géographiques similaires, mais dont la dynamique institutionnelle est divergente.

Pour mieux appréhender l'impact du développement économique sur la performance environnementale, tout en prenant en considération l'effet intermédiaire de la qualité de gouvernance, nous allons faire recours à une modélisation en panel dynamique. Par ce choix de modélisation, nous voulons essayer de contourner les problèmes de modélisation statique concernant le biais de simultanéité, de variables omises et surtout la causalité inverse entre croissance économique, qualité de l'environnement et gouvernance. Pour ce faire, nous allons estimer un panel dynamique à un retard, vu la taille courte de notre échantillon, en utilisant la méthode des moments généralisés GMM en système d'Arellano-Brover et Blundell-Bond.

Nous nous intéressons aussi au niveau de ce chapitre, d'étudier l'effet des chocs de chacune des variables étudiées sur les autres. Pour ce faire, nous allons utiliser un modèle à Vecteurs Autorégressifs sur données de Panel (PVAR) basé sur la méthodologie proposée par Love et Zicchino (2006), pour estimer les fonctions de réponse impulsionnelle (IRF), qui décrivent la réaction d'une variable dans le système aux innovations dans une autre variable du système, en maintenant tous les autres chocs à zéro.

Au niveau de cette étude, en essayant de marquer l'originalité et la distinction de notre travail, nous allons représenter les piliers étudiés par des indicateurs composites. Comme variable dépendante, nous allons représenter la qualité de l'environnement par l'indice composite, l'Environmental Performance Index (EPI), publié par l'Université de Yale, indice composite basé sur des indicateurs socioéconomiques, environnementaux et institutionnels, représentatifs à une échelle nationale.

Comme variable explicative, nous allons considérer la croissance économique représentée par le PIB par habitant en parité de pouvoir d'achat (PPA), et comme variable de contrôle nous allons considérer la gouvernance représentée par trois proxys tels que :

- Notre Dame Global Adaptation Index (ND-GAIN), de l'Université Notre Dame, qui mesure la vulnérabilité d'un pays en fonction de sa capacité à faire face au changement climatique ;

- Le Fragility States Index (FSI), de l'Institut Fund for Peace, qui mesure le degré de fragilité des pays d'après leur capacité à gérer les conflits, à mettre en œuvre les politiques publiques et à fournir des services essentiels ; et
- Le Prosperity Index, de l'Institut Legatum, qui permet d'évaluer les pays sur la promotion de l'épanouissement de leurs citoyens, reflétant à la fois la richesse et le bien-être.

A notre connaissance, nous sommes les premiers à utiliser ces indicateurs comme proxy de la qualité de gouvernance.

Les données utilisées couvrent un total de 118 pays émergents, en développement et développés, sur 10 ans pour la période 2007-2016. Cet échantillon, dicté par la disponibilité des données, est réparti d'abord en fonction du niveau de richesse, selon trois sous échantillons regroupant les pays suivant trois niveaux de revenu (élevé, intermédiaire et faible), en utilisant la classification de la banque mondiale de 2018 qui distingue les pays en fonction de leurs Revenu National Brut par habitant (RNB/h).

L'intuition ici, en répartissant notre échantillon suivant le niveau de richesse, est d'une part, de vérifier si bien la performance environnementale est un bien normal, dont la demande augmente avec le niveau de revenu et de conforter les opinions, à l'instar de Lopez et Siddhartha (2000) qui soutiennent que la croissance économique met à disposition les ressources pour l'approvisionnement de la préservation de l'environnement, en permettant de passer de technologies de production polluantes à des technologies de production non-polluantes. D'autre part, de vérifier si bien la performance environnementale se détériore en fonction du niveau de revenu et de conforter l'opinion des teneurs de la décroissance.

Plusieurs études montrent une amélioration de la qualité de l'environnement avec l'augmentation du revenu, qui s'explique principalement par une réponse politique incitative, dans le sens où les gens exigent des normes environnementales plus strictes à mesure que les revenus par habitant augmentent (OCDE, 1991). Cependant, lors d'une analyse des données de notre échantillon, nous avons constaté que les pays à revenu élevé ne sont pas tous performants en environnement. Cela nous a amené de tenir compte de la qualité de gouvernance en essayant d'expliquer cette ambiguïté.

Pour ce faire, nous allons diviser l'échantillon de pays à revenu élevé en pays à bonne gouvernance et autres à mauvaise gouvernance. Un quatrième échantillon déduit de l'échantillon des pays à revenu élevé et qui regroupe les pays membres de l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE) qui se distingue par un régime de bonne gouvernance. Puis enfin, un cinquième échantillon regroupant le reste de l'échantillon des pays à revenu élevé qui sont caractérisés par une mauvaise gouvernance. Les données sont ainsi réparties afin de déceler l'effet différencié que pourrait induire la gouvernance sur les différents groupes de pays en terme de performance environnementale.

Dans la première section de ce chapitre nous allons présenter les données et la méthodologie utilisées ainsi que les tests statistiques nécessaires pour estimer la relation étudiée, puis dans une deuxième section nous allons présenter les résultats et leurs interprétations.

Section I/ Données et Méthodologie :

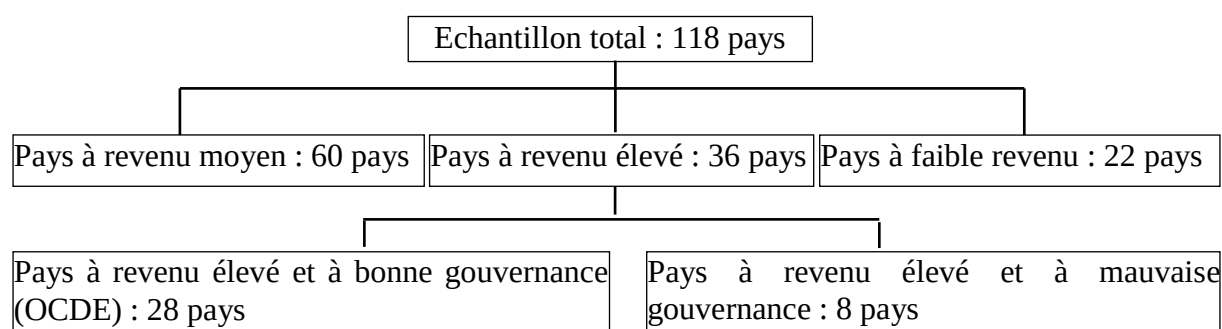
Dans cette section, nous allons présenter l'échantillon de données utilisé et expliquer notre raison de sa répartition en sous-échantillons élémentaires. Nous allons ensuite, décrire et analyser statistiquement les variables étudiées. Pour en fin, exposer la méthodologie économétrique de notre étude.

I-1/ Description des données :

I-1-1 / Présentation de l'échantillon et de la période d'analyse :

Les données utilisées couvrent un total de 118 pays émergents, en développement et développés, sur 10 ans pour la période 2007-2016. Cet échantillon est dicté par la disponibilité des données. De cet échantillon, nous distinguons 5 sous échantillons, dont 3 en utilisant la classification de la banque mondiale de janvier 2018 qui distingue les pays en fonction de leurs Revenu National Brut par habitant (RNB/h) de l'année 2016, et 2 échantillons déduits de l'échantillon des pays à revenu élevé un sous échantillon qui regroupe les pays membres de l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE)⁴³ qui ont en commun un système de gouvernement démocratique et une économie de marché et un autre échantillon qui regroupe le reste de pays qui sont distingués par leur mauvaise gouvernance, dominé par les pays de péninsule arabe.

Figure 55 : Les échantillons de données étudiés



Source : auteure

⁴³L'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE) est une organisation internationale d'études économiques, dont les pays membres — des pays développés pour la plupart — ont en commun un système de gouvernement démocratique et une économie de marché. La création de l'OCDE remonte au plan Marshall, mis en œuvre après la Seconde Guerre mondiale pour reconstruire les économies européennes, favoriser une croissance économique durable, l'essor de l'emploi et la progression du niveau de vie. (www.oecd.org).

Ce choix de diviser l'échantillon de pays à revenu élevé (qui a fait la distinction des autres échantillons par l'enregistrement d'une relation négative entre croissance économique et qualité de l'environnement, comme a indiqué la matrice de corrélation)⁴⁴ en deux sous échantillons, est pour faire apparaître l'impact de la gouvernance sur la relation entre croissance économique et performance environnementale.

En intégrant la qualité de gouvernance dans l'étude de la relation entre croissance économique et protection de l'environnement, nous nous sommes appuyés sur les résultats enregistrés par les concepteurs de l'Indice de Performance Environnementale. Selon ces résultats, les pays avec les meilleurs classements manifestent généralement des engagements de longue durée et développent des programmes soigneusement construits, qui protègent la santé publique, conservent les ressources naturelles et réduisent les émissions des gaz à effet de serre. Par contre, les scores les plus bas du classement sont alloués à des pays qui sont aux prises avec une "gouvernance faible".

Tableau 11 : Echantillons étudiés

Groupe de pays	Classement de la banque mondiale selon le RNB/h	Nombre de période	Nombre de pays	Nombre d'observation
Panel A (High)	Les pays à revenu élevé (RNB>12.235US\$)	T=10	NA=36 pays	360
Panel B (LM-UM)	Les pays à revenu moyen inférieur (1.006<=RNB/h<=3.955US\$) et les pays à revenu moyen supérieur (3.956<=PNB/h<=12.235US\$)	T=10	NB=60 pays	600
Panel C (Low)	Les pays à faible revenu (RNB<=1.005US\$)	T=10	NC=22 pays	220
Panel A ₁ (BG)	Les pays à revenu élevé, membres de l'OCDE (pays à Bonne Gouvernance)	T=10	NA ₁ =28 pays	280
Panel A ₂ (MG)	Les pays à revenu élevé, à Mauvaise Gouvernance	T=10	NA ₂ =8 pays	80

Source : Auteure. Données : Banque Mondiale 2018

En analysant la relation entre développement économique et performance environnementale, nous constatons des coefficients positifs pour le panel B et le panel C, indiquant que le développement économique et la qualité de l'environnement ont

⁴⁴ Voir la matrice de corrélation, page 223

tendance à augmenter ou à diminuer ensemble. Sauf pour le panel A (pays à revenu élevé), les coefficients sont négatifs, ce qu'indique qu'une variable a tendance à augmenter lorsque l'autre diminue (la qualité de l'environnementale se détériore lorsque la croissance économique augmente et s'améliore lorsque celle-ci diminue). De ce fait, nous avons différencié les pays de ce panel selon la qualité de gouvernance, en le divisant en deux sous échantillons (pays de l'OCDE, distingués par leur bonne gouvernance, et le reste de pays distingués par leur mauvaise gouvernance).⁴⁵

I-1-2 / Présentation des variables :

Plusieurs facteurs peuvent affecter la performance environnementale d'un pays. Ces facteurs peuvent être groupés en deux grands groupes : facteurs socioéconomiques, tel que le développement économique, et facteurs institutionnels, tel que la qualité de gouvernance. Ces facteurs seront mesurés par des indicateurs composites, qui sont des indices synthétiques regroupant plusieurs indicateurs individuels, qui permettent de comparer et classer les pays en fonction de leurs performances en matière d'environnement, de développement économique et de gouvernance. Ces indicateurs composites présentent l'avantage de pouvoir intégrer de grandes quantités d'informations sous une forme facile à comprendre pour le grand public.

"Il est beaucoup plus facile d'interpréter des indices composites⁴⁶ que d'essayer de dégager une tendance commune à partir de nombreux indicateurs distincts" (Nardo et al. 2004).

L'utilisation des indicateurs composites fait l'originalité et la distinction de notre travail. Cela, en l'utilisation de "nouveaux" indices représentant la qualité d'environnement, tel que, l'Environmental Performance Index (EPI), de l'Université de Yale et celle de gouvernance tels que, Notre Dame Global Adaptation Index (ND-GAIN), de l'Université Notre Dame ; le Fragility States Index (FSI), de l'Institut Fund for Peace ; et le Prosperity Index, de l'Institut Legatum. À notre connaissance, très rares sont les

⁴⁵En annexe figure la liste des pays qui constituent l'échantillon total et les sous échantillons.

⁴⁶Un « indicateur composite » est une combinaison mathématique (ou « agrégation ») de Plusieurs indicateurs qui représentent différentes dimensions d'un même concept (Nardo M et al.2005). La définition d'un indicateur composite donnée par la Commission Européenne (Joint Research Center - JRC) est la suivante : « Les indicateurs composites sont basés sur des sous-indicateurs qui n'ont pas d'unité de mesure (significativement) commune. »

travaux qui utilisent ces indicateurs comme proxy de la qualité d'environnement ou celle de gouvernance.

Les différentes variables utilisées dans ce travail, sont représentées par des indices composites. Notre choix de ces variables est guidé par les objectifs visés par cette thèse, dans le sens d'étudier la relation entre la qualité de l'environnement, croissance économique, et gouvernance, en mettant en évidence si cette dernière peut jouer un rôle de conciliation entre les deux premières. Ces variables représentent trois domaines d'intérêt qui ont fait notre sujet d'étude dans ce travail. Il s'agit de variable environnementale, de variable économique, et de variables de gouvernance.

I-1-2-1 / La variable environnementale : Environmental Performance Index

Dans la plupart des études d'économie de l'environnement, la pollution de l'air, et en particulier le dioxyde de carbone (CO₂), est considéré comme représentatif de la pollution et de la dégradation de l'environnement, mais cet indice ignore les autres parties de l'environnement. A cet égard, afin de présenter un point de vue plus complet sur la pollution et la dégradation de l'environnement, nous utilisons un indice composite, à savoir l'indice de performance environnementale (EPI), pour intégrer les aspects divers et variés de la qualité de l'environnement d'un pays.

L'indice composite EPI est un indicateur synthétique d'un ensemble d'indicateurs environnementaux individuels valorisés, qui permet de fournir une mesure statistique de la performance environnementale d'une nation. A l'instar du PIB en économie, l'EPI donne une idée générale des actions environnementales d'un pays. Il peut prendre en compte les consommations d'énergie (renouvelables ou non), la lutte contre le réchauffement climatique, la protection de la biodiversité et la promotion de modes de production et de consommation responsables.

Etabli pour la première fois en janvier 2006 par des chercheurs des universités américaines de Yale et de Columbia, l'indice EPI permet de mesurer et comparer les performances environnementales des pays et ainsi contribuer à l'amélioration de leurs politiques de protection des écosystèmes et de la santé humaine. La méthodologie utilisée pour calculer cet indice, permet de comparer les pays et facilite la mise en exergue de la performance globale d'une communauté, à travers la mise en œuvre de ses propres objectifs environnementaux.

Les pays sont notés de 0 à 100, 100 indiquant un pays dont la stratégie de protection de l'environnement est conforme à l'objectif écologique idéal, 0 indiquant un pays dont la stratégie en est la plus éloignée.

L'EPI a été développé à l'initiative des universités de Yale et de Columbia. Les résultats ont été présentés à Davos, Suisse, à la conférence annuelle du forum économique mondial, en janvier 2006. Depuis 2006 (date de sa 1ère édition), l'EPI est publié chaque année par Yale Center for Environmental Law and Policy (Yale University) et le Center for International Earth Science Information Network (Columbia University), en collaboration avec : World Economic Forum (Geneva Switzerland) et Joint Research Center of the European Commission (Ispra, Italy).

Description des indicateurs composants l'indice EPI :

L'indice EPI est basé sur des indicateurs socioéconomiques, environnementaux et institutionnels, représentatifs à une échelle nationale, et construit par le calcul et l'agrégation de plus de 30 indicateurs regroupés en neuf catégories d'enjeux : climat et énergie, biodiversité et habitat naturel, pêche, forêts, agriculture, ressources en eau, qualité de l'air, eau et assainissement, et effets sur la santé. Chacun d'entre eux correspondant à deux composantes principales de l'EPI, tels que, la santé environnementale et la vitalité de l'écosystème, qui pèsent le même poids dans le résultat final de cet indice (50% chacune).

- La santé liée à notre environnement (environment health), qui mesure l'impact de l'environnement sur la santé humaine, en intégrant tout élément externe physique, chimique, ou biologique qui peut influencer sur la santé humaine. Cet objectif comporte trois composantes qui sont traitées à égalité : l'impact de l'environnement sur la santé humaine (33%), sur l'accès à l'eau et au sanitaire (33%), et sur la qualité de l'air (33%), même si l'évaluation de cette dernière est celle qui repose sur le plus grand nombre d'indicateurs.

- La vitalité des écosystèmes (ecosystem vitality), qui concerne toutes les mesures de protection de l'environnement en prenant en compte la gestion durable des ressources. Cette deuxième composante est composée de variables inégales entre elles qui mesurent l'impact de l'environnement sur : les ressources en eau (25%), l'agriculture (10%), les

foresteries (10%), les pêcheries (5%), la biodiversité et l'habitat (25%), puis sur le climat et l'énergie (25%).

Tableau 12 : Les indicateurs utilisés dans la construction de l'EPI 2016

EPI	Objetif	Catégorie	Indicateur
EPI	Santé environnementale (50%)	Impacts sur la santé (33%)	Exposition au risque environnemental (100%)
		Qualité de l'air (33%)	Qualité de l'air domestique (30%)
			Pollution de l'air-exposition moyenne au PM2.5 (30%)
			Pollution de l'air-excédent en PM2.5 (30%)
			Pollution de l'air-exposition moyenne au NO2 (10%)
		Assainissement et accès à l'eau (33%)	Assainissement risqué (50%)
			Qualité de l'eau potable (50%)
	Vitalité de l'écosystème (50%)	Ressources en eau (25%)	Traitement de l'eau usée (100%)
		Agriculture (10%)	Efficacité de l'utilisation de l'Azote (75%)
			Balance d'Azote (25%)
		Exploitation forestières (10%)	Perte de zone forestière (100%)
		Pêche (5%)	Stocks en poissons (100%)
		Habitat et biodiversité (25%)	Zone terrestre protégée (l'importance du biome ⁴⁷ national) (20%)
			Zone terrestre protégée (l'importance du biome global) (20%)
			Zone marine protégée (20%)
			Protection des espèces (nationale) (20%)
			Protection des espèces (globale) (20%)
		Climat et énergie (25%)	Tendance de l'intensité carbone (75%)
			Tendance des émissions CO2 par KWH (25%)

Source : EPI report 2016

Cependant, ces deux dimensions sont contradictoires. Alors que l'indice santé liée à l'environnement augmente avec la croissance économique, l'indice de vitalité des écosystèmes diminue sous l'effet de l'industrialisation et l'urbanisation. Les politiques à mettre en place doivent permettre d'équilibrer ces deux dimensions de la durabilité.

Sources des données utilisées pour déterminer l'indice EPI :

Pour calculer l'EPI, l'Université de Yale fait recours à des organisations internationales, à des agences gouvernementales et à des collaborations académiques. Les chercheurs

⁴⁷Un biome appelé aussi macroécosystème, ou encore écorégion est un ensemble d'écosystèmes caractéristique d'une aire biogéographique et nommé à partir de la végétation et des espèces animales qui y prédominent et y sont adaptées.(wikipedia). Exemples : savane africaine, désert, forêt équatoriale, etc.

ont utilisé les meilleurs bases de données possible tels que l'International Energy Agency (IEA), l'Energy Information Administration (EIA), l'Environmental Vulnerability Index (EVI), Agriculture Organization of the United Nations (FAO), l'Organization for Economic Cooperation and Development (OECD Statistics), World Bank, International Monetary Fund, World Health Organization (WHO), World Trade Organization (WTO), Institute for Health Metrics and Evaluation, Gridded Population of the World, version 4, World Database on Protected Areas, World Wide Fund for Nature, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Global Forest Watch, Sea Around Us, World Resources Institute, Taiwan Environmental Protection Agency, Emissions Database for Global Atmospheric Research, etc.

I-1-2-2 / Les variables de gouvernance :

Pour mesurer la qualité de gouvernance, nous n'allons pas faire recours aux indicateurs de la banque mondiale généralement utilisés dans la littérature. Comme proxy de la gouvernance, nous avons choisi 3 indices composites, qui sont :

1- Indice d'Adaptation Globale : Notre Dame Global Adaptation Index (ND-GAIN) :

Comme proxy de qualité de gouvernance, nous allons considérer l'indice d'adaptation globale au changement climatique. Les dernières données publiées par l'Initiative mondiale pour l'adaptation de Notre Dame (ND-GAIN), montrent que la gouvernance est un facteur majeur pour l'amélioration de la préparation des pays au changement climatique.

Définition de l'Indice d'Adaptation Globale ND-GAIN :

Notre Dame Global Adaptation Index est un programme de l'Initiative sur les changements environnementaux de l'Université de Notre Dame. Cet indice tient compte du fait que tous les pays sont confrontés aux multiples défis que pose l'évolution rapide des conditions sociales, économiques et environnementales. Il calcule l'exposition d'un pays au stress climatique, sa vulnérabilité aux chocs climatiques et sa capacité d'adaptation. Il en évalue ensuite le degré de préparation qu'il définit comme la volonté d'exploiter ses ressources économiques, sociales et de gouvernance pour réduire les risques associés au climat.

L'indice ND-GAIN est plus qu'un système de classement. Son objectif est "d'aider les entreprises et le secteur public à mieux hiérarchiser leurs investissements afin de répondre plus efficacement aux défis mondiaux immédiats" (Joyce Coffee, directrice exécutive de ND-GAIN). Un public averti des changements climatiques pourrait faire pression sur un gouvernement pour accroître son niveau de préparation. D'autre part, un gouvernement engagé pourrait s'impliquer activement dans l'acquisition de la connaissance des changements climatiques en vue de renforcer le soutien dont bénéficient ses actions et investissements, améliorant ainsi l'état de préparation sociale.

Description des indicateurs composants l'indice ND-GAIN :

Le ND-GAIN comprend deux composantes : La première est le niveau de vulnérabilité d'un pays face au changement climatique et aux autres défis mondiaux. La deuxième est le degré de préparation du pays à mettre en œuvre avec succès des mesures d'adaptation.

Vulnérabilité : La vulnérabilité représente la propension de la société humaine d'être négativement affectée par les dangers climatiques. Elle mesure l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation des pays dans six domaines essentiels à la vie : l'alimentation, l'eau, la santé, les services écosystémiques, l'habitat humain et les infrastructures.

Préparation : Le degré de préparation représente la disposition d'un pays d'utiliser efficacement les investissements pour des actions d'adaptation grâce à un environnement commercial, efficient et sans danger. Il mesure la volonté d'un pays pour s'adapter au climat, à travers trois domaines : préparation économique, préparation sociale, et préparation en terme de gouvernance.

L'indice ND-GAIN est composé d'une note de vulnérabilité ($0 \leq \text{note de vulnérabilité} \leq 1$, mieux d'être faible) et d'une note d'état de préparation ($0 \leq \text{note de préparation} \leq 1$, mieux d'être élevée).

La note de vulnérabilité prend en compte 36 indicateurs répartis dans six secteurs vitaux : alimentation, eau, santé, services écosystémiques, habitat humain et infrastructures. L'état de préparation se mesure à l'aide de neuf indicateurs répartis dans trois composantes : économie, bien-être social et gouvernance.

Tableau 13 : Les indicateurs utilisés dans la construction de l'indice ND-GAIN

	Composant	Domaines	Indicateurs
ND-GAIN	Vulnérabilité	Alimentation	Changement projeté
			Changement démographique projeté
			Dépendance de l'alimentation importée
			Population rurale
			Capacité de l'agriculture
			Malnutrition des enfants
		Eau	Accès à une consommation fiable de l'eau
			Changement projeté en ruissellement ⁴⁸ annuelle
			Changement projeté de recharge en eau souterraine
			Taux de rétraction de l'eau douce
			Ratio de dépendance à l'eau
			Capacité des barrages
		Santé	Changement de la mort causée par changement climatique
			Changement projeté au vecteur des maladies
			Dépendance aux ressources externes pour la santé
			Population des bidonvilles
			Staff médical
			Accès à une installation sanitaire améliorée
		Ecosystème	Changement projeté de la distribution des biomes
			Changement projeté de la biodiversité marine
			Dépendance du capital naturel
			Empreinte écologique
			Biome protégé
			Engagement de conventions internationales de l'environnement
		Habitat humain	Changement projeté des périodes chaudes
			Changement projeté des risques d'inondation
			Concentration urbaine
			Ratio de l'âge de dépendance
			Qualité du commerce et infrastructure u transport
			Routes pavées
		Infrastructure	Changement projeté de la production hydroélectrique
			Changement projeté des impacts de la hausse du niveau de mer
			Dépendance de l'énergie importée
			Population vivant à moins de 5m au-dessus du niveau de la mer
			Accès à l'électricité
			Préparation aux catastrophes
	Préparation	Préparation	Facilité de faire les affaires
		Préparation en terme de gouvernance	Stabilité politique et non-violence
			Contrôle de corruption
			Qualité réglementaire
			Règle de loi
		Préparation sociale	Inégalité sociale
			Infrastructure des TIC
			Education
			Innovation

Source : ND-GAIN report, technical document 2015

L'indice ND-GAIN est calculé comme suit :

⁴⁸En hydrologie, le ruissellement est l'écoulement des eaux à la surface des sols, contrairement à celle y pénétrant par infiltration. L'intensité des précipitations favorise le ruissellement en proportion de l'insuffisance de l'infiltration et de la capacité de rétention de la surface du sol. Wikipédia

$0 \leq \text{ND-GAIN} = (\text{note préparation} - \text{note vulnérabilité} + 1) * 50 \leq 100$

Plus que le score ND-GAIN est proche de 100 plus que c'est mieux.

Sources de données utilisées pour la construction de l'Indice ND-GAIN :

Pour calculer ND-GAIN, les chercheurs font recours à divers sources de données, tels que, la Banque Mondiale, World Resource Institute, Food and Agriculture Organization (FAOSTAT), Health Nutrition and Population Statistics (HNP Stats), Earth System Grid Federation, AQUASTAT (FAO), Organisation Mondiale de la Santé (WHO), Environmental Performance Index 2014, Earth System Grid Federation, HNP Stats, National Footprint Accounts 2010 edition, Environmental Treaties and Resource Indicators, Warm Spell Duration Index, Hyogo Framework for Action (HFA) National Progress, Doing Business Index, etc.

2- Indice de Fragilité des Etats : Fragile States Index (FSI) :

Comme proxy de qualité de gouvernance, nous avons aussi fait recours à un indice composite de fragilité des Etats. "Etat fragile" est une manière de dire qu'un pays est doté d'institutions faibles ou dysfonctionnelles ou qu'il est caractérisé par une mauvaise gouvernance.

Définition de l'Indice de Fragilité des Etats :

Le FSI est un indice de classement des pays selon leurs fragilités diverses. Cet indice est publié dans un rapport annuel depuis 2004, par l'institut de recherche américaine "Think Tank", le magazine Américain "Foreign Policy ", et l'institut de recherche non gouvernemental américain " the Fund For Peace", qui travaille pour empêcher les conflits violents et favoriser une sécurité soutenable.

Attribué selon des critères, tels que la perte du contrôle sur un territoire, la perte du monopole de l'usage de la force ou l'incapacité à fournir des services publics, le FSI est un outil qui, non seulement met en évidence les pressions que font face les pays, mais aussi identifie quand ces pressions dépassent la capacité d'un pays à gérer ces pressions. Cet indice a pour objet de mesurer le degré de fragilité des pays d'après leur capacité à gérer les conflits, à concevoir et mettre en œuvre les politiques publiques et à fournir des services essentiels. Un Etat fragile se caractérise par un gouvernement central faible,

inefficace dominé par la corruption, incapable d'assurer les services publics essentiels et de lutter contre l'économie informelle.

Description des indicateurs composants l'indice FSI :

L'indice de fragilité des Etats est calculé en fonction d'indicateurs qualitatifs et quantitatifs de risque, se basant sur des indicateurs sociaux, économiques et politiques répartis en 3 catégories : indicateurs économiques, indicateurs politiques et militaires, et indicateurs sociaux.

Tableau 14 : Indicateurs composants de l'indice FSI :

FSI	Catégories	Indicateurs	Sous-indicateurs
FSI	Indicateurs sociaux	Pression démographique	Catastrophes naturelles, maladies, environnement, pollution, manque alimentaire, malnutrition, manque d'eau, croissance démographique, mortalité
		Refugiés	Camps de réfugiés, les camps des personnes se déplaçant à l'intérieur, maladies liées au déplacement, nombre de réfugié par habitant, capacité d'absorption
		Grief collectif	Discrimination, impuissance, violence ethnique, violence communautaire, violence sectaire, violence religieuse
		Fuite des cerveaux	Migration par habitant, capital humain, fuite des cerveaux
	Indicateurs économiques	Développement économique irrégulier	Coefficient de GINI, la part du 10% des revenus les plus élevés, la part du 10% des revenus les moins élevés, distribution rurale vs urbaine des services, accès aux services perfectionnés, population des bidonvilles
		Pauvreté et déclin économique	Déficit économique, dette du gouvernement, chômage, emploi des jeunes, pouvoir d'achat, PIB /habitant, croissance du PIB, inflation
	Indicateurs politiques et militaires	Légitimité de l'Etat	Corruption, efficacité du gouvernement, participation politique, processus électoral, niveau de démocratie, économie illicite, trafic de drogue, manifestation, pouvoir de lutte
		Services publics	Gendarmerie, criminalité, l'alphabétisation, eau et assainissement, infrastructure, soins de qualité, téléphonie, accès à internet, fiabilité énergétique, les routes
		Droit de l'homme et règle de loi	Liberté de presse, liberté civile, liberté politique, trafic des êtres humains, prisonniers politique, harcèlement lié à la croyance, torture, exécution
		Appareil de sécurité	Conflit interne, augmentation du nombre de petite arme, bagarre et manifestation, fatalité de conflit, coups militaires, activité de révolution, militantisme, bombardements
		Elites Factionnalisées	Lutte du pouvoir, transfuges, élection erronées, compétition politique
		Intervention externe	Assistance étrangère, présence de casques bleus, présence des missions des NU, intervention militaire étrangère, sanctions, évaluation du crédit

Source : Fragile State Index Report 2016

Le score FSI est entre 0 et 120, un score plus élevé implique un risque accru d'effondrement de l'Etat. Les pays sont classés en fonction du score total de FSI obtenu par chaque pays après son évaluation en utilisant tous les indicateurs.

La classification décrit les pays comme suit :

*Pays "durables" : la valeur de l'indice est comprise entre 0 et 30

*Pays "stables" : la valeur de l'indice est supérieure à 30 et peut atteindre 60

*Pays "menacés" : la valeur de l'indice est supérieure à 60, et elle peut atteindre 90

*Pays en "alerte" : l'indice a une valeur supérieure à 90 et peut atteindre les 120.

Les bases de données utilisées pour la construction de l'indice FSI :

Pour construire l'indice FSI, les chercheurs de Fund For Peace utilisent des bases de données provenant des agences statistiques internationales et multilatérales, tels que, les Nations Unies, la Banque Mondiale, l'Organisation Mondiale de la Santé, etc.

3- Indice de Prospérité : Prosperity Index (PI) :

Le Prosperity Index de l'Institut Legatum, permet d'évaluer les pays sur la promotion de l'épanouissement de leurs citoyens, reflétant à la fois la richesse et le bien-être. La prospérité ne se base pas seulement sur la richesse matérielle, elle implique également le bien-être personnel et social, comme le fait d'avoir un foyer, une éducation et une famille et des amis qui s'occupent de nous (Baroness Philippa Stroud, directrice générale de l'Institut Legatum).

L'indice de prospérité permet aux pays de faire les choix économiques et stratégiques à mener pour renforcer les sociétés inclusives, les économies ouvertes et la capacité des populations à générer davantage de prospérité.

Le Legatum Prosperity Index, nous permet de dresser un tableau exhaustif de ce qui fait réellement la réussite d'un pays, en englobant à la fois les mesures traditionnelles de la santé matérielle, mais aussi en intégrant l'impression de bien-être de ses citoyens, depuis leur sentiment de sécurité jusqu'à leur perception de leur liberté individuelle", Jeffrey Gedmin, président-directeur général du Legatum Institute.

Description des indicateurs composants l'indice PI :

Pour atteindre son objectif, l'indice de prospérité décrit les conditions nécessaires à la prospérité qui sont représentées par les créateurs de cet indice comme la combinaison

de neuf piliers : qualité de l'économie, environnement des affaires, éducation, environnement naturel, gouvernance, santé, liberté personnelle, sûreté et sécurité, et capital social.

Tableau 15 : Indicateurs composants de l'indice PI :

PI	Pilier	Indicateur
PI	Environnement des affaires	Abordabilité de services financiers, facilité d'obtenir des crédits, facilité d'obtenir l'électricité, facilité de résoudre les faillites, facilité de commencer un projet, pratique de licenciement et de location, protection de la propriété intellectuelle, indice de performance logistique, perception d'ouverture d'une nouvelle entreprise, coûts de redondance
	Qualité de l'économie	Pauvreté absolue, pauvreté relative, croissance économique moyenne dans les 5 années précédentes, efficacité de l'antimonopole politique, indice de diversification des exportations, indice de qualité des exportations, taux de participation de la main d'œuvre féminine, engagement financier, taux de participation de la force de travail, satisfaction du niveau de vie, chômage
	Education	d'alphabétisation des adultes, indice d'inégalité de l'éducation, qualité de l'éducation, ration d'inscription des filles par rapport aux garçons, perception que les enfants sont éduqués, taux d'achèvement des études primaires, satisfaction de la qualité de l'éducation, éducation secondaire/travailleur, enseignement supérieur/travailleur, classement des universités dans le top200 du classement des meilleures universités du monde, taux d'alphabétisation des jeunes
	Environnement naturel	Pollution de l'air, stocks en poissons, retrait de l'eau fraîche, zones marines protégées, réglementation des pesticides, efforts de préservation, zones terrestres protégées, traitement des eaux usées, ressources en eau
	Gouvernance	Indice de perception de corruption, niveau de démocratie, efficacité du système légal, efficacité du gouvernement, confiance en honnêteté des élections, confiance au gouvernement national, indépendance judiciaire, participation politique et droits, qualité réglementaire, règle de loi, transparence du gouvernement en l'élaboration des politiques, âge de la population participante à la vote, nombre de femmes dans le parlement
	Santé	Pourcentage de population diabétique, problème de santé, immunisation contre DCT (diphtérie, coqueluche et tétanos), et contre la rougeole, l'installation du sanitaire amélioré, joie, espérance de vie à la naissance, taux monétaire, prévalence de l'obésité, tristesse, satisfaction des soins de santé, décès due à la tuberculose
	Liberté personnelle	Liberté civile, conscription, pénalité de décès, tolérance de minorités ethnique, restrictions gouvernementales aux religions, tolérance aux immigrants, les droits de LGBT, liberté de la presse, droits de propriété entre les genres, satisfaction de la liberté, restriction aux religions sociales
	Sûreté et sécurité	Disponibilité de nourriture adéquate, et prévoyance adéquate, décès sur le champ de bataille, victime des guerres, homicide intentionnel, échelle de terreur politique, propriété volée, réfugiés, accident mortel de route, marcher en toute sécurité la nuit, victimes d'attaque terroriste
	Capital social	Dons, aide pendant les troubles, aide des étrangers, aide informelle, possibilité de faire des amis, respect, confiance à la police locale, exprimer son opinion, faire du bénévolat, taux de participation aux élections

Source: Legatum Prosperity Index Report 2017.

Un pays se voit attribuer un score pour chaque pilier. Ce score est calculé sur la base des performances de ce pays en matière de chacun des indicateurs de ce pilier. Une

pondération est attribuée à chaque indicateur, indiquant le niveau d'importance qu'il a dans l'affectation de la prospérité. La moyenne simple des scores attribués aux 9 piliers représente le score global de prospérité, qui détermine le rang de chaque pays.

Les bases de données utilisées pour la construction de l'indice PI :

Les données utilisées pour la détermination de l'Indice de prospérité proviennent de sources diverses. Comme les Nations Unies, la Banque Mondiale, le Fond Monétaire International et l'Organisation Mondiale de Santé, Freedom House, Transparency International, Amnesty International, Gallup World Poll, Pew Research Centre, Global Terrorism Database and Own Calculation, Fraser Institute, Death Penalty Information Center, International LGBTI Association, World Economic Forum, Institute for Democracy and Electoral Assistance, International Diabetes Federation and Own Calculation, Environmental Performance Index, Center for Systemic Peace, International Labour Organization, etc.

I-1-2-3 / La variable de croissance économique :

Pour évaluer la croissance économique, nous allons utiliser l'indicateur de Produit Intérieur Brut par habitant (PIB/h) (Gross Domestic Product per capita : GDPpc), qui représente la valeur de la production finale de biens et services au cours d'une année sur le territoire d'un pays divisée par son nombre d'habitant.

Comme dans ce travail nous nous intéressons à analyser l'évolution du PIB au fil du temps et entre les pays, il est nécessaire d'éliminer l'effet des prix des données nominales du PIB, car les prix varient beaucoup dans le temps et entre les différents pays. C'est pourquoi on utilise ce qu'on appelle les parités de pouvoir d'achat (PPA), qui permet de s'affranchir des problèmes de fluctuations rapides des devises sur le marché des changes, de la sous-évaluation des devises des pays pauvres et du taux de change administrés par certains pays.

Pour pallier les problèmes soulevés par l'utilisation d'une monnaie unique pour comparer des pays disposant de monnaies différentes, la Banque mondiale utilise les taux de parité de pouvoir d'achat (PPA). La valeur PPA permet de calculer le pouvoir d'achat de la monnaie nationale en une unité de compte théorique, appelée " dollar international " (ou PPA international \$). Avec 1 dollar international, on est censé pouvoir acheter exactement la même quantité de produits dans n'importe quel pays au monde. "Le PIB

en PPA est le produit intérieur brut converti en dollars internationaux courants au moyen des taux de parité des pouvoirs d'achat (PPA). Un dollar international a le même pouvoir d'achat sur le PIB du pays déclarant qu'un dollar américain aux États-Unis."

I-1-2-4 / Récapitulation de description des variables :

Tableau 16 : Récapitulation de description des variables

Variables	Description	Source
GDPpc	Gross Domestic Product per capita, PPP constant 2011 international \$ (Produit Intérieur Brut par habitant, parité de pouvoir d'achat en dollars international constant 2011)	World Bank, International Comparison Program database. (2018)
EPI	Environmental Performance Index (indice de performance environnementale)	Yale Center for Environmental Law & Policy (Yale University)
FSI	Fragile States Index (Indice de Fragilité des Etats)	The Fund For Peace
GAIN	Global Adaptation Index (Indice d'Adaptation Globale)	University of Notre Dame Global Adaptation Index
PI	Prosperity Index (Indice de Prospérité)	Legatum Institute

I-1-3 / Analyse descriptive des données :

Avant d'entreprendre une analyse de régression, il est essentiel d'avoir une idée sur notre ensemble de données. Les analyses statistiques descriptives ont un rôle très important car elles permettent de donner une première compréhension des données. Il s'agit de présenter quelques faits stylisés de la relation entre performance environnementale, gouvernance et croissance économique.

Pour cette analyse, nous allons utiliser les paramètres de tendance centrale et de dispersion d'une distribution, tels que la moyenne, la variance et l'écart type. Ainsi que les paramètres de normalité tels que les coefficients d'aplatissement et d'asymétries.

I-1-3-1/ Paramètres descriptifs des échantillons :

Les statistiques descriptives des données (moyenne, médiane, valeur minimale, valeur maximale, écart type) nous permettent d'avoir une idée sur le niveau du risque et l'évolution de ces données au cours du temps.

Moyenne : Utilisez la moyenne (Mean) pour décrire l'échantillon avec une seule valeur qui représente le centre des données.

Dispersion : Utilisez l'écart type (Std.Dev) pour déterminer la dispersion des données par rapport à la moyenne. Une valeur d'écart type élevée indique que les données sont dispersées.

Minimum et Maximum : Utilisez le minimum (Min) et le maximum (Max) pour identifier une éventuelle valeur aberrante. Si la valeur minimum est très basse ou la valeur maximum est très élevée, il faut rechercher la cause de ces valeurs extrêmes.

Dans le tableau suivant, sont présentés les différents paramètres descriptifs des données utilisées dans ce travail, en utilisant le logiciel STATA 15.

Tableau 17 : Statistiques descriptives des données :

Variab.	EPI				GDPpc				FSI				GAIN				PI			
Echanti. (Nb.Obs)	Mean	Std.Dev	Min	Max	Mean	Std.Dev	Min	Max	Mean	Std.Dev	Min	Max	Mean	Std.Dev	Min	Max	Mean	Std.Dev	Min	Max
Total (1180)	67.68	15.33	34.17	90.86	19098.29	20640.04	575.33	129349.9	68.62	24.80	16.8	114	49.27	12.20	25.29	76.22	58.04	10.33	35.86	79.85
A (360)(H)*	81.78	7.99	55.86	90.86	44362.38	19780.67	19563.3	129349.9	38.12	14.70	16.8	77.5	63.58	7.44	47.82	76.22	70.06	6.90	53.54	79.85
B (600) (LMUM)*	67.41	10.11	39.4	83.78	10373.88	5561.70	2105.49	25668.88	77.63	13.20	41.4	113	46.23	6.21	30.24	59.78	54.55	5.97	36.35	66.69
C (220) (L)*	45.47	7.93	34.17	64.58	1550.93	614.98	575.33	3465.12	93.93	9.23	70.9	114	34.15	3.65	25.29	42.42	47.88	5.03	35.86	56.51
A₁ (280) (H.BG)*	85.28	3.36	77.96	90.86	40544.21	14155.55	19563.3	97864.2	32.13	9.65	16.8	57.5	66.71	4.91	56.12	76.22	72.71	5.11	59.63	79.85
A₂ (80) (H.MG)*	69.14	6.71	55.86	80.24	57725.98	28946.25	29786.17	129349.9	59.05	9.12	43.7	77.5	52.62	3.14	47.82	59.15	60.77	3.46	53.54	68.92

*(H), (LMUM), (Low), (H.BG), (H.MG): Respectivement, **H**igh income, **L**ower **M**iddle-**U**pper **M**iddle income, **L**ow income, **H**igh income **B**onne **G**ouvernance, **H**igh income **M**auvaise **G**ouvernance. **Source** : Auteure, à partir du logiciel STATA15

Nous constatons, d'après le tableau des statistiques descriptives des données, ci-dessus, que l'échantillon (A₁) englobe les meilleurs scores de performance environnementale (EPI = 90.86) et les meilleurs scores de gouvernance (FSI = 16.8 ; GAIN = 76.22 ; PI = 79.85). Nous remarquons, par contre, que la richesse au niveau de cet échantillon A₁ est partiellement élevée, puisque le PIB/h le plus élevé (129349.9) est enregistré dans l'échantillon (A₂) de pays à revenu élevé et à mauvaise gouvernance. Nous constatons aussi, que les scores les plus médiocres de performance environnementale (34.17) sont accompagnés par les niveaux les plus faibles de richesse et par les plus médiocres scores de gouvernance (FSI = 114 ; GAIN = 25.29 ; PI = 35.86) et sont enregistrés dans l'échantillon (C) de pays à faible revenu. Les pays à revenu moyen (B) et scores moyens de gouvernance (FSI = 41.4 ; GAIN = 59.78) sont meilleurs au niveau de la performance environnementale (EPI = 83.78) que les pays à revenu élevé avec une mauvaise gouvernance qui enregistrent des scores de performance environnementale et de gouvernance au-dessus de la valeur moyenne de l'échantillon total étudié. La performance environnementale nécessite la complémentarité entre la richesse et la bonne gouvernance.

I-1-3-2/ Les paramètres de normalité :

Le coefficient d'asymétrie : L'asymétrie indique à quel point notre distribution s'écarte de la distribution normale puisque la distribution normale a une asymétrie de 0. Le coefficient de Skewness est une mesure classique de l'asymétrie d'une distribution. Ce coefficient est calculé par le moment centré d'ordre 3, (γ_1).

Lorsque $\gamma_1 < 0$, la distribution est asymétrique vers la gauche,

Lorsque $\gamma_1 > 0$, la distribution est asymétrique vers la droite,

Lorsque $\gamma_1 = 0$, la distribution est symétrique et elle suit la loi normale.

Le coefficient d'aplatissement : L'aplatissement évalue la dispersion des valeurs extrêmes par référence à la loi normale. Le coefficient Kurtosis est un paramètre qui mesure le degré d'aplatissement ou de rétrécissement de la distribution d'une variable aléatoire. Ce coefficient est calculé par le moment centré d'ordre 4, (γ_2).

Dans notre étude, nous utilisons le logiciel STATA, qui fournit des valeurs du coefficient Kurtosis standard, non normalisé (non diminué de 3). Trois cas de figure peuvent se présenter :

Lorsque $\gamma_2 = 3$, la distribution est parfaitement normale, (mesocurtique).

Lorsque $\gamma_2 < 3$, la distribution est aplatie, (platokurtique).

Lorsque $\gamma_2 > 3$, la distribution est pointue, (leptokurtique).

Le tableau suivant, représente les différentes valeurs des coefficients d'aplatissement et d'asymétrie de toutes les variables étudiées dans ce travail :

Tableau18 : Coefficients de Skewness et Kurtosis :

Variab.	EPI		GDPpc		FSI		GAIN		PI	
Echanti. (Nb.Obs)	Skewness	Kurtosis	Skewness	Kurtosis	Skewness	Kurtosis	Skewness	Kurtosis	Skewness	Kurtosis
Total (1180)	-0.4889	2.1778	1.9671	8.2919	-0.4463	2.2149	0.3126	2.2333	0.3167	2.5185
A (360) (H)*	-1.4079	4.3929	2.1442	8.2938	0.6751	2.5348	-0.4356	2.1445	-0.4653	1.8900
B (600) (LMUM)*	-0.7640	2.9636	0.5832	2.5653	0.1690	3.3893	-0.3427	2.5255	-0.8608	3.4887
C (220) (L)*	0.6782	2.5271	0.5476	3.0071	0.1952	2.4418	-0.4466	3.0628	-0.5927	2.6419
A₁ (280) (H.BG)*	-0.4114	2.1837	1.7530	7.5247	0.5640	2.2519	-0.1979	2.0205	-0.7746	2.3436
A₂ (80) (H.MG)*	-0.3258	2.3012	1.2479	3.4014	0.1438	2.0306	0.4410	2.0357	0.2943	2.5235

Source : Auteure, à partir du logiciel STATA15

A partir des résultats enregistrés dans le tableau ci-dessus, nous constatons que presque toutes les variables vérifient l'hypothèse de normalité, sauf la variable de PIB/h (GDPpc). Par suite, pour corriger ce problème de normalité nous allons introduire une transformation de données pour cette variable en appliquant la fonction logarithmique, et considérer $\text{Log}(\text{GDPpc})$ dans la suite de notre étude.

Matrice de corrélation :

L'analyse de la moyenne, l'écart-type, les valeurs maximales et les valeurs minimales des variables peut être approfondie par l'analyse des corrélations de la relation entre performance environnementale, croissance économique et les différents indicateurs de gouvernance. C'est ce que nous présentons dans ce qui suit.

Une matrice de corrélation est un tableau montrant les coefficients de corrélation qui mesurent la relation entre deux variables ou plus. Pour mieux comprendre notre enjeu de données et aussi pour bien comprendre les résultats de nos modèles de régressions, il peut être intéressant d'étudier comment les variables sont liées entre elles. Et notamment de connaître les variables qui évoluent dans le même sens, celles qui évoluent à l'opposé, ou encore celles qui sont totalement indépendantes. Pour cela, il est nécessaire de déterminer la matrice des coefficients de corrélation qui sont compris dans l'intervalle -1 à +1. La valeur -1 représente une parfaite corrélation négative tandis que la valeur +1 représente une parfaite corrélation positive. La valeur 0 représente une absence de corrélation c'est à dire l'indépendance entre les variables.

Le calcul du coefficient de corrélation peut être effectué en utilisant différentes méthodes. Il existe la corrélation r de Pearson, la corrélation tau de Kendall et le coefficient de corrélation rho de Spearman. Le coefficient de corrélation le plus connu est le coefficient r de Pearson qui détermine dans quelle mesure les valeurs des deux variables sont proportionnelles les unes aux autres. Ce coefficient de corrélation ne dépend pas des unités de mesure utilisées.

Dans ce qui suit nous allons utiliser le coefficient de corrélation de Pearson pour examiner la puissance et la direction de la relation qui existe entre les différentes variables étudiées deux à deux. Si tous les coefficients de corrélation d'une matrice de corrélations étaient faibles (proches de 0) il n'y aurait absolument aucun intérêt à procéder à une analyse du coefficient de Pearson, car pour que celle-ci ait un sens il faut

qu'il existe suffisamment de corrélations significatives entre les variables. Cependant, il ne faut pas non plus qu'il y ait des variables parfaitement corrélées ou qu'une variable soit parfaitement corrélée avec une combinaison de plusieurs variables. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 19 : Matrices de corrélation entre les variables étudiées pour les différents échantillons :

Ech.	A (Pays à revenu élevé)					B (Pays à revenu moyen supérieur et à revenu moyen inférieur)					C (Pays à revenu faible)					A ₁ (Pays à revenu élevé et à bonne gouvernance)					A ₂ (Pays à revenu élevé et à mauvaise gouvernance)				
Var.	EPI	lnGDP	FSI	GAIN	PI	EPI	lnGDP	FSI	GAIN	PI	EPI	lnGDP	FSI	GAIN	PI	EPI	lnGDP	FSI	GAIN	PI	EPI	lnGDP	FSI	GAIN	PI
EPI	1.000					1.000					1.000					1.000					1.000				
lnGDP	-0.316 (0.000)	1.000				0.702 (0.000)	1.000				0.440 (0.000)	1.000				0.238 (0.000)	1.000				-0.433 (0.000)	1.000			
FSI	-0.702 (0.000)	-0.135 (0.010)	1.000			-0.641 (0.000)	-0.475 (0.000)	1.000			-0.176 (0.000)	-0.230 (0.000)	1.000			-0.482 (0.000)	-0.714 (0.000)	1.000			0.362 (0.000)	-0.513 (0.000)	1.000		
GAIN	0.800 (0.000)	0.026 (0.619)	-0.898 (0.000)	1.000		0.759 (0.000)	0.736 (0.000)	-0.661 (0.000)	1.000		0.528 (0.000)	0.452 (0.000)	-0.669 (0.000)	1.000		0.522 (0.000)	0.636 (0.000)	-0.857 (0.000)	1.000		0.323 (0.003)	0.142 (0.000)	-0.158 (0.000)	1.000	
PI	0.772 (0.000)	0.093 (0.078)	-0.907 (0.000)	0.934 (0.000)	1.000	0.694 (0.000)	0.483 (0.000)	-0.793 (0.000)	0.679 (0.000)	1.000	0.511 (0.000)	0.389 (0.000)	-0.656 (0.000)	0.839 (0.000)	1.000	0.455 (0.000)	0.721 (0.000)	-0.905 (0.000)	0.895 (0.000)	1.000	0.614 (0.000)	-0.123 (0.277)	-0.239 (0.032)	0.577 (0.000)	1.000

Source : Auteure à partir du logiciel STATA 15

Note : Les valeurs entre parenthèses représentent les P-value.

Nous avons utilisé la matrice de corrélation pour évaluer l'importance et la direction de la relation entre les variables deux à deux. Nous constatons que la performance environnementale (EPI), la gouvernance (FSI, GAIN et PI) et la croissance économique (lnGDP) sont significativement corrélés pour tous les échantillons étudiés. Cependant, le degré et le signe de corrélation se diffère selon l'échantillon étudié. Lorsque le niveau de richesse est moyen ou faible, il y a une corrélation positive entre la performance environnementale et la croissance économique (0.702 et 0.440), mais lorsque la richesse devient élevée, cette corrélation devient négative (-0.316). Chose qui nous a attiré l'attention, puisqu'on vient de constater au niveau de la statistique descriptive que les meilleurs scores de performance environnementale sont enregistrés dans l'échantillon de pays à revenu élevé. Cette contradiction nous a fait penser à l'effet de la qualité de gouvernance qui peut probablement être la cause de cette contradiction. Nous avons pensé à diviser l'échantillon A, selon des pays développés qui ont en commun un système de gouvernement démocratique, pays membre de l'OCDE (échantillon A₁) et le reste (échantillon A₂). La corrélation devient positive (0.238) pour A₁ et négative (-0.433) pour A₂.

I-2/ Méthodologie économétrique :

I-2-1 / Spécification des modèles :

Le but de cette analyse économétrique, est d'examiner dans une structure d'équation de panel dynamique, la possibilité d'une conciliation entre croissance économique et protection de l'environnement à travers une bonne gouvernance. En outre, nous utilisons un échantillon de divers pays du monde (118 pays) pour une période de 10 ans séparant 2007-2016, dont l'information est disponible. Nous voulons étudier la dynamique de la relation causale entre le niveau de richesse et la performance environnementale selon des qualités de gouvernance différentes dans les échantillons de pays étudiés. Cependant, l'échantillon total de pays sera divisé en cinq sous-échantillons selon le niveau de revenu et la qualité de la gouvernance, afin d'estimer pour chaque sous-échantillon trois modèles selon l'indice de gouvernance utilisé.

Pour décrire les interdépendances entre l'ensemble des variables et analyser le comportement des variables suite à des chocs exogènes, nous allons faire recours à une spécification VAR sur données de Panel. Cela afin de calculer les fonctions de réponse impulsionnelles (IRF) et leurs intervalles de confiance, à partir des simulations de Monte Carlo. Aussi, nous allons calculer les décompositions de variances qui permettent de retracer la dynamique d'une variable suite à une impulsion (choc) dans une autre variable du système, et de déterminer le temps nécessaire pour que les impulsions sur une variable s'exercent complètement sur l'autre.

I-2-1-1/ Modèle dynamique sur données de panel :

Le modèle dynamique est un modèle dans lequel une variable dépendante ne dépend pas seulement des valeurs actuelles de ses variables explicatives mais, le plus souvent, elle dépend de leurs valeurs passées ainsi que de sa propre valeur passée d'un ou plusieurs retards. Contrairement au modèle statique qui implique que l'influence d'une variation d'une variable explicative sur la variable dépendante produit tous ses effets de manière contemporaine. Il exclut tout délai dans les ajustements de la variable dépendante aux fluctuations des variables explicatives. De nombreux phénomènes économiques réels sont donc mieux expliqués par un modèle dynamique plutôt que statique.

Pour étudier l'impact du PIB par habitant sur la performance environnementale tout en tenant compte de la qualité de gouvernance, la spécification fonctionnelle suivante a été adoptée dans 118 pays observés durant la période 2007 à 2016 (T=10). Cet échantillon sera divisé en cinq sous échantillons, en essayant de distinguer l'étude suivant la différence du niveau de richesse et de la qualité de gouvernance entre les pays étudiés. Nous considérons un modèle en panel dynamique à un seul retard, vu que la période étudiée est courte.

$$EPI_{it} = \alpha EPI_{it-1} + \beta \ln GDP_{it} + \gamma ProxyGce_{it} + U_{it}; \quad i = 1 \dots N; t = 1 \dots T \quad (1)$$

EPI_{it} : représente la performance environnementale du pays i pendant l'année t.

$\ln GDP_{it}$: représente le logarithme naturel du PIB/h du pays i pendant l'année t.

$ProxyGce_{it}$: représente le proxy de mesure de gouvernance (GAIN, PI, FSI)

U_{it} : représente le terme d'erreur

Cette spécification fonctionnelle sera estimée pour cinq échantillons différents (A, B, C, A₁ et A₂) selon le niveau de richesse et de qualité de gouvernance entre les pays étudiés, en utilisant pour chaque échantillon trois modèles (Modèle1, Modèle2 et Modèle3) selon le proxy de gouvernance utilisé.

Les modèles en données de panel dynamique qui seront estimés sont :

Echantillon A : les pays à revenu élevé : 36 pays

Modèle1 : La variable de Gouvernance est Fragile States Index (FSI)

$$EPI_{it} = \alpha_{1A} EPI_{it-1} + \beta_{1A} \ln GDP_{pcit} + \gamma_{1A} FSI_{it} + U_{1Ait}; \quad i = 1 \dots 36 \text{ et } t = 1 \dots 10 \quad (2)$$

Modèle2 : La variable de Gouvernance est Global Adaptation Index (GAIN)

$$EPI_{it} = \alpha_{2A} EPI_{it-1} + \beta_{2A} \ln GDP_{pcit} + \gamma_{2A} GAIN_{it} + U_{2Ait}; \quad i = 1 \dots 36 \text{ et } t = 1 \dots 10 \quad (3)$$

Modèle3 : La variable de Gouvernance est Prosperity Index (PI)

$$EPI_{it} = \alpha_{3A} EPI_{it-1} + \beta_{3A} \ln GDP_{pcit} + \gamma_{3A} PI_{it} + U_{3Ait}; \quad i = 1 \dots 36 \text{ et } t = 1 \dots 10 \quad (4)$$

Echantillon B : Pays à revenu moyen supérieur et à revenu moyen inférieur : 60 pays

Modèle1 : La variable de Gouvernance est Fragile States Index (FSI)

$$EPI_{it} = \alpha_{1B} EPI_{it-1} + \beta_{1B} \ln GDP_{pcit} + \gamma_{1B} FSI_{it} + U_{1Bit}; \quad i = 1 \dots 60 \text{ et } t = 1 \dots 10 \quad (5)$$

Modèle2 : La variable de Gouvernance est Global Adaptation Index (GAIN)

$$EPI_{it} = \alpha_{2B} EPI_{it-1} + \beta_{2B} \ln GDP_{pcit} + \gamma_{2B} GAIN_{it} + U_{2Bit}; \quad i = 1 \dots 60 \text{ et } t = 1 \dots 10 \quad (6)$$

Modèle3 : La variable de Gouvernance est Prosperity Index (PI)

$$EPI_{it} = \alpha_{3B}EPI_{it-1} + \beta_{3B}LnGDPpc_{it} + \gamma_{3B}PI_{it} + U_{3Bit}; i = 1 \dots 60 \text{ et } t = 1 \dots 10 \quad (7)$$

Echantillon C : Pays à bas revenu : 22 pays

Modèle1 : La variable de Gouvernance est Fragile States Index (FSI)

$$EPI_{it} = \alpha_{1C}EPI_{it-1} + \beta_{1C}LnGDPpc_{it} + \gamma_{1C}FSI_{it} + U_{1Cit}; i = 1 \dots 22 \text{ et } t = 1 \dots 10 \quad (8)$$

Modèle2 : La variable de Gouvernance est Global Adaptation Index (GAIN)

$$EPI_{it} = \alpha_{2C}EPI_{it-1} + \beta_{2C}LnGDPpc_{it} + \gamma_{2C}GAIN_{it} + U_{2Cit}; i = 1 \dots 22 \text{ et } t = 1 \dots 10 \quad (9)$$

Modèle3 : La variable de Gouvernance est Prosperity Index (PI)

$$EPI_{it} = \alpha_{3C}EPI_{it-1} + \beta_{3C}LnGDPpc_{it} + \gamma_{3C}PI_{it} + U_{3Cit}; i = 1 \dots 22 \text{ et } t = 1 \dots 10 \quad (10)$$

Echantillon A₁ : Pays à revenu élevé et à bonne gouvernance : 28 pays

Modèle1 : La variable de Gouvernance est le Fragile States Index (FSI)

$$EPI_{it} = \alpha_{1A1}EPI_{it-1} + \beta_{1A1}LnGDPpc_{it} + \gamma_{1A1}FSI_{it} + U_{1A1it}; i = 1 \dots 28 \text{ et } t = 1 \dots 10 \quad (11)$$

Modèle2 : La variable de Gouvernance est Global Adaptation Index (GAIN)

$$EPI_{it} = \alpha_{2A1}EPI_{it-1} + \beta_{2A1}LnGDPpc_{it} + \gamma_{2A1}GAIN_{it} + U_{2A1it}; i = 1 \dots 28, t = 1 \dots 10 \quad (12)$$

Modèle3 : La variable de Gouvernance est Prosperity Index (PI)

$$EPI_{it} = \alpha_{3A1}EPI_{it-1} + \beta_{3A1}LnGDPpc_{it} + \gamma_{3A1}PI_{it} + U_{3A1it}; i = 1 \dots 28 \text{ et } t = 1 \dots 10 \quad (13)$$

Echantillon A₂ : Pays à revenu élevé et à mauvaise gouvernance : 8 pays

Modèle1 : La variable de Gouvernance est le Fragile States Index (FSI)

$$EPI_{it} = \alpha_{1A2}EPI_{it-1} + \beta_{1A2}LnGDPpc_{it} + \gamma_{1A2}FSI_{it} + U_{1A2it}; i = 1 \dots 8 \text{ et } t = 1 \dots 10 \quad (14)$$

Modèle2 : La variable de Gouvernance est Global Adaptation Index (GAIN)

$$EPI_{it} = \alpha_{2A2}EPI_{it-1} + \beta_{2A2}LnGDPpc_{it} + \gamma_{2A2}GAIN_{it} + U_{2A2it}; i = 1 \dots 8, t = 1 \dots 10 \quad (15)$$

Modèle3 : La variable de Gouvernance est Prosperity Index (PI)

$$EPI_{it} = \alpha_{3A2}EPI_{it-1} + \beta_{3A2}LnGDPpc_{it} + \gamma_{3A2}PI_{it} + U_{3A2it}; i = 1 \dots 8 \text{ et } t = 1 \dots 10 \quad (16)$$

Ces modèles en panel dynamique seront estimés pour chaque échantillon par la Méthode des Moments Généralisés en Système proposée par R. Blundell et S. Bond (1998), qui combine, dans un seul système, le modèle en niveau avec celui en différence première.

I-2-1-2/ Modèle Vectoriel Autorégressif sur données de Panel (PVAR) :

" Méfiez-vous des a priori théoriques. Laissez parler les données " (Sims,1996). Sims (1980) propose alors une modélisation multivariée dont les seules restrictions sont le choix des variables sélectionnées et le nombre de retards intégrés. Cette modélisation ne fait pas de restriction a priori sur l'exogénéité et l'endogénéité des variables, et permet

d'identifier l'existence ou non d'une relation bidirectionnelle ou unidirectionnelle, en testant la structure causale entre les variables étudiées.

Il s'agit d'un modèle statistique non contraint et dynamique, le modèle vectoriel autorégressif (VAR), qui est conçu pour révéler la relation entre les variables en fonction de ses propres valeurs de retard et des valeurs de retard dans toutes les autres variables. Ce modèle VAR classique appliqué sur des séries temporelles, était utilisé sur des données de panel (PVAR) pour la première fois par Holtz-Eakin, Newey et Rosen (1988) et développé ensuite par Love et Zicchino (2006).

Au niveau de cette thèse, nous allons nous appuyer sur la méthodologie PVAR développée par Love et Zicchino (2006), qui ont combiné l'approche traditionnelle du modèle VAR et l'approche des données de panel. Cela nous permet de vérifier l'existence d'une structure dynamique de la relation causale entre la qualité de l'environnement, l'activité économique, et la qualité des institutions dans les cinq échantillons étudiés.

Cette méthodologie PVAR, nous permet aussi de mettre en œuvre un schéma d'identification pour récupérer les fonctions de réponse impulsionnelle (IRF) et évaluer les effets dynamiques des chocs exogènes sur chaque variable du système.

La forme générale du modèle PVAR, inspirée par les travaux de I. Love et L. Zicchino (2006) et d'Abrigo et Inessa Love (2016), que nous allons estimer est la suivante :

$$Y_{it} = \mu_0 + A_1 Y_{it-1} + \dots + A_K Y_{it-K} + \theta_i + \lambda_t + U_{it} \quad (17)$$

$Y_{it} = (EPI_{it}, LnGDP_{it}, ProxyGce_{it})'$ est un vecteur à trois variables, un proxy de la qualité de l'environnement : EPI, un proxy de la croissance économique : LnGDP et un vecteur de proxy de la gouvernance : $ProxyGce_{it} = (FSI_{it}, GAIN_{it}, PI_{it})'$,

Avec FSI est l'indice de fragilité des Etats, GAIN est l'indice d'adaptation globale, PI est l'indice de prospérité, chaque proxy correspond à un modèle, pour avoir trois modèles à estimer.

A_j : , avec $j=1 \dots K$, est un vecteur (3x3) de matrices des coefficients à estimer.

θ_i : représente les effets fixes inobservés spécifiques à chaque pays, qui reflète l'hétérogénéité des pays.

λ_t : représente les effets temporels. U_{it} est un vecteur (3x3) des résidus.

Nous allons utiliser la spécification PVAR sur la période de 2007 à 2016 pour estimer cinq sous échantillons, dont 3 en utilisant la classification de la banque mondiale de 2018 qui distingue les pays en fonction de leurs Revenu National Brut par habitant (RNB/h), (pays à revenu élevé, pays à revenu supérieur au revenu moyen et pays à revenu inférieur au revenu moyen, et pays à revenu faible).

Puis en essayant de vérifier l'hypothèse que la qualité de l'environnement varie non seulement avec le revenu, mais aussi avec la qualité de la gouvernance à un niveau de revenu donné, un quatrième échantillon sera déduit de l'échantillon des pays à revenu élevé et regroupe les pays membres de l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE) qui se distinguent par un régime de bonne gouvernance.

Le cinquième échantillon regroupe le reste de l'échantillon des pays à revenu élevé et qui sont caractérisés par une mauvaise gouvernance. Cet échantillon est majoré par les pays du golfe qui occupent l'ensemble de la péninsule arabique (Arabie saoudite, Bahreïn, Emirats arabes unis, Koweït, Oman, Qatar).

Etant donné que le nombre de période étudiée est faible ($T=10$) et par souci de préserver un nombre suffisant d'années pour l'estimation du modèle, seuls les retards d'ordre 1 des variables sont considérés comme explicatives (PVAR(1)).

Un ensemble de trois modèles différents suivant le proxy de gouvernance utilisé (Fragile State Index (FSI), Global Adaptation Index (ND-GAIN et Prosperity Index (PI)) seront estimés pour les cinq échantillons décrits ci-dessus.

Les modèles PVAR d'ordre 1 pour les différents échantillons sont les suivants :

Echantillon A : Les pays à revenu élevé : 36 pays

Modèle1 : La variable de Gouvernance est le Fragile States Index (FSI)

$$\begin{cases} EPI_{it} = \mu_{11A} + \alpha_{11A}EPI_{it-1} + \beta_{11A}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{11A}FSI_{it-1} + \theta_{11Ai} + \lambda_{11At} + u_{11Ait} & (18) \\ LnGDPpc_{it} = \mu_{21A} + \alpha_{21A}EPI_{it-1} + \beta_{21A}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{21A}FSI_{it-1} + \theta_{21Ai} + \lambda_{21At} + u_{11Ait} & (19) \\ FSI_{it} = \mu_{31A} + \alpha_{31A}EPI_{it-1} + \beta_{31A}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{31A}FSI_{it-1} + \theta_{11Ai} + \lambda_{31At} + u_{31Ait} & (20) \end{cases}$$

$$i = 1 \dots 36 \text{ et } t = 1 \dots 10$$

Modèle2 : La variable de Gouvernance est Global Adaptation Index (GAIN)

$$\begin{cases} EPI_{it} = \mu_{12A} + \alpha_{12A}EPI_{it-1} + \beta_{12A}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{12A}GAIN_{it-1} + \theta_{12Ai} + \lambda_{12At} + u_{12Ait} & (21) \\ LnGDPpc_{it} = \mu_{22A} + \alpha_{22A}EPI_{it-1} + \beta_{22A}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{22A}GAIN_{it-1} + \theta_{22Ai} + \lambda_{22At} + u_{22Ait} & (22) \\ GAIN_{it} = \mu_{32A} + \alpha_{32A}EPI_{it-1} + \beta_{32A}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{32A}GAIN_{it-1} + \theta_{32Ai} + \lambda_{32At} + u_{32Ait} & (23) \end{cases}$$

$i = 1 \dots 36$ et $t = 1 \dots 10$

Modèle3 : La variable de Gouvernance est Prosperity Index (PI)

$$\begin{cases} EPI_{it} = \mu_{13A} + \alpha_{13A}EPI_{it-1} + \beta_{13A}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{13A}PI_{it-1} + \theta_{13Ai} + \lambda_{13At} + u_{13Ait} & (24) \\ LnGDPpc_{it} = \mu_{23A} + \alpha_{23A}EPI_{it-1} + \beta_{23A}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{23A}PI_{it-1} + \theta_{23Ai} + \lambda_{23At} + u_{23Ait} & (25) \\ PI_{it} = \mu_{33A} + \alpha_{33A}EPI_{it-1} + \beta_{33A}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{33A}PI_{it-1} + \theta_{33Ai} + \lambda_{33At} + u_{33Ait} & (26) \end{cases}$$

$i = 1 \dots 36$ et $t = 1 \dots 10$

Echantillon B : Pays à revenu moyen supérieur et à revenu moyen inférieur : 60 pays

Modèle1 : La variable de Gouvernance est le Fragile States Index (FSI)

$$\begin{cases} EPI_{it} = \mu_{11B} + \alpha_{11B}EPI_{it-1} + \beta_{11B}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{11B}FSI_{it-1} + \theta_{11Bi} + \lambda_{11Bt} + u_{11Bit} & (27) \\ LnGDPpc_{it} = \mu_{21B} + \alpha_{21B}EPI_{it-1} + \beta_{21B}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{21B}FSI_{it-1} + \theta_{21Bi} + \lambda_{21Bt} + u_{11Bit} & (28) \\ FSI_{it} = \mu_{31B} + \alpha_{31B}EPI_{it-1} + \beta_{31B}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{31B}FSI_{it-1} + \theta_{11Bi} + \lambda_{31Bt} + u_{31Bit} & (29) \end{cases}$$

$i = 1 \dots 60$ et $t = 1 \dots 10$

Modèle2 : La variable de Gouvernance est Global Adaptation Index (GAIN)

$$\begin{cases} EPI_{it} = \mu_{12B} + \alpha_{12B}EPI_{it-1} + \beta_{12B}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{12B}GAIN_{it-1} + \theta_{12Bi} + \lambda_{12Bt} + u_{12Bit} & (30) \\ LnGDPpc_{it} = \mu_{22B} + \alpha_{22B}EPI_{it-1} + \beta_{22B}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{22B}GAIN_{it-1} + \theta_{22Bi} + \lambda_{22Bt} + u_{22Bit} & (31) \\ GAIN_{it} = \mu_{32B} + \alpha_{32B}EPI_{it-1} + \beta_{32B}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{32B}GAIN_{it-1} + \theta_{32Bi} + \lambda_{32Bt} + u_{32Bit} & (32) \end{cases}$$

$i = 1 \dots 60$ et $t = 1 \dots 10$

Modèle3 : La variable de Gouvernance est Prosperity Index (PI)

$$\begin{cases} EPI_{it} = \mu_{13B} + \alpha_{13B}EPI_{it-1} + \beta_{13B}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{13B}PI_{it-1} + \theta_{13Bi} + \lambda_{13Bt} + u_{13Bit} & (33) \\ LnGDPpc_{it} = \mu_{23B} + \alpha_{23B}EPI_{it-1} + \beta_{23B}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{23B}PI_{it-1} + \theta_{23Bi} + \lambda_{23Bt} + u_{23Bit} & (34) \\ PI_{it} = \mu_{33B} + \alpha_{33B}EPI_{it-1} + \beta_{33B}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{33B}PI_{it-1} + \theta_{33Bi} + \lambda_{33Bt} + u_{33Bit} & (35) \end{cases}$$

$i = 1 \dots 60$ et $t = 1 \dots 10$

Echantillon C : Pays à bas revenu : 22 pays

Modèle1 : La variable de Gouvernance est le Fragile States Index (FSI)

$$\begin{cases} EPI_{it} = \mu_{11C} + \alpha_{11C}EPI_{it-1} + \beta_{11C}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{11C}FSI_{it-1} + \theta_{11Ci} + \lambda_{11Ct} + u_{11Cit} & (36) \\ LnGDPpc_{it} = \mu_{21C} + \alpha_{21C}EPI_{it-1} + \beta_{21C}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{21C}FSI_{it-1} + \theta_{21Ci} + \lambda_{21Ct} + u_{11Cit} & (37) \\ FSI_{it} = \mu_{31C} + \alpha_{31C}EPI_{it-1} + \beta_{31C}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{31C}FSI_{it-1} + \theta_{11Ci} + \lambda_{31Ct} + u_{31Cit} & (38) \end{cases}$$

$i = 1 \dots 22$ et $t = 1 \dots 10$

Modèle2 : La variable de Gouvernance est Global Adaptation Index (GAIN)

$$\begin{cases} EPI_{it} = \mu_{12C} + \alpha_{12C}EPI_{it-1} + \beta_{12C}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{12C}GAIN_{it-1} + \theta_{12Ci} + \lambda_{12Ct} + u_{12Cit} & (39) \\ LnGDPpc_{it} = \mu_{22C} + \alpha_{22C}EPI_{it-1} + \beta_{22C}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{22C}GAIN_{it-1} + \theta_{22Ci} + \lambda_{22Ct} + u_{22Cit} & (40) \\ GAIN_{it} = \mu_{32C} + \alpha_{32C}EPI_{it-1} + \beta_{32C}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{32C}GAIN_{it-1} + \theta_{32Ci} + \lambda_{32Ct} + u_{32Cit} & (41) \end{cases}$$

$i = 1 \dots 22 \text{ et } t = 1 \dots 10$

Modèle3 : La variable de Gouvernance est Prosperity Index (PI)

$$\begin{cases} EPI_{it} = \mu_{13C} + \alpha_{13C}EPI_{it-1} + \beta_{13C}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{13C}PI_{it-1} + \theta_{13Ci} + \lambda_{13Ct} + u_{13Cit} & (42) \\ LnGDPpc_{it} = \mu_{23C} + \alpha_{23C}EPI_{it-1} + \beta_{23C}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{23C}PI_{it-1} + \theta_{23Ci} + \lambda_{23Ct} + u_{23Cit} & (43) \\ PI_{it} = \mu_{33C} + \alpha_{33C}EPI_{it-1} + \beta_{33C}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{33C}PI_{it-1} + \theta_{33Ci} + \lambda_{33Ct} + u_{33Cit} & (45) \end{cases}$$

$i = 1 \dots 22 \text{ et } t = 1 \dots 10$

Echantillon A_1 : Pays à revenu élevé et à bonne gouvernance : 28 pays

Modèle1 : La variable de Gouvernance est le Fragile States Index (FSI)

$$\begin{cases} EPI_{it} = \mu_{11A1} + \alpha_{11A1}EPI_{it-1} + \beta_{11A1}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{11A1}FSI_{it-1} + \theta_{11A1i} + \lambda_{11A1t} + u_{11A1it} & (46) \\ LnGDPpc_{it} = \mu_{21A1} + \alpha_{21A1}EPI_{it-1} + \beta_{21A1}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{21A1}FSI_{it-1} + \theta_{21A1i} + \lambda_{21A1t} + u_{11A1it} & (47) \\ FSI_{it} = \mu_{31A1} + \alpha_{31A1}EPI_{it-1} + \beta_{31A1}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{31A1}FSI_{it-1} + \theta_{11A1i} + \lambda_{31A1t} + u_{31A1it} & (48) \end{cases}$$

$i = 1 \dots 28 \text{ et } t = 1 \dots 10$

Modèle2 : La variable de Gouvernance est Global Adaptation Index (GAIN)

$$\begin{cases} EPI_{it} = \mu_{12A1} + \alpha_{12A1}EPI_{it-1} + \beta_{12A1}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{12A1}GAIN_{it-1} + \theta_{12A1i} + \lambda_{12A1t} + u_{12A1it} & (49) \\ LnGDPpc_{it} = \mu_{22A1} + \alpha_{22A1}EPI_{it-1} + \beta_{22A1}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{22A1}GAIN_{it-1} + \theta_{22A1i} + \lambda_{22A1t} + u_{22A1it} & (50) \\ GAIN_{it} = \mu_{32A1} + \alpha_{32A1}EPI_{it-1} + \beta_{32A1}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{32A1}GAIN_{it-1} + \theta_{32A1i} + \lambda_{32A1t} + u_{32A1it} & (51) \end{cases}$$

$i = 1 \dots 28 \text{ et } t = 1 \dots 10$

Modèle3 : La variable de Gouvernance est Prosperity Index (PI)

$$\begin{cases} EPI_{it} = \mu_{13A1} + \alpha_{13A1}EPI_{it-1} + \beta_{13A1}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{13A1}PI_{it-1} + \theta_{13A1i} + \lambda_{13A1t} + u_{13A1it} & (52) \\ LnGDPpc_{it} = \mu_{23A1} + \alpha_{23A1}EPI_{it-1} + \beta_{23A1}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{23A1}PI_{it-1} + \theta_{23A1i} + \lambda_{23A1t} + u_{23A1it} & (53) \\ PI_{it} = \mu_{33A1} + \alpha_{33A1}EPI_{it-1} + \beta_{33A1}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{33A1}PI_{it-1} + \theta_{33A1i} + \lambda_{33A1t} + u_{33A1it} & (54) \end{cases}$$

$i = 1 \dots 28 \text{ et } t = 1 \dots 10$

Echantillon A_2 : Pays de revenu élevé et à mauvaise gouvernance : 8 pays

Modèle1 : La variable de Gouvernance est le Fragile States Index (FSI)

$$\begin{cases} EPI_{it} = \mu_{11A2} + \alpha_{11A2}EPI_{it-1} + \beta_{11A2}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{11A2}FSI_{it-1} + \theta_{11A2i} + \lambda_{11A2t} + u_{11A2it} & (55) \\ LnGDPpc_{it} = \mu_{21A2} + \alpha_{21A2}EPI_{it-1} + \beta_{21A2}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{21A2}FSI_{it-1} + \theta_{21A2i} + \lambda_{21A2t} + u_{11A2it} & (56) \\ FSI_{it} = \mu_{31A2} + \alpha_{31A2}EPI_{it-1} + \beta_{31A2}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{31A2}FSI_{it-1} + \theta_{11A2i} + \lambda_{31A2t} + u_{31A2it} & (57) \end{cases}$$

$i = 1 \dots 8 \text{ et } t = 1 \dots 10$

Modèle2 : La variable de Gouvernance est Global Adaptation Index (GAIN)

$$\begin{cases} EPI_{it} = \mu_{12A2} + \alpha_{12A2}EPI_{it-1} + \beta_{12A2}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{12A2}GAIN_{it-1} + \theta_{12A2i} + \lambda_{12A2t} + u_{12A2it} & (58) \\ LnGDPpc_{it} = \mu_{22A2} + \alpha_{22A2}EPI_{it-1} + \beta_{22A2}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{22A2}GAIN_{it-1} + \theta_{22A2i} + \lambda_{22A2t} + u_{22A2it} & (59) \\ GAIN_{it} = \mu_{32A2} + \alpha_{32A2}EPI_{it-1} + \beta_{32A2}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{32A2}GAIN_{it-1} + \theta_{32A2i} + \lambda_{32A2t} + u_{32A2it} & (60) \end{cases}$$

$i = 1 \dots 8 \text{ et } t = 1 \dots 10$

Modèle3 : La variable de Gouvernance est Prosperity Index (PI)

$$\begin{cases} EPI_{it} = \mu_{13A2} + \alpha_{13A2}EPI_{it-1} + \beta_{13A2}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{13A2}PI_{it-1} + \theta_{13A2i} + \lambda_{13A2t} + u_{13A2it} & (61) \\ LnGDPpc_{it} = \mu_{23A2} + \alpha_{23A2}EPI_{it-1} + \beta_{23A2}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{23A2}PI_{it-1} + \theta_{23A2i} + \lambda_{23A2t} + u_{23A2it} & (62) \\ PI_{it} = \mu_{33A2} + \alpha_{33A2}EPI_{it-1} + \beta_{33A2}LnGDPpc_{it-1} + \gamma_{33A2}PI_{it-1} + \theta_{33A2i} + \lambda_{33A2t} + u_{33A2it} & (63) \end{cases}$$

$i = 1 \dots 8 \text{ et } t = 1 \dots 10$

Ces modèles en VAR sur données de panel seront estimés pour chaque échantillon par la Méthode de Moments Généralisés en utilisant le logiciel STATA 15, et en appliquant la démarche développée par I. Love (2016)⁹⁶.

I-2-2/ Méthode d'estimation :

Plusieurs problèmes économétriques peuvent découler de l'estimation de notre modèle. De ces problèmes on trouve : les caractéristiques invariantes dans le temps des pays (θ_i), qui peuvent être corrélés avec les variables explicatives. Pour les panels avec un nombre de période(T) élevé, un choc sur l'effet fixe individuel se disparaîtra avec le temps. De même la corrélation entre la variable dépendante retardée et le terme d'erreur sera non significative lorsque T est importante (Baltagi, 2008).

Pour les panels avec un nombre de période faible, tel que les panels étudiés dans cette thèse, qui ont une dimension temporelle courte (T=10) et des dimensions individuelles plus ou moins larges (NA=36, NB=60 NC=23 NA₁=28 NA₂=8), suivant Holtz-Eakin et al. (1988), Arellano et Bond (1991), l'estimateur GMM est recommandé pour surmonter les problèmes mentionnés ci-dessus.

Cet estimateur permet de détendre la plupart des hypothèses MCO et vise à corriger l'endogénéité des variables autorégressives même en présence de variables explicatives endogènes, et permet d'apporter des solutions aux problèmes de biais de simultanéité, de causalité inverse et des éventuelles variables omises. L'avantage majeur de la

⁹⁶On doit remercier I. Love, pour avoir mettre disponible publiquement son dossier « Inessa Love's ado file » et facile à installer sur STATA et son utilisation et très bénéfique.

méthode GMM est la génération, en interne, des instruments à partir des variables explicatives endogènes du modèle étudié.

Au niveau de cette thèse, pour estimer les modèles spécifiés précédemment, nous allons utiliser l'estimateur GMM proposée par Arellano et Bond (1991), et développée plus tard par Arellano et Bover (1995) et Blundell et Bond (1998). Il existe plusieurs types d'estimateurs GMM :

L'estimateur GMM en différences premières d'Anderson et Hsiao (1982), qui proposent d'utiliser les différences premières retardées de la variable endogène comme instruments. Cette méthode accroît le problème lié au panel non cylindré où le nombre de périodes est différent entre les individus, parce que si certains Y_{it-1} ne sont pas disponibles, alors les différences premières au temps t et $t - 1$ sont également manquantes.

L'estimateur GMM en différence première avec orthogonalité des résidus d'Arellano et Bond (1991), qui ajoute à l'estimateur d'Anderson et Hsiao la nécessité de l'orthogonalité des résidus. Cette méthode repose sur les conditions d'orthogonalité entre les variables retardées et le terme d'erreur, aussi bien en différences premières qu'en niveau. Arellano et Bond utilisent des simulations de Monte Carlo et proposent d'instrumenter les différences premières des variables explicatives endogènes du modèle en différence par leurs valeurs retardées en niveau.

Les variables explicatives endogènes du modèle en niveau sont quant à elles instrumentées par leur différence première la plus récente, et cela sous l'hypothèse que la corrélation entre l'effet individuel et les variables explicatives endogènes du modèle en niveau est constante dans le temps. Cependant, cette méthode ne permet pas d'identifier l'effet des facteurs invariants dans le temps (ces facteurs sont éliminés par la différence première). De plus, Blundel et Bond (1998) montrent que l'estimateur GMM en différence première donne des résultats biaisés dans des échantillons finis lorsque les instruments sont faibles. Pour résoudre ces problèmes, ces auteurs proposent l'utilisation de l'approche GMM en système.

L'estimateur GMM en système, en une étape, développé par Arellano et Bover (1995) et Blundel et Bond (1998), qui suggèrent d'ajouter aux conditions d'orthogonalité, des conditions de moment linéaires. Selon cette approche, si les différences premières d'une

variable explicative ne sont pas corrélées avec les effets individuels, les valeurs retardées des différences premières peuvent être utilisées comme instruments dans l'équation en niveau. Aussi, les différences premières retardées de la variable dépendante peuvent aussi être des instruments valables pour les équations en niveau.

Cette méthode combine dans le même système, une équation en différence première où les variables explicatives endogènes sont instrumentées par leurs valeurs retardées en niveaux (comme suggéré par Arellano et Bond 1991), avec une équation en niveau où les variables explicatives endogènes sont instrumentées par leurs différences premières. Bien que le GMM en système soit plus efficient que le GMM en différence première, il produit des résultats biaisés en échantillon de taille fini (Roodman, 2009). Pour corriger ce problème, Windmeijer (2005) propose la méthode d'estimation en deux étapes.

Dans ce travail, afin d'étudier la relation causale entre les différentes variables étudiées, nous allons nous référer à la Méthode de Moments Généralisés en Système en deux étapes, proposée par R. Blundell et S. Bond (1998) et Windmeijer (2005).

La méthode GMM en système est une méthode qui estime un système de deux équations : une équation en niveau et l'autre en première différence. Pour la première estimation, des variables en niveau décalées d'au moins une période sont utilisées comme instruments de l'équation en première différence. Les conditions à remplir pour cette première estimation sont : les termes d'erreur ne sont pas corrélés et les variables explicatives sont faiblement exogènes. Dans la seconde estimation, nous utilisons des variables en première différence retardée d'au moins une période comme instruments de l'équation en niveau. Pour vérifier la validité des résultats, nous allons utiliser le test standard de Hansen de sur-identification et le test de corrélation en série (AR (2)).

Ensuite, en suivant la démarche développée par I. Love (2016), nous passons à l'estimation des modèles PVAR aussi spécifiés ci-dessus, afin d'analyser les fonctions de réponse impulsionnelle (IRF), qui décrivent la réaction d'une variable dans le système aux innovations dans une autre variable du système, en maintenant tous les autres chocs à zéro.

Nous présentons également la décomposition de la variance exprimant l'ampleur de l'effet global d'un choc, fournissant la proportion du mouvement dans une variable expliquée par le choc à une autre variable au fil du temps.

Techniquement, nous allons utiliser le logiciel STATA15.

I-2-3 / Les tests de pré-estimation :

Avant l'estimation des modèles au niveau de notre travail, un certain nombre de précautions relatives aux données de panel et aux modèles VAR sont prises, afin d'éviter des résultats de régression fallacieux.

Examen de la stationnarité des données :

La stationnarité des variables peut être examinée à l'aide de tests disponibles en données de panel, dont les plus connus sont ceux de Levin, Lin et Chu (2002), de Breitung (2000), de Im, Pesaran et Shin (2003), de Maddala et Wu (1999) et de Hadri (2000). Pour ce travail, le test de Im, Pesaran et Shin (IPS) est préféré aux autres, parce qu'il est convergent lorsque la taille de l'échantillon (T) est faible (Hurlin et Mignon (2005)), ce qui est le cas de notre échantillon (T=10).

Tableau 20 : Résultat du test de racine unitaire d'Im, Pesaran et Smith (2003).

	Panel A	Panel A ₁	Panel A ₂	Panel B	Panel C
EPI	-2.4288 (0.0076)***	-1.6459 (0.0499)**	-2.0731 (0.0191)**	-2.1225 (0.0169)**	-3.8239 (0.0001)***
LnGDP	-2.4617 (0.0069)***	-1.5652 (0.0588)*	-2.0554 (0.0199)**	-2.7390 (0.0031)***	-5.0500 (0.0000)***
FSI	-2.2536 (0.0121)**	-1.8344 (0.0333)**	-1.4854 (0.0687)*	-3.4493 (0.0003)***	-1.6957 (0.0450)**
GAIN	-2.5827 (0.0049)***	-2.1472 (0.0159)**	-2.7828 (0.0027)***	-1.7431 (0.0407)**	-1.7192 (0.0428)**
PI	-1.4828 (0.0691)*	-2.2241 (0.0131)**	-1.2888 (0.0987)*	-3.4522 (0.0003)***	-1.19872 (0.0234)**

Source : Auteure, à partir du logiciel STATA15. Les valeurs entre parenthèses représentent les P-value de la statistique du test IPS. L'hypothèse de racine unitaire est rejetée à ***1%, **5%, *10%.

Nous remarquons que l'hypothèse nulle de racine unitaire sur données de Panel est rejetée en niveau, ce qu'indique que les variables sont stationnaires et intégrées d'ordre 0 : I(0).

Section II/ Résultat et Interprétation :

II-1/ Modèles dynamiques sur données de Panel :

Pour mieux appréhender l'impact du développement économique sur la performance environnementale tout en prenant en considération l'effet intermédiaire de la qualité de gouvernance, et pour contourner les problèmes de modélisation statique concernant le biais de simultanéité, de variables omises et surtout la causalité inverse entre croissance économique et qualité de l'environnement, nous avons utilisé la méthode des moments généralisés GMM sur panel dynamique où un ou plusieurs retards de la variable dépendante figure comme variables explicatives.

La méthode GMM sur panel dynamique est développée par Arellano et Bond (1991), Arellano et Bover (1995) puis Bond et Blundell (1998). Cette méthode permet de reconstituer les instruments à partir des variables explicatives afin de contrôler les effets liés aux problèmes de biais de simultanéité, de causalité inverse et de variables omises. Dans le cadre de notre travail, nous voulons évaluer l'impact de la croissance économique sur la performance environnementale et analyser comment la gouvernance influence cette relation, en calculant l'estimateur GMM en système d'Arellano-Bover et Blundell-Bond. Cependant, la pertinence de l'estimateur de GMM en système repose sur la validité de deux tests : le test de sur-identification de Hansen pour tester la validité des variables retardées comme instruments, suggéré par Arellano et Bond (1991), Arellano et Bover (1995) et Blundell et Bond (1998). Dans ce travail, nous utilisons le test de Hansen car il est efficace en présence de problème d'autocorrélation et d'hétéroscédasticité (Roodman (2007), Neanidis et Varvarigos (2009)).

Pour vérifier l'hypothèse de non-corrélation des termes d'erreur, nous effectuons le test d'autocorrélation de second ordre d'Arellano et Bond (1991) qui examine l'hypothèse nulle selon laquelle le terme d'erreur n'est pas corrélé dans le temps. Après l'estimation des modèles dynamiques définis par les équations (2) jusqu'à (16), nous vérifierons la robustesse de notre estimation à travers les tests nécessaires.

II-1-1/ Résultat et tests post-estimation :

Nous avons utilisé la méthode des GMM en système et en deux étapes sur données de panel dynamique. Cette méthode s'effectue en utilisant la procédure (XTABOND2) sur le logiciel (STATA 15). Trois modèles (différenciés par l'indicateur de gouvernance utilisé : Indice de fragilité des pays (FSI), Indice d'adaptation globale aux changements

climatiques (NDGAIN) ou Indice de prospérité (PI)), seront estimés, à travers les équations (2) jusqu'à (15), pour chacun des cinq échantillons (pays à revenu élevé, pays à revenu moyen, pays à faible revenu, pays à revenu élevé avec bonne gouvernance et pays à revenu élevé avec mauvaise gouvernance), en utilisant la méthode des moments généralisée en système et en deux étapes. Les résultats sont présentés dans le tableau 22 suivant :

Tableau 21 : Résultat d'XTABOND2 estimation des panels dynamiques GMM en système en deux étapes. Variable dépendante : EPI

	Panel A			Panel B			Panel C			Panel A ₁			Panel A ₂		
Variable	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3
EPI (t-1)	0.664*** (0.008)	0.825*** (0.000)	0.809*** (0.000)	0.644*** (0.000)	0.614*** (0.000)	0.690*** (0.000)	0.767*** (0.000)	0.452*** (0.006)	0.573*** (0.014)	0.726*** (0.003)	0.744*** (0.000)	0.866** (0.028)	0.959*** (0.000)	0.909*** (0.000)	0.894*** (0.007)
LnGDP	-0.835 (0.754)	-0.257 (0.912)	-0.216 (0.816)	3.250** (0.022)	3.594** (0.046)	3.452* (0.054)	1.959 (0.413)	1.844 (0.798)	1.722 (0.765)	0.752 (0.797)	0.537 (0.885)	0.8669 (0.743)	-8.181** (0.016)	-9.087* (0.075)	-7.029*** (0.006)
FSI	-0.255** (0.022)	---	---	-0.135* (0.086)	---	---	0.133 (0.143)	---	---	-0.333** (0.040)	---	---	0.081 (0.411)	---	---
GAIN	---	0.497* (0.096)	---	---	0.274* (0.092)	---	---	0.594 (0.503)	---	---	0.396*** (0.004)	---	---	0.031 (0.970)	---
PI	---	---	0.300* (0.084)	---	---	0.189 (0.368)	---	---	0.132 (0.532)	---	---	0.164 (0.508)	---	---	0.039 (0.969)
Const.	46.143* (0.076)	-14.169 (0.642)	-3.013 (0.846)	5.201 (0.756)	-19.148* (0.073)	-20.577* (0.054)	-15.921 (0.380)	-8.709 (0.712)	0.716 (0.978)	25.338 (0.597)	-10.59 (0.798)	-9.932 (0.799)	86.779** (0.011)	102.70 (0.264)	81.179 (0.358)
AR(1)	-2.20** (0.028)	-3.49*** (0.000)	-3.49*** (0.000)	-3.10*** (0.002)	-3.30*** (0.001)	-3.53*** (0.000)	-3.14*** (0.002)	-2.83*** (0.005)	-2.58*** (0.010)	-2.54** (0.011)	-2.74*** (0.006)	-2.11** (0.035)	-1.96** (0.050)	-1.77* (0.077)	-1.95* (0.051)
AR(2)	0.85 (0.393)	2.01** (0.044)	1.50 (0.133)	2.12** (0.034)	2.32** (0.021)	2.02** (0.043)	2.43** (0.015)	1.86* (0.063)	1.94* (0.053)	0.15 (0.880)	0.23 (0.819)	0.53 (0.594)	-0.89 (0.373)	-0.95 (0.344)	-0.81 (0.418)
Hansen J test	20.32** (0.026)	18.31** (0.019)	19.66 (0.141)	8.90 (0.179)	13.36 (0.204)	15.95 (0.101)	15.37 (0.222)	21.32* (0.094)	21.29* (0.094)	11.14 (0.675)	16.19 (0.302)	12.86 (0.302)	2.21 (0.530)	1.23 (0.540)	2.50 (0.476)
Prob > F	15.59*** (0.000)	31.77*** (0.000)	107.58*** (0.000)	125.33*** (0.000)	127.95*** (0.000)	109.56*** (0.000)	95.63*** (0.000)	17.20*** (0.000)	67.49*** (0.000)	7.25*** (0.001)	30.19*** (0.000)	6.44*** (0.002)	81.37*** (0.000)	139.24*** (0.000)	141.00*** (0.000)
Observ.	360	360	360	600	600	600	220	220	220	280	280	280	80	80	80
Nb.pays	36	36	36	60	60	60	22	22	22	28	28	28	8	8	8

Source : Auteure. Logiciel STATA 15.

Ce tableau présente les résultats de l'estimation GMM en système à 2 étapes des 3 modèle pour les 5 échantillons. La variable dépendante pour tous les modèle est EPI (Environmental Performance Index), LnGDP signifie le logarithme du PIB/h, FSI signifie l'Indice de Fragilité des pays, GAIN signifie l'Adaptation Globale au changement climatique et PI signifie l'Indice de Prospérité. Les valeurs entre parenthèse représentent les P-value, *, **, ***, indiquent le degré de significativité à respectivement 10%, 5% et 1%. AR(1) montre le test d'Arellano-Bond pour une autocorrélation des erreurs de 1^{er} ordre, AR(2) montre le test d'Arellano-Bond pour une autocorrélation des erreurs de 2nd ordre, un résultat significatif de l'AR (2) montre que les termes d'erreur dans les régressions ne sont pas corrélés et que l'estimateur GMM est correctement spécifié sans problème d'identification. La statistique de Hansen n'est pas significative à 1%, indiquant que les instruments sont valides.

Une fois que les estimateurs GMM en système sont obtenus, l'efficacité de ces estimateurs doit être vérifiée. Pour ce faire on doit étudier la validité des hypothèses sur lesquelles se repose l'estimateur GMM, tels que, la validité des instruments et l'orthogonalité entre les variables retardées et le terme d'erreur, aussi bien en différences premières qu'en niveau.

Pour tester la validité des instruments, nous suivons Arellano et Bond (1991), Arellano et Bover (1995) et Blundell et Bond (1998) qui suggèrent les tests de sur-identification de Hansen/ Sargan. Pour vérifier l'hypothèse de non-corrélation des termes d'erreur, nous effectuons un test d'autocorrélation de second ordre (Levine et al., 2000).

Test de sur-identification de Sargan/Hansen : La validité des instruments retenus peut être confirmée ou infirmée, à partir des tests de Hansen et de Sargan, qui permettent de valider les instruments utilisés dans les régressions en données de panel. Nous testons les hypothèses suivantes :

H0 : les instruments sont valides,

H1 : les instruments ne sont pas valides,

Le rejet de l'hypothèse nulle revient à rejeter la validité du modèle. On constate à partir des résultats du test de Hansen, qu'on ne peut rejeter l'hypothèse nulle de validité des instruments introduits dans les modèles pour tous les panels. Ceci traduit la bonne spécification des modèles et les instruments des modèles ont été bien choisis.

Test d'autocorrélation des erreurs, d'Arellano et Bond (1991) : Le test d'Arellano et Bond permet de valider l'absence d'autocorrélation des erreurs. Ce test postule comme hypothèses :

H0 : absence de corrélation d'ordre 2 des résidus,

H1 : corrélation négative d'ordre 1 des résidus,

Le rejet de l'hypothèse nulle traduit l'échec du modèle. Si le test de probabilité est supérieur à 10%, alors on accepte l'hypothèse nulle correspondant à l'absence des problèmes d'autocorrélation des erreurs. Les résultats de ce test indiquent que l'hypothèse nulle de non autocorrélation des résidus est systématiquement rejetée à l'ordre 1 pour tous les modèles de tous les panels, tandis que celle-ci ne peut être rejetée à l'ordre 2. Ceci confirme les postulats du modèle d'Arellano et Bond.

II-1-2/ Interprétation des résultats :

A partir des résultats présentés dans le tableau 22, nous présentons les constatations suivantes :

Nous constatons que, le revenu national favorise, **sans la garantir**, une bonne gestion environnementale. Tous les pays en tête du classement de performance environnementale sont relativement riches, mais l'inverse n'est pas toujours vrai, les pays riches ne sont pas tous performants en terme environnemental. Cette ambiguïté confirme notre pensée d'intégrer une autre variable pour mieux expliquer la relation entre croissance économique et qualité de l'environnement, tel que l'état de gouvernance.

Nous constatons aussi que, quel que soit leur niveau de développement économique tous les pays sont confrontés à des problèmes environnementaux, certains choisissent de les régler, d'autres non, et cela peut confirmer notre choix de la gouvernance comme instrument pour surmonter l'ambiguïté généralement enregistrée dans la relation entre croissance économique et performance environnementale. De même, aucun pays n'est très bon ou très mauvais dans tous les domaines environnementaux (les valeurs 120 et 0 ne sont jamais atteintes par l'EPI).

Pour les pays à revenu faible, en majorité les pays d'Afrique subsaharienne, la relation entre la qualité de l'environnement, la croissance économique et la qualité de la gouvernance n'est pas significative. En étant positifs, les coefficients de dépendance entre EPI, PIB/h et indicateurs de gouvernance sont non significatifs. La performance environnementale fluctue dans le même sens que la fluctuation de la croissance économique. L'augmentation du PIB/h entraîne une diminution de la pauvreté qui est, par elle-même, une condition préalable d'un développement respectueux de l'environnement.

Avec des revenus faibles, les pays pauvres enregistrent les plus médiocres scores de performance environnementale. De cela, nous pouvons conclure que la performance environnementale nécessite une amélioration de la croissance économique. La dégradation de l'environnement dans les pays pauvres peut être le résultat d'une surutilisation des ressources naturelles par les pauvres, et leur lutte pour survivre est la cause principale des problèmes environnementaux, tels que la désertification et l'eau insalubre. Les pauvres détruisent souvent leur environnement pour leur survie parce

qu'ils n'ont pas de ressources financières, ce que ne leur laisse pas autre choix, que de se tourner vers l'utilisation non durable des ressources naturelles et essentiellement les forêts naturelles. Les activités majeures entreprises par ces pays, telles que l'agriculture paysanne et la production de charbon de bois considéré sont la cause principale de la dégradation de l'environnement dans les pays à faible revenu.

Dans un contexte de fortes inégalités, la préservation de l'environnement pour les pays à faible revenu n'a pas d'intérêt auprès des institutions publiques. Les pays classés derniers en termes de performance environnementale sont les pays pauvres de l'Afrique subsaharienne dont les institutions politiques sont présentées comme faibles et ne permettant pas de prendre les décisions de nature à résoudre les nombreux problèmes environnementaux liés aux risques naturels ou aux activités humaines, et dont l'insécurité alimentaire et la malnutrition constituent de graves problèmes.

La montée de la pauvreté et du chômage dans ces pays a accentué la pression sur les ressources naturelles, car un plus grand nombre de personnes ont été amenées à compter directement sur ces ressources. De ce fait, beaucoup de gouvernements pauvres ont ralenti leurs efforts pour protéger l'environnement et pour inscrire les considérations écologiques dans la planification du développement.

De plus, la majorité des pays pauvres vivent en zones rurales, et sont souvent privées des possibilités économiques et ont moins facilement accès aux services sociaux de base. Cependant, la dégradation des ressources est un problème aigu dans ces zones rurales. Pour améliorer la sécurité alimentaire et le revenu dans les zones rurales, il est généralement nécessaire d'accroître tout d'abord la productivité agricole. Cela peut aussi réduire la tentation d'étendre l'exploitation à des zones écologiquement fragiles, et la nécessité de puiser dans les ressources non durables.

De ce fait, la pauvreté épuise les ressources naturelles et aggrave la dégradation de l'environnement, comme nous pouvons le remarquer à partir du tableau 22 ci-dessus, pour l'échantillon C des pays à revenu faible, la relation entre croissance économique et performance environnementale a un signe positif. De cela, nous pouvons constater que le score de performance environnementale, pour les pays à revenu faible, se ralentit avec le ralentissement du PIB/h.

Cependant, les pays pauvres sont les principales victimes d'un mauvais environnement, vu qu'ils n'ont pas les moyens financiers pour faire face aux problèmes environnementaux. Ces pays sont souvent les plus affectés par l'eau insalubre, la pollution de l'air intérieur, et les plus exposés à des produits chimiques toxiques. Ces pays sont particulièrement vulnérables aux risques environnementaux et les conflits liés à l'environnement (Getahun Kassa 2018).

Pour les pays à revenu moyen, la croissance économique a un effet positif et significatif à 5% sur la performance environnementale. Aussi, pour ces pays, une amélioration des indicateurs de gouvernance entraîne une amélioration de la performance environnementale, sauf la prospérité qui reste sans effet sur la qualité de l'environnement pour cet échantillon de pays. Une augmentation d'une unité de PIB/h entraîne une amélioration de l'indice de performance environnementale de respectivement 3.25 points et 3.59 points, lorsque cette augmentation est associée à une amélioration d'une unité de gouvernance (respectivement FSI et GAIN) qui entraîne à leurs tour une augmentation d'EPI de respectivement 0.135 points et 0.274 points.

Pour les pays à revenu élevé, non différenciée selon la qualité de gouvernance, la croissance économique n'a pas d'effet sur la qualité d'environnement, mais la qualité de gouvernance influence positivement la performance environnementale.

Lorsque le revenu élevé est associé à une mauvaise gouvernance (échantillon A₂), nous constatons qu'une augmentation de PIB/h entraîne une détérioration de la qualité de l'environnement et la gouvernance reste sans effet sur la performance environnementale. Lorsque le PIB/h augmente d'une unité la performance environnementale diminue respectivement de 8.181 points, 9.087 points et 7.029 points, selon l'indicateur de gouvernance associé, respectivement, FSI, GAIN et PI.

A partir du tableau 22, nous pouvons constater que, pour les pays à revenu élevé, à niveaux de richesse similaires, le niveau de performance environnementale vari, pour être le meilleur dans les uns et le plus médiocre dans d'autres, et cela selon l'état de gouvernance qui différencie ces pays.

Les pays membres de l'OCDE, pays à revenu élevé caractérisés par un bon régime de gouvernance (échantillon A₁), sont cités en tête du classement de l'indice de performance environnemental. Ces pays, à l'instar des pays nordiques, sont engagés de longue date

dans le développement durable, et se sont donné comme objectif de vivre sans énergie fossile à l'horizon 2030, et tire une grande partie de leurs consommations d'énergie de ressources renouvelables. Ces pays ont réduit leurs émissions de gaz à effet de serre, sans pénaliser leur croissance.

Lorsque le revenu élevé est associé à une mauvaise gouvernance, les pays des péninsules arabiques, caractérisés par un revenu élevé et un mauvais régime de gouvernance (échantillon A₂), s'appuient presque entièrement sur les combustibles fossiles et restent au premier rang des exportateurs de gaz naturel. Ces pays, premiers exportateurs mondiaux de pétrole, demeurent tout en bas du classement de performance environnementale.

Selon les chercheurs auteurs du rapport de l'Indice de Performance Environnementale, les pays avec les meilleurs classements de longue durée développent des programmes qui protègent la santé publique, conservent les ressources naturelles et réduisent ainsi les émissions des gaz à effet de serre. Cependant, les scores EPI les plus bas du classement sont attribués à des pays qui ont une "gouvernance faible".

Par la suite, nous allons analyser les résultats suivant l'indicateur de gouvernance spécifié dans les modèles que nous avons estimé. Nous commençons par notre premier proxy de gouvernance, tel que l'indice de l'état de fragilité (FSI), puis le deuxième proxy, tel que l'indice d'adaptation globale au changement climatique (ND-GAIN), pour finir avec le troisième proxy tel que l'indice de prospérité (PI).

Performance environnementale, état de fragilité et croissance économique :

Les Etats fragiles touchés par un conflit se caractérisent généralement à la fois par des institutions faibles et ne servant pas l'intérêt général, par une gouvernance déficiente et par des difficultés à poursuivre des objectifs d'intérêt commun au niveau national.

Les résultats d'estimation enregistrés dans le tableau 23, nous montrent que l'indice de performance environnementale évolue dans le sens contraire de l'indice de fragilité des Etats. La fragilité de l'Etat, enregistré généralement dans les pays à revenu faible, a un effet négatif sur la performance environnementale.

Ces résultats s'alignent avec le contenu du principe 25 de la déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, qui proclame que "la paix, le développement et la

protection de l'environnement sont interdépendants et indissociables" (la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le développement à Rio de Janeiro en juin 1992). Les conflits armés, qui sont la principale composante de l'indice de l'état de fragilité (FSI), s'accompagnent aussi d'un effondrement de la gouvernance environnementale, qui engendre à son tour une dégradation accélérée de l'environnement. Les pertes humaines considérables et les flux migratoires importants qui découlent des conflits armés dans le monde ne sont pourtant pas les seules conséquences de la guerre, elle peut aussi causer le changement climatique. Les activités liées aux armées ont un impact considérable sur l'environnement à toutes ces étapes, entraînant des dommages parfois irréversibles pour les écosystèmes. Les conséquences écologiques des guerres sont la dégradation ou la destruction des habitats, la surexploitation des ressources et la pollution.

De nombreux Etats fragiles dont la majorité est en Afrique sont riches en ressources extractives. Cependant, la majorité d'entre eux ne se sont pas dotés des institutions solides qui sont nécessaires pour contrôler les effets environnementaux et orienter efficacement le flux de recettes générées par les ressources naturelles vers le développement économique et social national.

Pendant la première guerre du Golfe, l'incendie des puits de pétrole a pollué l'air et les sols, le déversement intentionnel de millions de litres de pétrole dans le golfe persique a tué des dizaines de milliers d'oiseaux et abimé les coraux et les côtes.

Le tableau 23 ci-dessous représente le signe et la significativité de l'impact environnemental de la croissance économique et de l'état de fragilité pour les différents échantillons étudiés. Nous constatons que le renforcement de la bonne gouvernance pour la gestion des ressources naturelles améliore la résilience des gouvernements des États fragiles et leurs performances économiques. L'indice de l'état de fragilité a un effet opposé sur la performance environnementale. Lorsque la fragilité augmente dans un pays, la qualité de l'environnement se détériore.

Tableau 22 : Performance environnementale (EPI), état de fragilité (FSI) et croissance économique (PIB/h)

A		A ₁		A ₂		B		C	
PIB/h	FSI	PIB/h	FSI	PIB/h	FSI	PIB/h	FSI	PIB/h	FSI

EPI	- non sig.	- sig.	+ non sig.	- sig.	- sig.	+ non sig.	+ sig.	- sig.	+ non sig.	+ non sig.

Performance environnementale, adaptation globale et croissance économique :

L'indice ND-GAIN (*Notre Dame Global Adaptation Index*) mesure la vulnérabilité d'un pays en fonction de sa capacité à faire face au changement climatique. Cet indice évalue le degré de préparation, qu'il définit comme la volonté d'exploiter ses ressources économiques, sociales et de gouvernance pour réduire les risques associés au climat.

L'adaptation au changement climatique dépend du niveau relatif des ressources économiques, de l'accès aux technologies, de l'accès aux informations sur la validité et le changement climatiques et des compétences pour les exploiter, des moyens institutionnels et de la répartition équitable des ressources (GIEC 2001).

Le tableau 24 montre que l'indice de l'adaptation globale au changement climatique a un effet positif sur la performance environnementale pour tous les échantillons étudiés, quel que soit le niveau de richesse et l'état de gouvernance, mais cet effet devient non significatif au niveau des pays à mauvaise gouvernance et à revenu faible.

Tableau 23 : Performance environnementale (EPI), adaptation globale aux changements climatiques (GAIN) et croissance économique (PIB/h)

	A		A₁		A₂		B		C	
	PIB/h	GAIN	PIB/h	GAIN	PIB/h	GAIN	PIB/h	GAIN	PIB/h	GAIN
EPI	- non sig.	+ sig.	+ non sig.	+ sig.	- sig.	+ non sig.	+ sig.	+ sig.	+ non sig.	+ non sig.

Les échantillons de pays à revenu moyen ou élevé, et à bonne gouvernance appliquent des plans d'adaptation aux changements climatiques, ce que peut être démontré par l'effet positif et significatif de l'indice GAIN sur l'indice de performance environnementale. Cela confirme la déclaration du GIEC, qui stipule que le développement économique et institutionnel est peut-être le meilleur moyen pour un pays d'améliorer sa capacité d'adaptation aux changements climatiques. En effet, le développement aide les pays à se diversifier en délaissant les secteurs trop exposés, améliore l'accès à la santé, à l'éducation et à l'eau, et réduit la pauvreté. Pour améliorer réellement la capacité d'adaptation d'un pays, les stratégies de développement doivent

tenir compte de sa vulnérabilité au changement climatique, en veillant à ce qu'il soit prêt à y faire face (GIEC, 2007).

L'échantillon A₁, composé par des pays de l'OCDE, enregistre les meilleurs scores d'adaptation aux changements climatiques reflétés par les meilleurs scores de performance environnementale. En 2006, les ministres du Développement et de l'Environnement des pays membres de l'OCDE ont adopté la Déclaration sur la prise en compte de l'adaptation au changement climatique dans la coopération pour le développement, invitant à promouvoir une "coordination effective et la mise en commun des bonnes pratiques" (OCDE, 2006a).

Le revenu élevé des pays de l'échantillon A₁, où le niveau de revenu élevé est accompagné par un bon régime politique, engendre une bonne adaptation au changement climatique, et cela grâce à une bonne gouvernance appliquée dans les pays de cet échantillon, ce qu'améliore la qualité de l'environnement. Cependant, la performance environnementale nécessite une préparation pour l'adaptation au changement climatique qui nécessite à son tour un bon niveau de financement accompagné par un bon régime de gouvernance.

Comme on peut le remarquer, au niveau de l'échantillon A₂, que le niveau élevé de revenu ne suffit pas à améliorer les capacités d'adaptation si le régime de gouvernance est médiocre, ce qu'entraîne une détérioration de l'environnement dans les pays composants cet échantillon. Donc les capacités de financement doivent aller en paire avec une bonne gouvernance pour améliorer les systèmes d'adaptations et de cela la performance environnementale.

Pour les pays à faible revenu, tels que l'Afrique subsaharienne, la dégradation des terres, la déforestation, l'utilisation excessive des ressources en eau, et les rejets de polluants non traités dans les écosystèmes fragiles, met de plus en plus en péril la capacité des ressources naturelles à satisfaire la croissance durable. Tous ces facteurs constituent une menace pour la santé humaine et la sécurité alimentaire sur le continent, résultant des scores très faibles d'EPI pour ces pays.

Le tableau 24 montre que l'indice d'adaptation globale au changement climatique n'a pas d'effet sur la performance environnementale lorsque le revenu est faible et lorsque la gouvernance est mauvaise. Le manque de capacités pour entreprendre la planification

de l'adaptation est aggravé par l'absence de contrôle par les organisations judiciaires, administratives et par la société civile. Les faibles ressources financières associées aux gouvernements à mauvaise gouvernance, rendent impossible une planification et une préparation pour l'adaptation au changement climatique.

Les pays à revenu faibles sont les plus vulnérables au changement climatique, et les moins à en faire face. L'adaptation sera cependant particulièrement délicate au regard des capacités et des ressources financières restreintes de ces pays. L'échantillon C des pays à faible revenu sont largement dépendants de secteurs économiques liés au climat (tels que l'agriculture, la sylviculture et la pêche), connaissant des niveaux de pauvreté élevés et d'éducation bas, dotés des capacités humaines, institutionnelles, techniques et financières limitées. Ces pays ont une capacité faible d'adaptation, ils ne sont notamment pas suffisamment préparés à l'adaptation sur les plans économique, social et de la gouvernance. Un financement extérieur pourra s'avérer nécessaire pour aider les pays les plus pauvres dont les ressources intérieures sont nettement insuffisantes par rapport aux besoins d'adaptation.

Cependant, il existe de nombreuses initiatives internationales comme la Stratégie internationale pour la réduction des catastrophes, établie par les Nations Unies, susceptibles de promouvoir la conception et la mise en œuvre de politiques d'adaptation nationales. Elles pourraient être améliorées et renforcées de telle sorte que les pays en développement puissent s'en inspirer pour intégrer l'adaptation au changement climatique dans les politiques nationales.

Performance environnementale, prospérité et croissance économique :

Le bien-être collectif, la prospérité économique et la durabilité environnementale sont intimement liés les uns aux autres. Le Legatum Prosperity Index (PI) est une évaluation unique et fiable de la santé et du bien-être global.

"La vraie prospérité signifie que chacun, quelle que soit l'obscurité des jours, a la possibilité et la responsabilité de réaliser son potentiel et de jouer son rôle dans le renforcement de ses communautés et de ses nations. Les nations prospères sont fondées sur la confiance et le respect". (Prosperity Index report 2020)

Quel que soit le niveau de richesse, la prospérité a un effet positif sur la performance environnementale. La prospérité et la performance environnementale ne doivent pas

être opposées l'une à l'autre. Autant de mesures indispensables au plan climatique qui ont leur justification économique. Investir dans les énergies renouvelables, rendre la mobilité plus écologique, mieux maîtriser nos besoins thermiques, etc.

Tableau 24 : Performance environnementale (EPI), prospérité (PI) et croissance économique (PIB/h)

	A		A₁		A₂		B		C	
	PIB/h	PI	PIB/h	PI	PIB/h	PI	PIB/h	PI	PIB/h	PI
EPI	- non sig.	+ sig.	+ non sig.	+ non sig.	- sig.	+ non sig.	+ sig.	+ non sig.	+ non sig.	+ non sig.

Nous constatons que la relation entre l'EPI et l'indice de prospérité est non significative tout en étant positive, quel que soit le niveau de richesse.

II-2/ Modèle VAR sur données de Panel :

Parce que le modèle VAR sur données de panel, n'a pas de base théorique, on ne peut pas interpréter les coefficients estimés par la spécification PVAR. Cependant, ce modèle nous fait profiter de l'avantage à prendre en compte des relations complexes entre les variables étudiées et identifier les réponses dynamiques de ces variables suite à des chocs exogènes utilisant à la fois des fonctions de réponse impulsionnelle et décompositions de la variance. Le modèle PVAR permet de capturer les structures dynamiques et les co-mouvements entre les différentes variables dans le temps ((Omojolaibi et al., 2014).

Par l'estimation d'un modèle PVAR au niveau de ce travail, nous nous intéressons aux fonctions de réponse impulsionnelle et aux décompositions des variances.

II-2-1/ Tests relatifs au modèle PVAR :

Détermination du retard optimal :

L'estimation du modèle PVAR nécessite en premier lieu de choisir le nombre de retard optimal. Pour ce faire, nous avons fait recours à trois critères d'information : le critère d'information d'AKAIKE (MAIC), le critère d'information Bayesian (MBIC) et le critère d'information de Hannan-Quinn (MQIC). Sachant que le principe de sélection est de garder le nombre de retards qui correspond à celui qui minimise les trois critères de choix. Les résultats obtenus dans les tableaux 26, 27 et 28 suivants, nous indiquent de retenir le nombre de retard 1, c'est à dire nous allons estimer un modèle autorégressif d'ordre un sur données de panel, PVAR (1).

Causalité de Granger :

Pour étudier les fonctions de réponse, il va falloir au préalable déterminer l'ordre de nos variables car les résultats obtenus dépendent fortement de l'ordre dans lequel on les a rangé. Il faut ranger les variables de la plus exogène à la plus endogène, ou encore de la moins dépendante des autres à la plus dépendante des autres. Nous avons appliqué le test de causalité à la Granger (1989) à nos variables d'intérêt, en vue de déterminer leur ordre d'entrée dans le PVAR. La causalité au sens de Granger est un concept statistique permettant de tester dans quelle mesure les mouvements d'une variable précèdent ceux d'une autre.

Le test de causalité de granger vérifie les hypothèses suivantes :

H_0 : Excluded variable does not granger-cause Equation variable

H_a : Excluded variable granger-cause Equation variable

La plupart des résultats du test de causalité de Granger nous a permis de déterminer l'ordre des variables ci-après définies : $EPI \rightarrow \ln GDP \rightarrow FSI$, $EPI \rightarrow \ln GDP \rightarrow GAIN$, $EPI \rightarrow \ln GDP \rightarrow PI$.

Stationnarité du modèle PVAR (1) :

Nous allons vérifier la stabilité des modèles à partir du test de l'inverse des racines polynôme caractéristiques. Dans ce cas il faut que l'ensemble des racines soient à l'intérieur du cercle. Les graphiques enregistrées dans les tableaux 26-27-28 nous permettent de visualiser que l'inverse des racines associées à la partie AR appartient aux disques unité complexe. Les modèles PVAR étudiés sont donc tous stationnaires.

Tableau 25 : Tests relatifs au modèle PVAR : Performance environnementale, croissance économique et état de fragilité (FSI)

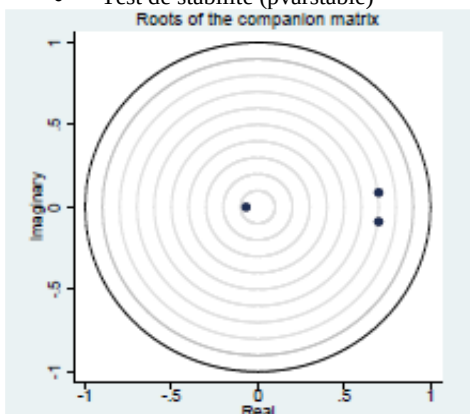
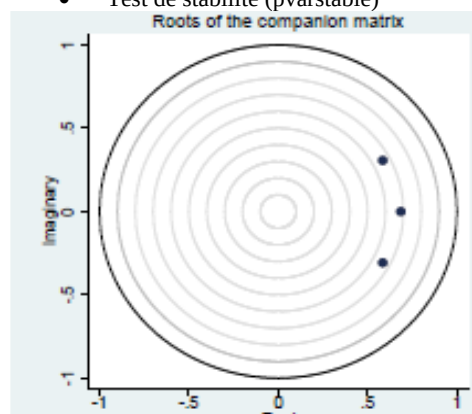
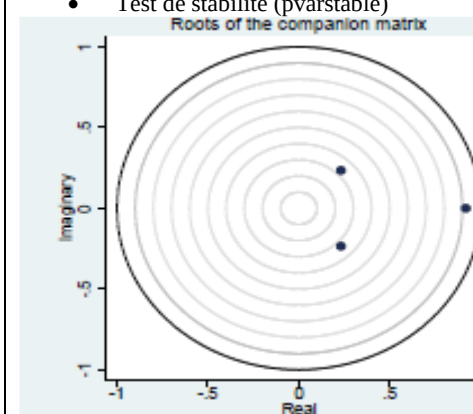
C: Pays à faible revenu							A1: Pays à revenu élevé et à Bonne Gouvernance							A2: Pays à revenu élevé et à Mauvaise Gouvernance						
• Nombre de retard (pvarsoc)							• Nombre de retard (pvarsoc)							• Nombre de retard (pvarsoc)						
lag	CD	J	J pvalue	MBIC	MAIC	MQIC	lag	CD	J	J pvalue	MBIC	MAIC	MQIC	lag	CD	J	J pvalue	MBIC	MAIC	MQIC
1	.999998	43.56378	.1806104	-117.6203	-28.43622	-64.36626	1	.9999895	40.49854	.2784529	-129.3674	-31.50146	-71.2087	1	.9999986	20.76964	.7969579	-78.8301	-33.23036	-49.7177
2	.999999	31.04698	.2692138	-89.84111	-22.95302	-49.90055	2	.9999924	29.47424	.3382868	-97.92523	-24.52576	-54.3062	2	.9999986	13.06668	.7875963	-53.33315	-22.93332	-33.9249
3	.9999946	18.02917	.4537327	-62.5629	-17.97083	-35.93586	3	.9999935	12.68479	.809948	-72.24819	-23.31521	-43.1688	3	.999999	2.975837	.9652452	-30.22408	-15.02416	-20.5199
• Causalité de Granger (pvargranger)							• Causalité de Granger (pvargranger)							• Causalité de Granger (pvargranger)						
Equation	/ Excluded		chi2	df	Prob> chi2		Equation	Excluded		chi2	df	Prob> chi2		Equation	Excluded		chi2	Df	Prob> chi2	
EPI	lnGDP		1.272	1	0.259		EPI	lnGDP		0.910	1	0.340		EPI	lnGDP		3.021	1	0.082	
	FSI		2.609	1	0.106			FSI		7.975	1	0.005			FSI		114.593	1	0.000	
	ALL		3.301	2	0.192			ALL		10.578	2	0.005			ALL		122.572	2	0.000	
lnGDP	EPI		4.820	1	0.028		lnGDP	EPI		17.344	1	0.000		lnGDP	EPI		24.493	1	0.000	
	FSI		11.029	1	0.001			FSI		18.040	1	0.000			FSI		0.782	1	0.377	
	ALL		14.242	2	0.001			ALL		54.877	2	0.000			ALL		29.265	2	0.000	
FSI	EPI		1.649	1	0.199		FSI	EPI		31.998	1	0.000		FSI	EPI		36.418	1	0.000	
	lnGDP		1.128	1	0.288			lnGDP		19.133	1	0.000			lnGDP		178.929	1	0.000	
	ALL		3.038	2	0.219			ALL		60.052	2	0.000			ALL		191.651	2	0.000	
• Test de stabilité (pvarstable)							• Test de stabilité (pvarstable)							• Test de stabilité (pvarstable)						
																				
All the eigenvalues lie inside the unit circle. PVAR satisfies stability condition.							All the eigenvalues lie inside the unit circle. PVAR satisfies stability condition.							All the eigenvalues lie inside the unit circle. PVAR satisfies stability condition.						
Source: Auteure à partir du Logiciel STATA 15																				

Tableau 26 : Tests relatifs au modèle PVAR : Performance environnementale, croissance économique et adaptation aux changements climatiques (GAIN)

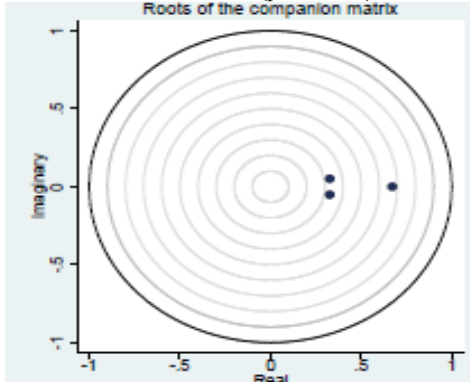
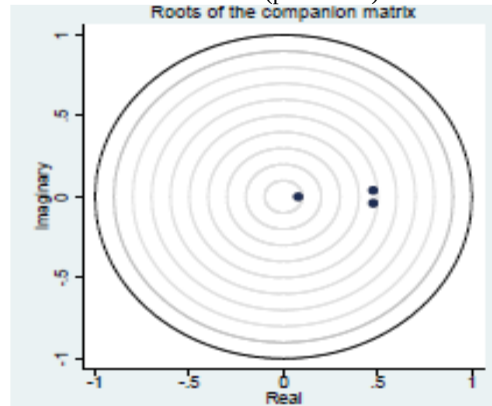
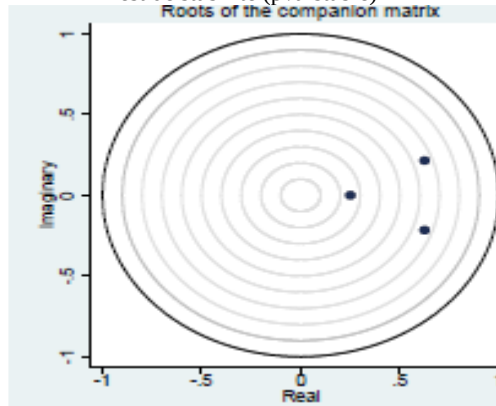
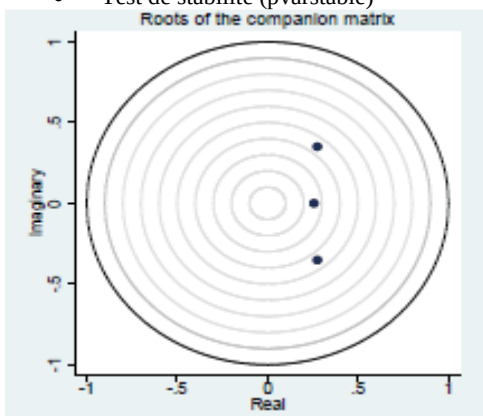
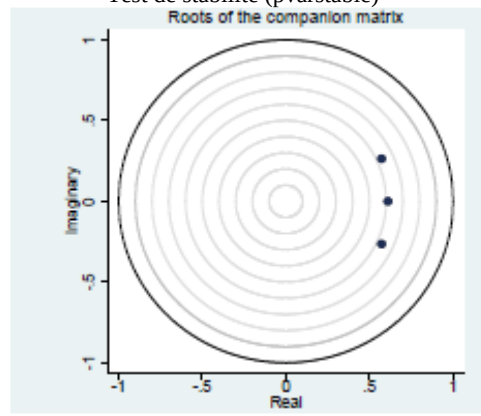
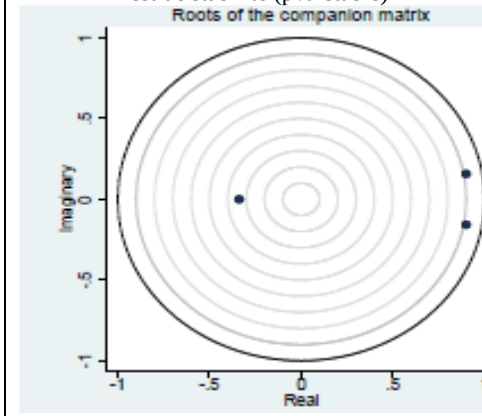
C: Pays à faible revenu							A1: Pays à revenu élevé et à Bonne Gouvernance							A2: Pays à revenu élevé et à Mauvaise Gouvernance						
• Nombre de retard (pvarsoc)							• Nombre de retard (pvarsoc)							• Nombre de retard (pvarsoc)						
lag	CD	J	J pvalue	MBIC	MAIC	MQIC	lag	CD	J	J pvalue	MBIC	MAIC	MQIC	lag	CD	J	J pvalue	MBIC	MAIC	MQIC
1	.9999994	34.31034	.5490861	-126.8738	-37.68966	-73.61971	1	.9999972	48.46964	.0801233	-121.3963	-23.53036	-63.23769	1	.9999986	20.76964	.7969579	-78.8301	-33.23036	-49.7177
2	.9999989	30.28191	.3016368	-90.60618	-23.71809	-50.66562	2	.9999987	44.82588	.0169616	-82.57359	-9.174118	-38.95462	2	.9999986	13.06668	.7875963	-53.33315	-22.93332	-33.9249
3	.9999988	6.757352	.9920179	-73.83471	-29.24265	-47.20767	3	.9999987	12.6805	.8101929	-72.25248	-23.3195	-43.17316	3	.999999	2.975837	.9652452	-30.22408	-15.02416	-20.5199
• Causalité de Granger (pvargranger)							• Causalité de Granger (pvargranger)							• Causalité de Granger (pvargranger)						
Equation	Excluded	chi2	df	Prob> chi2			Equation	Excluded	chi2	df	Prob> chi2			Equation	Excluded	chi2	df	Prob> chi2		
EPI	lnGDP	8.554	1	0.003			EPI	lnGDP	5.085	1	0.024			EPI	lnGDP	264.737	1	0.000		
	GAIN	0.002	1	0.968				GAIN	2.634	1	0.105				GAIN	9.278	1	0.002		
	ALL	9.215	2	0.010				ALL	8.431	2	0.015				ALL	265.599	2	0.000		
lnGDP	EPI	2.661	1	0.103			lnGDP	EPI	3.003	1	0.083			lnGDP	EPI	0.553	1	0.457		
	GAIN	1.534	1	0.215				GAIN	0.027	1	0.869				GAIN	39.673	1	0.000		
	ALL	3.386	2	0.184				ALL	3.038	2	0.219				ALL	43.085	2	0.000		
GAIN	EPI	0.258	1	0.611			GAIN	EPI	4.382	1	0.036			GAIN	EPI	5.539	1	0.019		
	lnGDP	0.093	1	0.761				lnGDP	0.015	1	0.903				lnGDP	13.944	1	0.000		
	ALL	0.321	2	0.852				ALL	4.402	2	0.111				ALL	28.175	2	0.000		
• Test de stabilité (pvarstable)							• Test de stabilité (pvarstable)							• Test de stabilité (pvarstable)						
Roots of the companion matrix							Roots of the companion matrix							Roots of the companion matrix						
																				
All the eigenvalues lie inside the unit circle. PVAR satisfies stability condition.							All the eigenvalues lie inside the unit circle. PVAR satisfies stability condition.							All the eigenvalues lie inside the unit circle. PVAR satisfies stability condition.						
Source: Auteure à partir du Logiciel STATA 15																				

Tableau 27 : Tests relatifs au modèle PVAR : Performance environnementale, croissance économique et prospérité (PI)

C: Pays à faible revenu							A1: Pays à revenu élevé et à Bonne Gouvernance							A2: Pays à revenu élevé et à Mauvaise Gouvernance						
• Nombre de retard (pvarsoc)							• Nombre de retard (pvarsoc)							• Nombre de retard (pvarsoc)						
lag	CD	J	J pvalue	MBIC	MAIC	MQIC	lag	CD	J	J pvalue	MBIC	MAIC	MQIC	lag	CD	J	J pvalue	MBIC	MAIC	MQIC
1	.9999993	37.18443	.4142825	-123.9997	-34.81557	-70.7456	1	.9999972	42.94466	.1980741	-126.9213	-29.05534	-68.7626	1	.9999972	27.76246	.4232973	-71.83728	-26.23754	-42.72496
2	.9999991	24.54745	.5998076	-96.34065	-29.45255	-56.4000	2	.9999998	30.50837	.2918019	-96.8911	-23.49163	-53.2722	2	.9999985	13.41758	.766193	-52.98225	-22.58242	-33.57404
3	.9999984	10.69639	.9067936	-69.89567	-25.30361	-43.2686	3	.9999975	12.46688	.8222207	-72.4661	-23.53312	-43.3867	3	.9999993	5.935786	.7463276	-27.26413	-12.06421	-17.56002
• Causalité de Granger (pvargranger)							• Causalité de Granger (pvargranger)							• Causalité de Granger (pvargranger)						
Equation	Excluded	chi2	df	Prob> chi2			Equation	Excluded	chi2	df	Prob> chi2			Equation	Excluded	chi2	df	Prob> chi2		
EPI	lnGDP	0.537	1	0.464			EPI	lnGDP	6.483	1	0.011			EPI	lnGDP	59.441	1	0.000		
	PI	5.869	1	0.015				PI	0.312	1	0.576				PI	6.098	1	0.014		
	ALL	5.881	2	0.053				ALL	8.412	2	0.015				ALL	328.115	2	0.000		
lnGDP	EPI	9.025	1	0.003			lnGDP	EPI	17.064	1	0.000			lnGDP	EPI	90.610	1	0.000		
	PI	17.103	1	0.000				PI	14.723	1	0.000				PI	547.375	1	0.000		
	ALL	24.203	2	0.000				ALL	44.011	2	0.000				ALL	1292.140	2	0.000		
PI	EPI	2.846	1	0.092			PI	EPI	7.860	1	0.005			PI	EPI	529.114	1	0.000		
	lnGDP	42.168	1	0.000				lnGDP	5.241	1	0.022				lnGDP	472.816	1	0.000		
	ALL	42.650	2	0.000				ALL	9.087	2	0.011				ALL	852.443	2	0.000		
• Test de stabilité (pvarstable)							• Test de stabilité (pvarstable)							• Test de stabilité (pvarstable)						
																				
All the eigenvalues lie inside the unit circle. PVAR satisfies stability condition.							All the eigenvalues lie inside the unit circle. PVAR satisfies stability condition.							All the eigenvalues lie inside the unit circle. pVAR satisfies stability condition.						
Source: Auteure à partir du Logiciel STATA 15																				

Source: Auteure à partir du Logiciel STATA 15

II-2-2/ Fonction de réponse impulsionnelle et décomposition de la variance :

L'analyse des premiers résultats, obtenus à partir de l'estimation du panel dynamique, est complétée par celles des fonctions de réponses impulsionnelles qui présentent l'avantage d'offrir une analyse sur le court, le moyen et le long terme. Ces fonctions décrivent la réponse de chaque variable pendant une période (dans ce travail nous avons choisi un horizon de 10 ans), à la suite d'un choc inattendu (exogène) dans les autres variables du système (ou par rapport à elles-mêmes), en maintenant tout le reste constant. L'analyse impulsionnelle va permettre de déterminer l'influence d'un choc relié à l'évolution d'une des variables sur les autres variables du système.

Après l'estimation des modèles PVAR, nous procédons donc au calcul des réponses impulsionnelles qui retracent les effets du choc d'une variable endogène sur les autres, dont les graphiques sont affichés dans les annexes 3 à 5 qui retracent les fonctions de réponse impulsionnelle. Les bandes en gris autour des fonctions impulsionnelles représentent les bandes d'erreurs, à un seuil de 5% (intervalle de confiance 95%), calculées par simulation de Monte Carlo à 200 reprises.

Les analyses fondées sur les fonctions de réponses impulsionnelles sont souvent complétées par une analyse de la décomposition de la variance de l'erreur de prévision qui permet de savoir, sur une période donnée, la part de variation d'une variable du système expliquée par une autre variable de celui-ci. Cette décomposition nous renseigne sur l'importance relative qu'apporte chaque variable endogène sur les fluctuations de l'une ou l'autre des variables, afin d'évaluer la contribution cumulative relative de chacune des variables au comportement global de chacun de nos modèles et d'obtenir une vision globale de la dynamique des chocs affectant le système d'équations. La méthode qui est utilisée est la décomposition de Cholesky, qui en se basant sur les matrices de variance-covariance des modèles estimés précédemment, permet d'isoler la part de la variance d'une variable donnée du système, expliquée par une autre variable de celui-ci, toutes choses égales par ailleurs. L'objectif est de calculer la contribution de chacune des innovations à la variance de l'erreur. Les résultats sont présentés dans les annexes 6 à 8.

Dans ce qui suit nous allons nous intéresser à l'analyse des fonctions de réponse impulsionnelle et ceux de décompositions des variances qui représentent les impacts des

chocs au niveau de la croissance économique ainsi qu'au niveau de la gouvernance sur la performance environnementale. Toute en relativisant ces impacts au niveau de richesse et à la qualité de gouvernance des échantillons étudiés.

Nous avons constaté à partir des fonctions de réponse impulsionnelle et des décompositions des variances représentées dans les figures et tableaux suivants, que l'impact le plus important de la croissance économique sur la performance environnementale est observé lorsque cette croissance est élevée et est accompagnée d'une mauvaise gouvernance. L'impact de la croissance économique sur la performance environnementale dépend de son niveau et de la qualité de gouvernance.

Nous constatons ainsi que la richesse est une condition nécessaire mais pas suffisante pour atteindre la performance environnementale. Ce que consolide notre hypothèse de départ, comme nous l'avons observé à partir de l'analyse de notre donnée, que la croissance économique est nécessaire pour la performance environnementale, puisque nous avons constaté à partir de la statistique descriptive de notre donnée que tous les pays à faible revenu enregistrent des niveaux faibles de performance environnementale, mais les pays à revenu élevé n'enregistrent pas tous de bonne performance environnementale. Malgré leurs niveaux similaires de croissance économique les pays à revenu élevé enregistrent des niveaux différents de performance environnementale. Ce qu'explique cette différence c'est leurs niveaux différents de qualité de gouvernance. Un niveau élevé de richesse associé à une mauvaise gouvernance détériore la performance environnementale.

La figure 58 et le tableau 29 ci-dessous, présentent la réponse de la performance environnementale aux chocs sur le PIB/h et sur l'état de fragilité.

Figure 56: Réponse de la performance environnementale aux chocs sur le PIB/h (lnGDP) et l'état de fragilité (FSI)

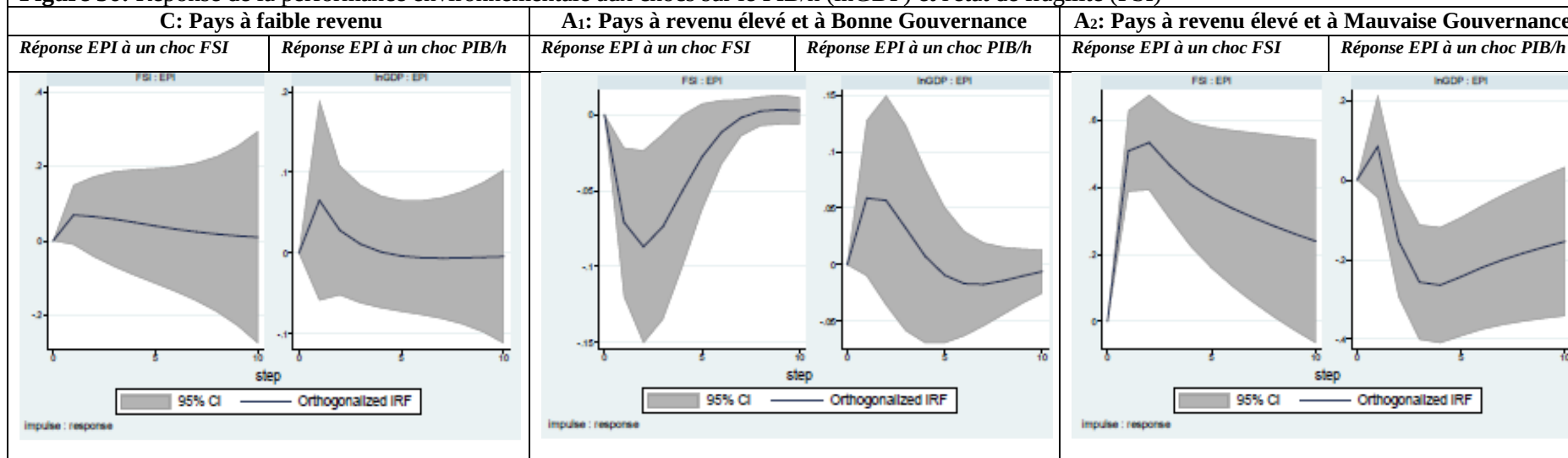


Tableau 28: Décomposition de la variance des réponses de la performance environnementale aux chocs sur le PIB/h (lnGDP) et état de fragilité (FSI)

C: Pays à faible revenu				A1: Pays à revenu élevé et à Bonne Gouvernance				A2: Pays à revenu élevé et à Mauvaise Gouvernance			
Response variable	Impulse variable			Response variable	Impulse variable			Response variable	Impulse variable		
	EPI	lnGDP	FSI		EPI	lnGDP	FSI		EPI	lnGDP	FSI
EPI				EPI				EPI			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
2	.9686633	.0147153	.0166214	2	.97893	.0086152	.0124548	2	.8246076	.0047252	.1706673
3	.9561919	.0157814	.0280267	3	.9555076	.0154588	.0290336	3	.6957979	.0161865	.2880155
4	.9473052	.0155828	.0371121	4	.9416714	.0175599	.0407688	4	.6139534	.043393	.3426536
5	.9409938	.0153579	.0436482	5	.9362364	.0175854	.0461782	5	.5629746	.0663374	.3706879
6	.9367248	.0152948	.0479803	6	.9344797	.0177294	.0477909	6	.5294386	.0821464	.388415
7	.9339979	.0153402	.050662	7	.9336479	.0183284	.0480236	7	.5058025	.0930911	.4011064
8	.9323437	.0154247	.0522316	8	.9330207	.018984	.0479953	8	.4883094	.1010527	.4106379
9	.9313846	.0155074	.0531079	9	.9325905	.0194253	.0479842	9	.4749695	.1070843	.4179462
10	.9308502	.0155724	.0535774	10	.9323686	.0196382	.0479931	10	.4645951	.1117704	.4236344

Source: Auteure à partir du Logiciel STATA 15

Lorsque la qualité de gouvernance est mesurée par l'indice de l'état de fragilité (FSI), en analysant les résultats obtenus sur la figure (58) et au tableau (29) nous citons les constatations suivantes :

- Revenu faible associé à une fragilité institutionnelle, quel impact sur l'environnement ?

Pour le panel C, lorsque le niveau de revenu faible est associé à des institutions fragiles et une capacité limitée de l'Etat à garantir la sécurité et la stabilité politique, les chocs sur le PIB/h et sur l'indice de l'état de fragilité (FSI) ont des impacts instantanés, positifs et croissants, mais de faible importance tout en étant non significatifs. La réponse de la performance environnementale à ces chocs atteint son pic à la fin de la première année, pour ensuite décroître en restant positive afin de s'annuler à la 4^{ème} année et se stabiliser pour le reste de la période.

L'analyse de l'ampleur de ces impacts, à travers la décomposition de la variance, indique que la part importante de la variation de la performance environnementale est expliquée par l'impact de sa variation sur elle-même. Une faible partie de cette variation est partagée entre l'effet de la croissance économique et l'effet de la gouvernance. Le PIB/h explique constamment durant les 10 périodes, seulement 1.5% de cette variation. L'état de fragilité commence par expliquer 1.6% de la variation d'EPI à la 2^{ème} année, puis cette part croît pour atteindre 5.3% à la fin de la période.

- Revenu élevé associé à une fragilité institutionnelle, quel impact sur l'environnement ?

Pour le panel A₂, lorsque le niveau de revenu devient élevé mais les institutions restent fragiles, les chocs sur le PIB/h et sur l'indice de l'état de fragilité (FSI) ont des effets similaires à ceux obtenus au niveau du panel C, mais d'une plus grande importance. Les impacts de ces chocs sont instantanés, mais cette fois, ils deviennent très importants et significatifs. La réponse de la performance environnementale à ces chocs atteint son pic à la fin de la première année, comme est le cas du panel C.

Il est clair de constater, au niveau de ce panel, qu'un choc sur la croissance économique a un impact considérable, négatif et significatif sur la performance environnementale. À

partir de la 2^{ème} année qui suit le choc, l'augmentation du PIB/h commence à avoir un impact négatif, de plus en plus important sur la performance environnementale, atteint son pic (-25%) à la fin de la 3^{ème} année, et se stabilise pendant la 4^{ème} année, pour ensuite s'améliorer tout en restant négatif pour tout le reste de la période.

Un choc de l'état de fragilité (FSI) a un impact positif sur la performance environnementale durant toute la période. Cet impact commence par être croissant à courte période, pendant la 1^{ère} année, puis décroît tout en restant positif durant tout le reste de la période.

En analysant le tableau de la décomposition de la variance relatif à ce panel, nous constatons que la variation de la performance environnementale est expliquée en grande partie par l'effet de l'indice de gouvernance représenté par l'état de fragilité. La variation de l'EPI commence, en la 2^{ème} année, d'être expliquée par 17.06% de l'impact de FSI et par 0.47% de l'impact du PIB/h, le reste est expliqué par son impact sur lui-même. Ces parts vont augmenter tout au long de la période pour atteindre à la 10^{ème} année, une part de 42.36% pour le FSI et une part de 11.17% pour le PIB/h dans la variation de la performance environnementale.

Un revenu élevé associé à une mauvaise gouvernance, rend la performance environnementale plus sensible au choc de l'état de gouvernance, représenté par l'état de fragilité, qu'au choc de croissance économique, qui a de son côté un impact non négligeable sur l'environnement.

- Revenu élevé associé à un bon régime institutionnel, quel impact sur l'environnement ?

Pour le panel A₁, où le niveau de richesse reste élevé mais la qualité des institutions devient bonne, un choc sur le PIB/h est non significatif durant toute la période. Cependant, ce choc a un impact positif sur la performance environnementale qui atteint son pic de 0.05% durant la 1^{ère} année puis devient décroissant à partir de la 2^{ème} année qui suit le choc, pour s'annuler au début de la 4^{ème} année, devient négatif, se stabilise pendant la 5^{ème} année, pour enfin croître à partir de la 6^{ème} année pour le reste de la période.

La performance environnementale répond négativement à un choc au niveau de l'état de fragilité. Cette réponse négative atteint son pic (-0.09) pendant la 2^{ème} année, pour ensuite s'améliorer tout en restant négative et s'éteint à la 8^{ème} année et se stabilise pour le reste de la période. L'effet négatif du choc de l'état de fragilité sur la performance environnementale atteint son pic au début de la période, diminue à moyen terme pour ensuite s'annuler et se stabiliser à long terme.

En analysant la décomposition de la variation d'EPI, nous constatons que les parts des effets des chocs de PIB/h et de FSI dans cette variation deviennent négligeables. La part de l'effet de la croissance économique dans la variation de la performance environnementale devient négligeable, en commençant par 0.86% à partir de la 2^{ème} année, et atteint 1.96% à la 10^{ème} année. La part de l'effet de l'état de fragilité dans la variation de l'EPI est plus importante que celle du PIB/h, tout en étant négligeable. Elle commence par expliquer 1.24% de la variation environnementale à partir de la 2^{ème} année, pour ensuite expliquer 4.79% de cette variation à la fin de période.

A partir des constatations précédentes, nous pouvons conclure que, quels que soient le niveau de la richesse et la qualité de gouvernance, l'environnement est plus sensible à un choc d'état de fragilité qu'à celui de croissance économique. Les pays qui disposent de moyens limités pour gérer les conflits et assurer la sécurité et l'efficacité sociale et économique, sont fortement exposés à la dégradation environnementale.

La fragilité élevée d'un pays et sa capacité très limitée de gérer les conflits, d'élaborer et d'appliquer des politiques publiques et d'assurer des services essentiels, affaiblie la performance environnementale lorsqu'elle est accompagnée par des niveaux élevés de croissance économique. Dans ce cas la qualité de l'environnement est très sensible à un choc sur l'état de fragilité et à celui de la croissance économique.

Figure 57: Réponse de la performance environnementale aux chocs sur le PIB/h (lnGDP) et à l'adaptation globale au changement climatique (ND-GAIN)

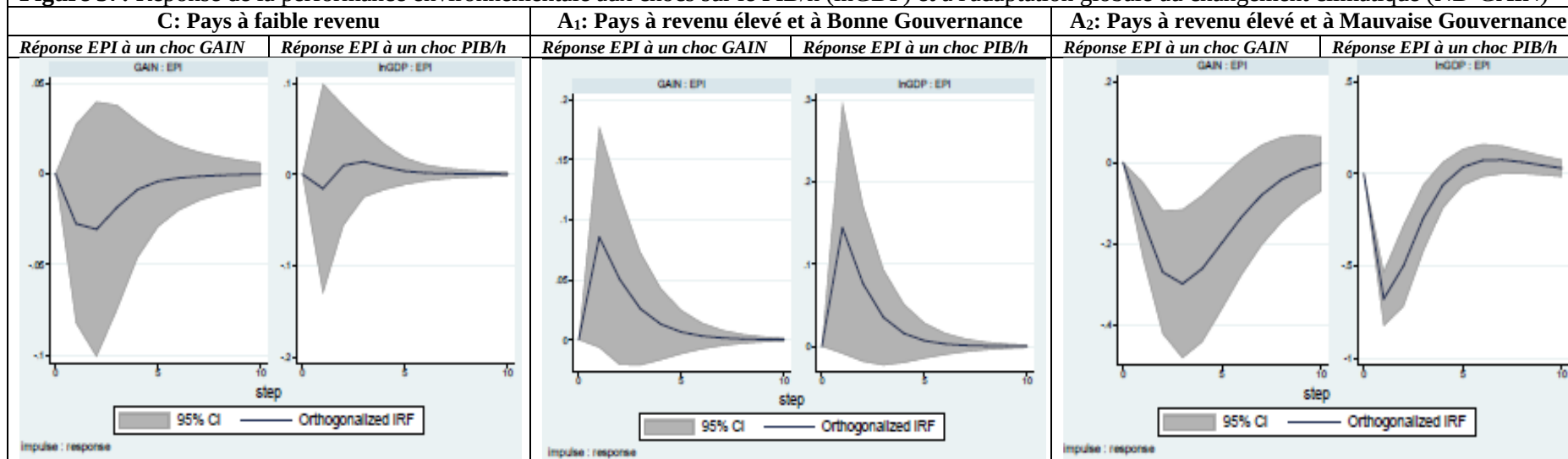


Tableau 29: Décomposition de la variance de performance environnementale aux chocs sur le PIB/h (lnGDP) et à l'adaptation globale au changement

C: Pays à faible revenu				A1: Pays à revenu élevé et à Bonne Gouvernance				A2: Pays à revenu élevé et à Mauvaise Gouvernance			
Response variable	Impulse variable			Response variable	Impulse variable			Response variable	Impulse variable		
	EPI	lnGDP	GAIN		EPI	lnGDP	GAIN		EPI	lnGDP	GAIN
EPI				EPI				EPI			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
2	.9961005	.0009511	.0029484	2	.9479083	.038499	.0135927	2	.7744511	.2161285	.0094203
3	.9927211	.0012057	.0060732	3	.9334225	.0485763	.0180011	3	.6739307	.2883072	.0377621
4	.9910381	.0018541	.0071077	4	.9301852	.0506557	.019159	4	.6386999	.2919806	.0693195
5	.9906202	.0020675	.0073123	5	.9294844	.0510638	.0194518	5	.6236701	.2840677	.0922621
6	.9905422	.0021035	.0073543	6	.9293343	.0511413	.0195244	6	.6155453	.2796541	.1048005
7	.990522	.00211	.0073679	7	.9293025	.0511555	.019542	7	.6108824	.2789283	.1101893
8	.9905143	.0021123	.0073734	8	.9292958	.051158	.0195463	8	.6083883	.2796339	.1119778
9	.9905114	.0021133	.0073753	9	.9292943	.0511584	.0195473	9	.607201	.2804221	.112377
10	.9905104	.0021137	.007376	10	.929294	.0511585	.0195475	10	.606704	.280903	.1123931

Source: Auteure à partir du Logiciel STATA 15

Lorsque la qualité de gouvernance est mesurée par l'indice d'adaptation globale au changement climatique (GAIN), en analysant les résultats obtenus sur la figure (59) et au tableau (30) nous citons les constatations suivantes :

Pour le panel C, les effets des chocs de la qualité de gouvernance mesurée par l'indice d'adaptation globale (GAIN) et de la croissance économique mesurée par le PIB/h, sont négligeables et non significatifs le long de la période étudiée. Lorsqu'un niveau de richesse faible est associé à une mauvaise gouvernance, l'effet d'un choc sur la croissance économique sur la performance environnementale est faible et négatif durant les deux premières années, puis devient positif durant la 3^{ème} année, ensuite décroît pour en fin s'annuler et se stabiliser à partir de la 5^{ème} année jusqu'à la fin de la période. De l'autre côté, un choc sur l'indice de gouvernance (GAIN) entraîne un effet négatif durant les deux premières années, puis cet effet diminue tout en restant négatif, pour enfin s'annuler et se stabiliser à partir de la 5^{ème} année.

La variation de la performance environnementale au niveau de ce panel est expliquée à 99% d'elle-même. La part des effets de l'adaptation globale au changement climatique et celle de la croissance économique dans cette variation sont négligeables. La part de l'effet du choc sur GAIN dans cette variation est comprise entre 0.29% et 0.73%. Celle de l'effet du choc sur le PIB/h varie entre 0.09% et 0.21%.

Pour le panel A₂, lorsque la mauvaise gouvernance est associée à un niveau élevé de croissance économique, les effets des chocs sur la croissance et sur la gouvernance ont des signes similaires à ceux observés au niveau du panel C. Mais, la réponse de la performance environnementale à ces chocs devient significative et considérablement importante.

Un choc sur le PIB/h a un effet négatif et significatif sur l'environnement au début de la période, atteint son pic (-60%) à la première année, cet effet s'affaiblit et s'éteint à la 5^{ème} année, pour devenir ensuite positif faible afin de s'annuler et se stabiliser vers la fin de la période. Au début de la période, la performance environnementale répond négativement et significativement à un choc sur le GAIN, pour atteindre son pic (-30%) à la 3^{ème} année, puis cet effet s'affaiblit pour s'annuler à la fin de la période.

La décomposition de la variation de l'état environnemental nous montre que les parts des chocs sur le PIB/h et sur le GAIN dans l'explication de cette variation sont considérablement importantes. Cependant, l'impact du choc sur la croissance économique est plus important que celui de l'indice de l'adaptation globale. Au début de la période, la variation de la performance environnementale est à 21.61% expliquée par le PIB/h et à 0.94% expliquée par l'indice de gouvernance GAIN. A la fin de la période, ces parts augmentent pour devenir, à 28.09% expliquée par le PIB/h et à 11.23% expliquée par l'indice d'adaptation globale au changement climatique.

Pour le panel A₁, lorsque le niveau de richesse élevé est associé à un niveau élevé de l'indice d'adaptation globale (GAIN), l'effet des chocs au niveau de ces deux indicateurs sur la performance environnementale devient positif et significatif tout le long de la période étudiée. La performance environnementale répond positivement à un choc sur le PIB/h, et atteint un pic de 14% pendant la 1^{ère} année, pour qu'en suite l'effet de ce choc s'affaiblit en restant positif, afin de s'annuler à la 6^{ème} année et se stabiliser pour le reste de la période.

Concernant le choc sur l'adaptation globale au changement climatique, il a aussi un impact positif sur l'état de l'environnement mais moins important que celui du PIB/h. La performance environnementale réagit positivement à un choc sur l'adaptation globale au changement climatique (GAIN), atteint son pic à 0.08%, puis cette réaction diminue tout en restant positive pour s'annuler et se stabiliser à partir de la 7^{ème} année jusqu'à la fin de la période.

Les résultats obtenus par la fonction de réponse impulsionnelle sont confirmés par ceux de la décomposition de la variance qui montrent que la variation de la performance environnementale commence par être expliquée à 3.84% par le choc de PIB/h et à 1.35% par celui de GAIN. A la fin de la période ces parts augmentent pour expliquer 5.11% de cette variation par le PIB/h et 1.95% par le GAIN.

A partir des constatations ci-dessus, nous pouvons conclure que lorsque le faible niveau de revenu est associé à de faible niveau d'adaptation globale au changement climatique, la croissance économique n'a pas d'effet sur la performance environnementale. Cependant, lorsque la croissance économique devient élevée, elle aura un impact significatif important négatif sur l'état de l'environnement, lorsqu'elle est associée à une

mauvaise gouvernance mesurée par de faible indice d'adaptation globale, et un faible impact positif lorsqu'elle est associée à une bonne gouvernance mesurée par de bon indice d'adaptation globale.

Figure 58: Réponse de la performance environnementale aux chocs sur le PIB/h (lnGDP) et à la prospérité (PI)

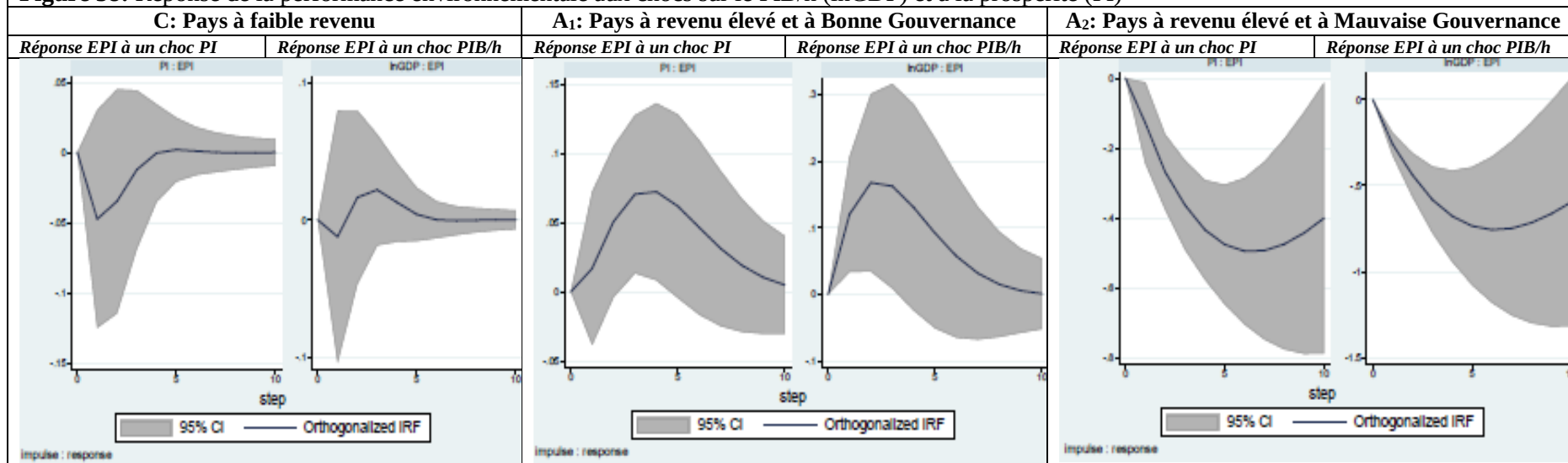


Tableau 30: Décomposition de la variance de performance environnementale suite aux chocs sur le PIB/h (lnGDP) et à la prospérité (PI)

C: Pays à faible revenu				A1: Pays à revenu élevé et à Bonne Gouvernance				A2: Pays à revenu élevé et à Mauvaise Gouvernance			
Response variable	Impulse variable			Response variable	Impulse variable			Response variable	Impulse variable		
	EPI	lnGDP	PI		EPI	lnGDP	PI		EPI	lnGDP	PI
EPI				EPI				EPI			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
2	.9902892	.0006044	.0091064	2	.9698225	.0295986	.0005789	2	.9469486	.0426597	.0103917
3	.9849849	.0016114	.0134038	3	.9191652	.0757896	.0050452	3	.8564514	.1070451	.0365035
4	.9827124	.0034201	.0138674	4	.8725791	.1145269	.0128941	4	.7554997	.1786334	.0658669
5	.9821143	.0040375	.0138482	5	.8417913	.1375141	.0206946	5	.6613426	.2442208	.0944367
6	.9820415	.0040982	.0138602	6	.8256887	.1480651	.0262462	6	.5805591	.3000573	.1193837
7	.9820384	.0040981	.0138634	7	.8187635	.1518909	.0293456	7	.5145023	.3453267	.140171
8	.9820374	.0040992	.0138633	8	.816298	.1529513	.0307506	8	.4621276	.3809638	.1569086
9	.9820371	.0040994	.0138636	9	.8155814	.1531485	.0312702	9	.4216592	.4082955	.1700453
10	.982037	.0040994	.0138637	10	.8154162	.15316	.0314238	10	.3912408	.4286782	.1800811

Source: Auteure à partir du Logiciel STATA 15

Lorsque la qualité de la gouvernance est mesurée par l'indice de prospérité (PI), en analysant les résultats obtenus sur la figure (60) et au tableau (31) nous citons les constatations suivantes :

Pour le panel C, lorsque le niveau de richesse est faible, la performance environnementale ne réagit pas significativement à un choc de croissance économique ni à un choc de gouvernance. La fonction de réponse impulsionnelle montre une réaction non significative de la qualité de l'environnement suite aux chocs de PIB/h et de PI. L'impact négatif et non significatif du choc de prospérité (PI) sur la performance environnementale atteint son pic (-0.049%) à la 1^{ère} année, puis s'affaiblit afin de s'annuler et se stabiliser à partir de la 5^{ème} année. L'effet, aussi non significatif, d'un choc de PIB/h sur la qualité de l'environnement est positif, ayant son pic (0.035%) à la 3^{ème} année pour ensuite diminuer et s'éteindre à partir de la 5^{ème} année.

En analysant les résultats de la décomposition de la variance (tableau (31)), au niveau de ce panel, nous constatons que la variation de la performance environnementale est expliquée en moyenne à 98.33% par son impact sur elle-même. Le PIB/h explique en moyenne 0.35% et la prospérité explique en moyenne 1.32% de cette variation.

Lorsque le niveau de richesse devient élevé, la réponse de la performance environnementale aux chocs de PIB/h et de PI varie selon l'état de gouvernance.

Pour le panel A₂, lorsque le niveau élevé de croissance économique est associé à une mauvaise gouvernance, la fonction de réponse impulsionnelle montre que les chocs sur le PIB/h et le PI ont des impacts négatifs, significatifs et d'allures similaires sur la performance environnementale, qui s'étale tout le long de la période étudiée et qui sont allégés faiblement à partir de la 8^{ème} année.

La réponse de l'environnement à un choc sur le PIB/h atteint son pic (-0.75%) à la 6^{ème} année et reste constante, ensuite commence à diminuer lentement à partir de la 7^{ème} année pour atteindre -0.60% à la 10^{ème} année. Un choc sur la prospérité provoque une réponse négative et significative de la performance environnementale. Cette réponse atteint son pic (-0.5%) à la 6^{ème} année et reste constante, puis commence à s'affaiblir à partir de la 7^{ème} année pour atteindre -0.4% à la fin de la 10^{ème} année.

La décomposition de la variance nous permet de constater que la détérioration de la performance environnementale au niveau de ce panel est expliquée en grande partie par l'effet du PIB/h. La part de cette détérioration expliquée par le PIB/h devient importante à partir de la 3^{ème} année, elle est de l'ordre de 10.70%, pour atteindre 42.86% à la 10^{ème} année. Une part plus faible de cette variation est expliquée à 3.65% par la prospérité à la 3^{ème} année pour atteindre 18% à la 10^{ème} année.

Pour le panel A₁, lorsque le niveau élevé de richesse est associé à un bon état de gouvernance, la croissance économique et la prospérité ont des effets significatifs qui améliorent la performance environnementale. Les graphiques des fonctions de réponses impulsionnelles (Figure (60)), montrent que l'environnement répond instantanément et positivement à un choc sur la croissance économique (lnGDP).

Cette réponse se ralentit à partir de la 1^{ère} année et continue à augmenter pour atteindre son pic (0.18%) au début de la 2^{ème} année, pour ensuite diminuer tout le long du reste de la période tout en restant positive, pour enfin s'annuler à la 10^{ème} année. Un choc sur la prospérité (PI) provoque une réponse positive et significative de la performance environnementale. L'effet de ce choc est étalé sur toute la période, son effet maximal est atteint à moyen terme pour ensuite diminuer et s'annuler à long terme.

La réponse de l'environnement à un choc de prospérité enregistre un pic (0.06%) à la 3^{ème} année, reste constante puis diminue à partir de la 4^{ème} année, pour enfin s'annuler à la 10^{ème} année. En analysant les résultats de la décomposition de la variance relative à ce panel (tableau (31)), nous constatons que la part la plus importante de la variation de la performance environnementale est expliquée par son effet sur elle-même, suivie par une part moins importante mais considérable expliquée par l'effet de la croissance économique, et enfin une partie faible de cette variation est expliquée par l'effet de la prospérité.

L'impact de la croissance économique (lnGDP) commence, à la 2^{ème} année, par expliquer 2.95% de l'amélioration de la performance environnementale, pour qu'ensuite sa part augmente rapidement et explique 11.45% à la 4^{ème} année, puis enfin explique 15.31% de cette variation à la fin de la période. La prospérité (PI) n'explique qu'une faible partie de la variation de la qualité de l'environnement. La part de l'impact de PI

dans cette variation commence par 0.057% à la 2^{ème} année pour ensuite s'améliorer rapidement et devient 1.28% à la 4^{ème} année, et atteindre 3.14% à la fin de la période.

A partir des constatations relatives à l'analyse du comportement de la performance environnementale suite à un choc sur la croissance économique et d'un choc sur la qualité de gouvernance, lorsque cette dernière est mesurée par l'indice de prospérité, nous pouvons conclure que :

D'abord, quel que soit le niveau de richesse et la qualité de gouvernance, la réaction de la performance environnementale suite à un choc de PIB/h a un sens et une allure similaire à celle suite à un choc de prospérité.

Dans un contexte de faible revenu, la performance environnementale ne dépend ni du niveau de croissance économique ni du niveau de prospérité. Un choc au niveau de l'une de ces deux variables reste non significatif pour la qualité de l'environnement. Lorsque le revenu devient élevé, dans un contexte de pays riches, la réaction de la performance environnementale à des chocs de croissance économique et de prospérité, devient significative, mais son signe et son ampleur dépend de l'état de gouvernance.

Un revenu élevé accompagné par une mauvaise gouvernance, permet une réaction négative de la performance environnementale envers un choc de PIB/h ou un choc de PI. Cependant, la détérioration de l'environnement dans les pays à revenu élevé et à mauvaise gouvernance, est due principalement à un effet de croissance économique plus qu'à un effet de la prospérité.

Pour un revenu élevé accompagné par une bonne gouvernance, la réaction de la performance environnementale à un choc de lnGDP ou un choc de PI, reste significative et devient positive mais avec une faible ampleur. La croissance économique et le niveau de prospérité améliore la qualité de l'environnement, mais leurs parts dans cette amélioration restent faibles.

CONCLUSION DU CHAPITRE III

Nous pouvons conclure à partir des résultats obtenus dans ce chapitre, que la croissance économique affecte positivement la performance environnementale si elle est associée à une bonne gouvernance. Autrement dit, la croissance économique ne peut avoir des effets positifs sur la qualité de l'environnement que dans les pays caractérisés par un climat politique stable. De même, un environnement économique fiable crée les conditions propices pour le déploiement d'une bonne gouvernance et une amélioration de la qualité de l'environnement.

Il ressort globalement que les politiques économiques, de gouvernance et environnementales devront être nécessairement mises en œuvre de façon conjointe afin de créer à la fois de la croissance et de limiter la dégradation environnementale.

Les résultats d'estimation, à partir de la méthode de panel dynamique, GMM en système de Blundell et Bond (1998) et de données sur 118 pays pour la période 2007-2016, nous permettent de constater que, quel que soit le niveau de richesse, des indices de fragilité (FSI) élevés, conjugués par des périodes de guerre et de conflit armé, peuvent entraîner une dégradation rapide de l'environnement et freinent toute procédure de protection de la biodiversité. Cela s'aligne avec les suggestions de l'UNEP (2019), qui stipulent que, pour atteindre les objectifs de développement durable on doit agir avec plus d'urgence et de cohérence pour réduire les menaces que les conflits armés font peser sur notre environnement et, en définitive, sur notre santé et nos moyens de subsistance.

L'étude des fonctions de réponse impulsionnelles montre que la fragilité élevée accompagnée par des niveaux élevés de croissance économique, affaiblit la performance environnementale. Dans ce cas la qualité de l'environnement est très sensible à un choc sur l'état de fragilité et à celui de la croissance économique.

Nos résultats d'estimation nous permettent, aussi, de constater que l'indice de l'adaptation globale au changement climatique (ND-GAIN) a un effet positif sur la performance environnementale pour tous les échantillons étudiés, quel que soit le niveau de richesse et l'état de gouvernance. Cela confirme la déclaration du Groupe d'Experts sur l'évolution du Climat, qui stipule que l'adaptation au changement climatique dépend du niveau relatif des ressources économiques, de l'accès aux technologies, de l'accès aux informations sur la validité et le changement climatiques et des compétences pour les

exploiter, des moyens institutionnels et de la répartition équitable des ressources (GIEC 2001).

Nous constatons que la croissance économique a un effet négatif sur la qualité de l'environnement pour les pays à revenu élevé lorsque le régime de gouvernance est mauvais et son effet devient positif lorsqu'elle est accompagnée par une bonne gouvernance. Pour les pays à revenu moyen supérieur et à revenu moyen inférieur, la croissance économique a un effet significatif et positif sur la qualité de l'environnement, quel que soit l'indicateur de gouvernance associé. Concernant les pays à faible revenu, la croissance économique n'a pas d'effet sur la qualité de l'environnement. La relation de l'EPI avec le PIB/h est non significative tout en étant positive.

CHAPITRE IV

Une Bonne Gouvernance pour Concilier Croissance Economique et Protection de l'Environnement : Croissance Verte, Croissance Bleue et Développement Durable

" L'homme a un droit fondamental à la liberté, à l'égalité et à des conditions de vie satisfaisantes, dans un environnement dont la qualité lui permette de vivre dans la dignité et le bien-être". (1^{er} principe de la Déclaration de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement, Stockholm 1972)

INTRODUCTION

Nous avons constaté du chapitre précédent que la croissance économique, le progrès social et la protection de l'environnement peuvent constituer des objectifs stratégiques complémentaires, et la nécessité d'aboutir à une conciliation entre ces trois peut être satisfaite à travers une bonne gouvernance. Cette conciliation peut être traduite dans les concepts d'économie verte, d'économie bleue et de développement durable.

Ces concepts consistent une poursuite du développement économique d'une manière écologiquement durable, et renforcent la création d'une économie solide qui favorise l'équité et le bien-être social à travers des investissements qui réduisent les émissions et la pollution, améliorent l'efficacité énergétique et l'utilisation des ressources et préservent l'environnement.

Pour concilier préservation des ressources, limitation du changement climatique et développement économique, la Banque mondiale, l'OCDE, le Programme des Nations Unies pour l'Environnement et bien d'autres institutions internationales postulent que la solution réside dans ce qu'elles appellent "la croissance verte".

L'économie verte, est une économie de conciliation entre la croissance économique et le respect de l'environnement. Elle recouvre toute activité économique favorable à la protection de l'environnement dans un esprit de développement durable. Cependant, la transition vers des activités économiques favorables à l'environnement est fortement liée à un bon régime gouvernemental. État de droit, droit d'accès des citoyens à l'information, la participation du public et l'égalité d'accès à la justice sont à la base de la réduction de la pauvreté et la promotion du développement durable, (NU 2012).

La bonne gouvernance a le potentiel de réglementer et de faire respecter l'environnement des politiques saines et, en tant que telles, orienter les individus et les sociétés vers des résultats productifs et une utilisation durable de l'environnement. Des niveaux élevés de corruption, un manque de transparence et de faibles niveaux de participation peut limiter les résultats des efforts environnementaux qui sont mis en place.

La transition vers une économie verte confronte les nations à deux défis, réduire l'empreinte écologique par habitant et améliorer le niveau de développement humain. Ces défis nous conduisent à repenser notre économie et notre croissance en faveur d'une société plus économe en matière première et en énergie. Dans un tel contexte, les

démarches en faveur d'une économie verte s'imposent aujourd'hui comme des obligations.

D'un autre côté, les océans sont aussi en grande souffrance, suite aux activités économiques. Ce que fait l'obligation de les protéger, puisqu'ils sont sources de vie, et sont à la base des phénomènes mondiaux qui rendent notre planète habitable pour l'humanité. L'eau de pluie, l'eau potable, les conditions météorologiques, le climat, les côtes, une grande partie de nos aliments et même l'oxygène de l'air que nous respirons, tous sont fournis et régulés par les océans.

Dans ce chapitre nous allons aborder la notion d'économie bleue, qui permet "l'utilisation durable des ressources océaniques en faveur de la croissance économique, l'amélioration des revenus et des emplois, et la santé des écosystèmes océaniques", (Banque Mondiale).

Toujours dans le contexte de conciliation de croissance économique et qualité de l'environnement, nous allons aborder la notion de développement durable, qui demeure l'objectif ultime de l'économie bleue et l'économie verte, laquelle comporte "les moyens de réconcilier les dimensions économique et environnementale du développement durable, sans ignorer les aspects sociaux" (Banque Mondiale 2012).

La croissance verte, de même que la croissance bleue, sont des approches de mise en œuvre du développement durable, ou un chemin pour l'atteindre. Dans ce contexte, nous allons aborder la notion du développement durable, parce qu'une économie verte ou une économie bleue, ne peut pas se concentrer exclusivement sur la suppression des problèmes environnementaux et de la pénurie, elle doit également aborder la problématique du développement durable dans le contexte de l'équité intergénérationnelle et l'éradication de la pauvreté.

Les gouvernements auront un rôle prépondérant à jouer en mettant en œuvre des projets d'investissement et des mécanismes d'incitation visant à accélérer l'innovation technologique verte et la mutation structurelle vers une production et une consommation durables. C'est à ce sens que nous avons introduit la notion de gouvernance.

Le présent chapitre est structuré comme suit :

La première section présente un cadre conceptuel de l'économie verte, ses indicateurs de mesure proposés par quelques organisations internationales, ses défis et les conditions favorables pour son intégration dans les politiques publiques.

La deuxième section ébauche la notion de l'économie bleue, ainsi que ses relations avec la croissance économique, l'environnement et le développement durable.

La troisième section présente le concept de développement durable ainsi que ses objectifs et les coopérations internationales organisées en sa faveur.

Finalement, la quatrième section présente une vision sur la relance après le Covid-19, cette pandémie qui contraint tout le monde à ralentir et à revoir les fondements et bases du modèle socioéconomique. En présentant les changements après Covid-19, en termes de croissance verte, croissance bleue et développement durable.

Section I/ L'économie verte :

Toutes les formes de production et de consommation ont un impact direct sur l'environnement notamment en termes de pollution, de déchets et d'épuisement des ressources. Parallèlement, toute activité économique dépend des ressources et des services qui proviennent de la nature. Cependant, aucune économie n'est viable si elle détruit sa propre base de ressources. Le concept d'économie verte a été développé pour saisir cette relation bidirectionnelle entre l'économie et l'environnement, et passer à un modèle économique qui soit plus durable, plus socialement inclusif et équitable, et préserve les ressources naturelles de notre planète au lieu de les épuiser. (PNUE 2019)

Le concept d'"économie verte" est apparu pour la première fois en 1989, dans le rapport "Blueprint for a Green Economy" (Pearce et al., 1989). Depuis, l'intérêt pour une transition verte n'a cessé d'évoluer.

Le PNUE affirme que la croissance économique peut être synonyme de développement social et de respect de l'environnement. Il faut simplement que cette économie soit "verte", c'est-à-dire que les investissements réalisés aient un impact environnemental le plus faible possible et aident à la création de revenus et d'emplois.

Pour Sylvie Lemmet, directrice de la direction technologie, industrie et économie du PNUE, "comme la croissance repose sur les ressources naturelles, il n'y aura pas de croissance si l'économie n'est pas verte". Concrètement, une économie verte est une économie dont les revenus et les emplois sont créés par des investissements qui réduisent les émissions de CO₂ et la pollution, améliorent le rendement des ressources, et empêchent la perte de la biodiversité et des services écosystémiques. (Actu environnement 2011).

L'OCDE, en 2011, dans la "Stratégie pour une croissance verte", écrit qu'une politique qui va dans le sens d'une croissance verte, favorise la croissance économique et le développement, tout en veillant à ce que les actifs naturels continuent de fournir les ressources et les services environnementaux sur lesquels repose notre bien-être.

La Banque mondiale déclare que d'une part, une croissance économique rapide est nécessaire afin de répondre aux besoins urgents des populations pauvres en matière de développement et, d'autre part, la croissance ne sera pas durable si elle échoue à être socialement inclusive et verte. De ce fait, on doit penser à une croissance qui implique une transition moins brutale, un verdissement plus modéré, et qui serait par le fait même

plus facile à accepter par les acteurs économiques, à court ou moyen terme pour, en fin de compte, accéder à un développement durable.

Le concept de croissance ou d'économie verte suscitent de plus en plus d'intérêt auprès des décideurs et des praticiens du développement international. Ce concept ne répond pas à une définition unique, mais il existe un large consensus concernant l'idée qui le sous-tend. Les notions telles que l'économie verte et la croissance vertes ont très utilisées par différentes institutions internationales, tels que le PNUE, l'OCDE et la Banque Mondiale.

I-1/ Définition :

Le concept d'économie verte est toujours émergent, et est de mieux en mieux défini au fur et à mesure que les parties théoriques et pratiques sont testées et développées.

Pour le PNUE, l'économie verte est une économie qui entraîne "une amélioration du bien-être humain et de l'équité sociale tout en réduisant de manière significative les risques environnementaux et la pénurie de ressources" (PNUE, 2010). Sous sa forme la plus simple, elle se caractérise par un faible taux d'émission de carbone, l'utilisation rationnelle des ressources et l'inclusion sociale. Dans ce type d'économie, la croissance des revenus et de l'emploi doit provenir d'investissements publics et privés qui réduisent les émissions de carbone et la pollution, renforcent l'utilisation rationnelle des ressources et l'efficacité énergétique, et empêchent la perte de biodiversité et de services environnementaux. (PNUE 2011)

De manière concrète, l'économie verte permettrait la croissance du revenu et de l'emploi à travers l'encouragement aux investissements publics et privés ciblant la réduction des émissions de carbone et de la pollution en général, une meilleure efficacité énergétique, une meilleure utilisation des ressources, et la préservation de la biodiversité et des écosystèmes. Ces investissements doivent être initiés et soutenus par des réformes politiques, notamment dans le secteur des dépenses publiques et par des changements de réglementation.

Pour l'OCDE, "la croissance verte consiste à favoriser la croissance économique et le développement tout en veillant à ce que les actifs naturels continuent de fournir les ressources et les services environnementaux sur lesquels repose notre bien-être. Pour ce

faire, elle doit catalyser l'investissement et l'innovation qui élargiront une croissance durable et créeront de nouvelles opportunités économiques". (OCDE 2011)

Pour la Banque mondiale, la croissance verte est une "croissance qui est basée sur une utilisation efficiente des ressources naturelles, qui est propre, car elle minimise la pollution et les incidences sur l'environnement, et qui est résiliente puisqu'elle tient compte des risques naturels et du rôle de la gestion de l'environnement et du capital naturel dans la prévention des catastrophes naturelles. Et cette croissance doit être inclusive". (Banque mondiale 2012)

La Banque africaine de développement reconnaît de son côté, qu'un nouveau paradigme pour la croissance est nécessaire afin d'assurer que la croissance économique est socialement inclusive et respectueuse de l'environnement et utilise également de nouveaux relais de croissance qui peuvent largement être liés à une "économie verte" (Stratégie à long terme de la BAD, 2012).

I-2/ Les outils de mesure de la croissance verte :

Disposer d'indicateurs de la croissance verte permet non seulement d'élever les questions de croissance verte dans le débat public, mais aussi la mise en œuvre de politiques qui requiert une bonne connaissance des déterminants de cette croissance ainsi que sur des informations utiles concernant les progrès réalisés et à accomplir, et des arbitrages ou synergies en jeu, et l'évaluation de la performance de ces politiques par rapport à une telle croissance et les résultats obtenus.

La mesure de l'économie verte s'appuie sur un ensemble de données et d'indicateurs qui permettent d'évaluer les principaux aspects de l'économie verte. Pour suivre les progrès vers une croissance verte, il faut disposer d'indicateurs fondés sur des données comparables au niveau international, afin d'adresser des messages clairs aux décideurs comme au grand public.

Ci-après les indicateurs de mesure de la croissance verte comme proposés par quelque organisation internationale tels que l'OCDE et le PNUE.

I-2-1/ Les Indicateurs de croissance verte, de l'OCDE :

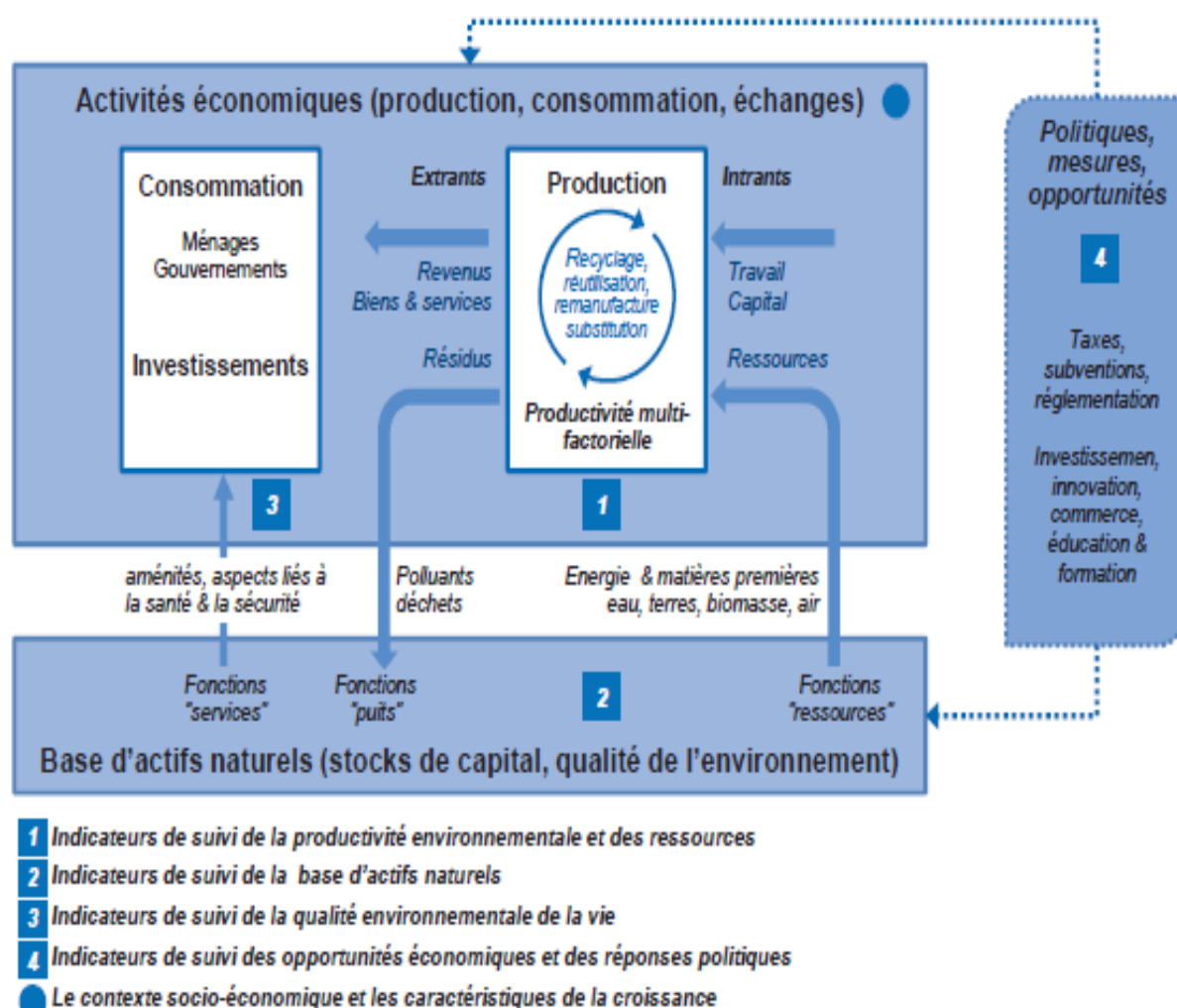
L'OCDE, en 2011, a mis en place des indicateurs de croissance verte, dans son rapport "Vers une croissance verte : suivre les progrès", et a proposé un cadre conceptuel qui

reflète la nature intégrée de la croissance verte, établis sur la base des travaux menés dans les organisations internationales, les pays de l'OCDE et les pays partenaires.

La Stratégie de l'OCDE pour une croissance verte vise à fournir des instruments de mesure, notamment des indicateurs, qui aideront les pays à engendrer la croissance économique et le développement, tout en veillant à ce que les actifs naturels continuent de fournir les ressources et les services environnementaux sur lesquels repose notre bien-être.

La Stratégie propose un cadre d'action adaptable selon les spécificités nationales et le stade de développement des pays. (OCDE)

Figure 59 : Un cadre conceptuel pour les indicateurs de croissance verte



Source : OCDE 2012 ("vers une croissance verte")

La série d'indicateur proposée par l'OCDE, permet de mesurer l'impact de l'évolution technologique, de l'innovation, des investissements et d'autres mesures prises par les

pouvoirs publics et les entreprises, ainsi que de mieux cerner les possibilités économiques offertes par une croissance verte.

L'OCDE classe les indicateurs en quatre groupes interdépendants correspondant aux caractéristiques principales de la croissance verte. A cela s'ajoutent des indicateurs génériques qui décrivent le contexte socio-économique et les caractéristiques de la croissance. Les groupes d'indicateurs et les sujets couverts sont les suivants :

A/ La productivité environnementale et des ressources de l'économie : Ce groupe d'indicateurs, montre dans quelle mesure la croissance économique devient plus sobre en carbone et économe en ressources. On trouve les indicateurs suivants :

1/ Productivité carbone et énergétique, productivité CO₂, productivité énergie

2/ Productivité des ressources, matières, nutriments, eau

3/ Productivité multifactorielle, y compris les services environnementaux.

B/ La base d'actifs naturels : Ce sont les indicateurs qui montrent dans quelle mesure le stock naturel reste intacte⁵⁰ pour garder une croissance durable :

4/ Les stocks renouvelables, ressources en eau, forêts, poissons

5/ Les stocks non-renouvelables, ressources minérales

6/ Biodiversité et écosystèmes, ressources en sol, terre, faune et flore sauvages

C/ La dimension environnementale de la qualité de vie : Ce groupe reflète l'interaction entre les personnes et l'environnement et la façon dont l'environnement affecte la vie des gens. Il s'agit des indicateurs suivants :

7/ Santé et risques environnementaux, problèmes de santé induits par l'environnement et exposition aux risques naturels ou industriels et coûts connexes.

8/ Services environnementaux et aménité, accès au traitement des eaux usées et à l'assainissement.

D/ Les opportunités économiques et les réponses politiques : Ce groupe vise à capter les mesures politiques qui influencent le comportement des producteurs et des

⁵⁰Grosso modo, « garder intact le stock d'actifs » implique que l'investissement net est positif, ce qui est apporté au stock d'actifs sous forme d'investissement ou de régénération naturelle doit être plus important que ce qui en est retiré par les activités qui le déprécient ou l'épuisent. Rapport OECD (2012)

consommateurs, et les opportunités économiques liées à l'innovation, au secteur des biens et services environnementaux, à l'emploi, et à l'investissement. On trouve :

9/ *Technologie et innovation*, dépenses en recherche et développement et brevets intéressant la croissance verte et innovation liée à l'environnement.

10/ *Production de biens et services environnementaux*.

11/ *Flux financiers internationaux*, intéressant la croissance verte.

12/ *Prix et transferts*, fiscalité et tarification liées à l'environnement,

13/ *Compétences et formations*

14/ *Réglementations et approches de gestion*

E/ Le contexte socio-économique et les caractéristiques de la croissance

15/ *Croissance et structures économique*

16/ *Productivité et échanges*

17/ *Marché de travail, éducation et revenu*

18/ *Caractéristiques socio-démographiques*

I-2-2/ Indicateurs d'économie verte, du PNUE :

Dans un contexte d'économie verte, les indicateurs se concentrent spécifiquement sur trois phases clés de la formulation des politiques : l'identification des questions ou problèmes, la formulation des politiques et l'évaluation des politiques (PNUE 2013)

A/ Indicateurs d'identification des problèmes :

Les indicateurs d'identification des problèmes sont des instruments qui aident les décideurs à identifier et prioriser les problèmes, présents et / ou futurs, et de définir le programme des interventions politiques (PNUE 2009).

Utiles pour la compréhension de la relation directe entre le développement économique et les impacts environnementaux, ces indicateurs visent à faciliter l'identification des problèmes liés à l'environnement résultant des activités économiques, ainsi que des impacts du changement climatique.

Tableau 31 : Exemples de problèmes liés à l'environnement et indicateurs associés :

Priorités thématiques	Problèmes et préoccupations	Indicateurs
Changement climatique	- Contribution du pays au changement climatique - Augmentation de l'intensité des ondes de tempêtes.	- Emission des GES (Kt de CO ₂ équivalent/an) - Pluviométrie (mm/an) et évaporation - Dommages liés à la tempête (US\$/an)
Gestion de l'écosystème	- Déforestation - Perte d'écosystème	- Couverture forestière (ha) - Étendue des aires de conservation terrestres et marines (ha)
Efficacité des ressources	- Chute des nappes phréatiques - Faible efficacité des sources d'énergie non renouvelables	- Intensité ou productivité de l'eau (m ³ /US\$) - Intensité de la consommation de charbon (tonnes/PIB)
Gestion de déchets et produits chimiques	- Pollution de l'air - Contamination du sol	- Emission de SO ₂ , (Kg/yWr) - Recyclage et réutilisation des déchets (%) - Concentration de métaux lourds toxiques

Source : PNUE 2013.

B/ Indicateurs de formulation de politiques :

Alors que les indicateurs d'identification des problèmes aident à cadrer le problème, les indicateurs de formulation des politiques aident à concevoir des solutions. Ces indicateurs évaluent le coût potentiel et la performance des différentes options d'interventions qui pourraient être adoptées pour résoudre le problème. Le coût/épargne net de l'intervention doit être estimé en comparant l'investissement initial et les gains économiques accumulés au fil du temps.

C/ Indicateurs d'évaluation des politiques :

Une fois les objectifs et les cibles définis, et les options d'intervention identifiées, une évaluation des politiques doit être menée. Les indicateurs d'évaluation des politiques visent à évaluer le succès des interventions vertes. Les impacts doivent être calculés en utilisant une approche intégrée à l'évaluation des politiques, qui comprend le niveau d'avancement du bien-être humain.

Trois grandes catégories d'indicateurs peuvent soutenir l'évaluation intégrée des politiques : Les investissements, les emplois et les secteurs verts. Ces indicateurs visent à estimer la performance des secteurs économiques, y compris l'effet de levier des investissements et des emplois créés.

Impacts de découplage et efficacité des ressources. Ces indicateurs permettent de cercler les forces motrices et les pressions, ainsi que de suivre l'état de l'environnement et des impacts environnementaux.

Indicateurs de progrès et de bien-être. Ces indicateurs visent à compléter le PIB avec des critères sociaux, environnementaux et économiques plus détaillés.

I-3/ La transition vers une économie verte :

Le principal objectif d'une transition vers une économie verte est de favoriser la croissance économique et l'investissement, tout en augmentant la qualité de l'environnement et de l'inclusion sociale. Pour atteindre un tel objectif, il est fondamental de créer les conditions nécessaires pour que les investissements publics et privés intègrent des critères environnementaux et sociaux plus larges. (PNUE 2011)

Le concept d'économie verte ne rejette pas nécessairement la croissance économique, mais au contraire cherche à favoriser une croissance qui soit compatible avec la durabilité écologique. L'économie verte est une alternative optimiste et réaliste, qui a une logique économique, environnementale et sociale. Des faits de plus en plus nombreux suggèrent que la transition vers une économie verte se justifie du point de vue économique et social.

Une économie verte implique de limiter les émissions de gaz à effet de serre. Pour cela, il faut réduire, voire supprimer notre consommation d'énergies fossiles en réalisant la transition écologique. La transition vers une économie verte, nécessite une transition énergétique. Cet objectif écologique consiste en un changement du système énergétique basé sur la consommation d'énergies fossiles vers un nouveau système énergétique basé sur des ressources renouvelables.

Le PNUE montre la nécessité de découpler la consommation des ressources naturelles de la croissance économique en affirmant que "l'humanité peut et doit faire plus avec moins". L'économie doit améliorer l'utilisation des ressources et se baser sur des investissements qui réduisent les déchets, la pollution et empêchent la perte de biodiversité et dégradation de l'écosystème.

Dans son rapport, *"Economie verte, pour un développement durable et une éradication de la pauvreté examine"*, les principaux défis et perspectives liés à la mise en place d'une

gestion plus durable et équitable, sont considérés comme essentiels à la concrétisation des propriétés de la transition vers une économie verte.

I-3-1/ Défis de la transition vers une économie verte :

La transition vers une économie verte confronte les nations à deux défis, réduire l'empreinte écologique par habitant et améliorer le niveau de développement humain.

Presque toutes les nations sont concernées par l'un de ces défis, puisque la réalisation d'une économie verte à l'échelle mondiale est encore très loin. Certains pays ont atteint des niveaux élevés de développement humain mais souvent au prix d'une perte de leur ressource naturelle et de la qualité de leur environnement et au prix d'un niveau élevé d'émissions de gaz à effet de serre. Le défi de ces pays, est de réduire l'empreinte écologique par habitant en maintenant la qualité de vie. D'autres pays conservent une empreinte écologique par habitant relativement faible mais ont besoin d'améliorer les niveaux de développement humain. Leur défi est d'y parvenir sans augmenter trop fortement leur empreinte écologique.

Le rapport du PNUE (2011), se penche sur 10 secteurs considérés comme essentiels à la concrétisation des propriétés de la transition vers une économie verte. Des secteurs dérivés du capital naturel, tels que l'agriculture, la pêche, les forêts et l'eau. Des secteurs qui peuvent être qualifiés de "capital construit" tels que, l'énergie, l'industrie, les déchets, les bâtiments, le transport, le tourisme et les villes.

I-3-1-1/ Les défis pour les secteurs de capital naturel : Il s'agit d'analyser les principaux défis liés à la mise en place d'une gestion plus durable et équitable du capital naturel pour restaurer et maintenir les services environnementaux qui sous-tendent ces ressources naturelles.

L'agriculture : L'agriculture est confrontée à une multitude de défis. Il s'agit notamment de :

1- La sécurité alimentaire, l'expansion de la demande des produits alimentaires, exige des efforts ciblés géographiquement et un changement dans les modes de production agricole.

2- La disponibilité limitée de terres et d'eau, les terres arables souvent très fertiles en périphérie des villes sont rapidement converties en développement résidentiel et

commercial à mesure que l'urbanisation s'accélère. Le surpâturage et les conditions de sécheresse prolongées accélèrent la désertification des régions arides et semi-arides fragiles. De plus, le secteur agricole est le plus grand consommateur d'eau douce.

3- *La vulnérabilité de l'agriculture*, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) indique qu'une augmentation de la fréquence des pertes de récolte dues aux événements climatiques extrêmes peut excéder les effets positifs des hausses modérées des températures dans les régions tempérées.

La pêche :

1- *La pêche artisanale*, un problème crucial que l'on retrouve le long des côtes est que les pêches artisanales locales sont menacées par des pressions accrues exercées sur les zones côtières.

2- *Verdissement de l'aquaculture*, l'aquaculture comme source de protéines animales dans une économie verte présente de nombreux défis. Notamment, une maladie dans les exploitations piscicoles peut toucher les poissons sauvages, les piscicultures polluent l'environnement à cause des déchets qu'elles produisent, l'utilisent des poissons sauvages comme aliments et huile.

3- *Changement climatique et émissions de gaz à effet de serre dans la pêche*, le défi consiste à trouver des moyens de réduire la contribution de la flotte de pêche aux émissions de gaz à effet de serre.

L'eau : les défis liés à la pénurie d'eau et à la baisse de qualité de l'eau sont nombreuses.

1- *Pauvreté, accès à l'eau potable et à des services d'assainissement adéquats*, lorsque l'eau est impure, les maladies d'origine hydrique telles que la diarrhée et les maladies dues au manque d'hygiène. Lorsque l'approvisionnement en eau et l'assainissement sont inadéquats, d'importantes quantités de revenus sont dépensées par les gouvernements pour faire face aux incidences de la maladie, au lieu de la richesse.

2- *Pénurie d'eau*, a pour causes, l'augmentation de la population, l'augmentation des niveaux de vie, la surexploitation, la pollution de l'eau, la dégradation des écosystèmes, et le changement climatique.

3- *Équilibre entre l'offre et la demande*, l'un des principaux défis consiste à trouver des moyens de fournir plus d'eau au secteur industriel, tout en augmentant la production agricole.

Forêt : Les principaux défis auxquels est confronté le secteur forestier comprennent la perte de la forêt, les usages concurrents des terres, les dysfonctionnements du marché, de la politique et de la gouvernance.

1- *Usages concurrents des terres*, le changement climatique affecte directement les forêts par des changements dans leur taux de croissance ou une propension à la propagation du feu.

2- *Dysfonctionnements du marché, de la politique et de la gouvernance*. Le manque de droits forestiers pour les parties prenantes locales est à la base de la perte des forêts et des usages concurrents des terres.

I-3-1-2/ Efficacité énergétique et utilisation rationnelle des ressources :

Energies renouvelables : Le monde est confronté à quatre défis majeurs en ce qui concerne le secteur de l'énergie, tels que, les préoccupations concernant :

1- *Sécurité énergétique*, la sécurité énergétique dépend davantage de l'accès aux technologies des énergies renouvelables, tant leur accessibilité que la capacité de s'adapter et de déployer ces technologies.

2- *Changements climatiques*, il est important d'atténuer les changements climatiques futurs induits par l'homme, principalement entraînés par la combustion de combustibles fossiles, et de s'adapter aux changements qui se produisent (GIEC, 2007).

3- *Impacts des technologies de l'énergie sur la santé et les écosystèmes*, l'utilisation de sources d'énergie fossiles affecte la biodiversité mondiale et les écosystèmes à travers la déforestation, une moindre qualité et disponibilité de l'eau, l'acidification des cours d'eau, et augmente l'introduction de substances dangereuses dans la biosphère (PNUE, 2010).

4- *Pauvreté énergétique*, des services énergétiques fiables sont nécessaires pour faciliter la réduction de la pauvreté, l'éducation et l'amélioration de la santé (PNUE, 2010).

Industrie manufacturière : pour une transition verte, l'industrie manufacturière confronte plusieurs défis, parmi ces défis, nous pouvons citer :

1- Pénurie des ressources naturelles, les économies connaissant une industrialisation rapide développent leur infrastructure rapidement et nécessitent de grandes quantités de ressources (OCDE, 2008). L'industrie fait face à un autre défi, en ce qui concerne l'eau dans certains pays ou régions.

2- Coûts externes de la pollution atmosphérique industrielle, le coût des politiques de contrôle de la pollution atmosphérique causée par les installations industrielles rejetant des polluants atmosphériques dangereux qui peuvent causer des problèmes de santé et dégrader les écosystèmes, sont importants.

3- Substances dangereuses et déchets, le secteur des déchets produit des pressions sur l'environnement et cause des problèmes de santé et de sécurité et une dégradation des écosystèmes.

Déchets : Le secteur des déchets est confronté à trois types de défis :

1- Volume et complexité croissants des déchets, les déchets de construction et de démolition, les déchets des véhicules en fin de vie, les déchets de la biomasse qui comprennent les déchets agricoles et forestiers, les déchets médicaux, les déchets électroniques (e-déchets), les déchets dangereux, les déchets d'emballage, les déchets en mer qu'ont des impacts significatifs sur les écosystèmes sensibles et la faune sauvage, la santé et la sécurité humaine.

2- Risque pour la santé et l'environnement, le volume et la complexité croissants des déchets posent de sérieux risques pour la santé de l'homme et l'environnement. Cependant, le volume de production de déchets représente un défi pour le contrôle des impacts sur la santé humaine et sur les écosystèmes.

3- Émissions de GES, la fraction organique du secteur des déchets municipaux contribue à hauteur d'environ 5 % des émissions totales de GES connues pour être responsables du changement climatique.

Bâtiments : Les principaux défis des bâtiments écologiques sont discutés avec une référence particulière à l'utilisation importante du secteur des ressources et ses émissions de CO₂, tels que :

1- Dimensionnement du secteur de la construction.

2- *Défis en matière de développement*, les pays en développement s'urbanisent à un taux deux à trois fois plus rapide que les pays développés, ce qui entraîne d'importants quartiers informels et bidonvilles (PNUE, 2008).

3- *Défis énergétiques et environnementaux*, environ un tiers de la consommation énergétique finale dans le monde a lieu dans les bâtiments, et près de 60 % de la production mondiale d'électricité est consommée dans les bâtiments résidentiels et commerciaux (AIE, 2010). Aussi, les déchets de construction et de démolition contribuent pour environ 40 % des flux de déchets solides dans les pays développés, la plupart des déchets étant associés à la phase de démolition (PNUE, 2010).

4- *Défis liés aux données*, la pénurie de données précises entrave notre compréhension des impacts tels que les composants liés à l'occupation, à la conception et à la technologie.

Transport : Les défis posés par le passage à un système de transports plus vert qui encourage la durabilité environnementale, économique et sociale, pour le développement du transport durable, sont nombreux :

1- *Carburant et ressources naturelles*, l'impact du secteur des transports sur les ressources naturelles est étendu. Le transport consomme plus de la moitié des combustibles fossiles liquides du monde et cette quantité devrait représenter 97 pour cent de l'augmentation de la consommation de pétrole brut du monde entre 2007 et 2030. (AIE, 2008)

2- *Gaz à effet de serre (GES)*, la consommation des combustibles fossiles par le secteur des transports se traduit par environ un quart des émissions de CO₂ liées à l'énergie mondiale (OCDE 2005).

3- *Pollution et santé*, la pollution, le bruit et les vibrations liés aux transports peuvent constituer de graves menaces pour la santé humaine et le bien-être (ONU 2009).

4- *Sécurité humaine et accidents*, les accidents de la route demeurent un grave problème de santé publique.

5- *Embouteillages*, les embouteillages surviennent lorsque le volume de trafic atteint la capacité de l'infrastructure. Ces embouteillages augmentent la consommation de carburant et le niveau de pollution.

6- *Utilisation des terres et perte de la biodiversité*, les routes, les voies ferrées, les aéroports, les ports et les autres infrastructures de transport peuvent avoir un grave impact sur l'environnement naturel, allant de la suppression de la végétation pendant la construction à la fragmentation ultérieure des habitats.

Tourisme : Le secteur du tourisme est confronté à une multitude de défis majeurs liés à la durabilité.

1- *Énergie et émissions de GES*, les déplacements et l'hébergement dans le secteur tourisme, et sa dépendance aux combustibles fossiles a des implications importantes pour les émissions mondiales de GES et les changements climatiques.

2- *Consommation d'eau*, le tourisme peut être le principal facteur de consommation d'eau.

3- *Gestion des déchets*

4- *Perte de la diversité biologique*

5- *Gestion du patrimoine culturel*

Les villes : Les défis comprennent le rythme rapide de l'urbanisation et la pression liée exercée sur l'environnement et les relations sociales.

1- *Rythme d'urbanisation rapide*. L'urbanisation rapide a tendance à envahir les villes où la lutte pour le développement des infrastructures, la mobilisation et la gestion des ressources a des conséquences négatives pour l'environnement.

2- *Urbanisation et environnement*

3- *Implications sociales du développement urbain traditionnel*

Ces défis nous conduisent à repenser notre économie et notre croissance en faveur d'une société plus économe en matière première et en énergie, par la transition vers un modèle de développement qui soit juste, solidaire, respectueux de l'Homme et des ressources naturelles. Dans un tel contexte, les démarches en faveur d'une économie verte s'imposent aujourd'hui comme des obligations globales et systémiques pour répondre aux multiples défis, et c'est pourquoi chaque pays doit apporter sa contribution à la construction d'un futur différent et résolument durable.

I-3-2/ Avantages du verdissement de l'économie :

Une économie verte peut réduire la pauvreté persistante dans des secteurs importants tels que l'agriculture, la foresterie, l'eau douce, la pêche et l'énergie. Une approche durable de la foresterie et des méthodes agricoles écologiques contribue à préserver la fertilité des sols et les ressources en eau (PNUE 2008).

La mutation vers une économie verte offre la possibilité de parvenir au développement durable et à l'éradication de la pauvreté. Le verdissement de l'économie à travers le verdissement de tous ses secteurs, apporte des avantages pour tous ses secteurs.

1- Le verdissement du secteur agricole, en adoptant des pratiques agricoles contribuant à réaliser les objectifs environnementaux et climatiques et d'avantage de rentabilité, devrait générer une multitude d'avantages, notamment l'augmentation la rentabilité et de la productivité, des bénéfices secondaires en termes de macroéconomie et de réduction de la pauvreté, des bénéfices en termes d'adaptation et d'atténuation du changement climatique et services environnementaux, une meilleure qualité du sol¹ avec plus de matière organique. Le verdissement de l'agriculture permet un approvisionnement accru en eau, un meilleur recyclage des nutriments, la protection de la faune et la protection contre les tempêtes et le contrôle des inondations. La transition verte permet à l'agriculture de devenir autosuffisant dans la production d'azote grâce au recyclage du fumier du bétail et des résidus de cultures par le compostage.

2- Le verdissement du secteur de la pêche, par l'adoption de pratiques durables (utilisation de mailles réglementaires, respect des tailles de capture et du repos biologique, abandon de la pêche à l'explosif, ou de plongée, etc.), se traduirait par une augmentation mondiale de la valeur ajoutée de la pêche. Il permettra de restaurer les écosystèmes marins endommagés.

3- Le verdissement de l'industrie, par sa décarbonisation, est indispensable à tout effort visant à découpler les pressions environnementales de la croissance économique. La décarbonation de l'industrie est assurée notamment par, l'adoption de technologies bas carbone, le remplacement des énergies fossiles par d'autres renouvelables, l'efficacité énergétique des constructions, la production d'électricité renouvelable, l'électrification de la mobilité, l'adoption d'une économie circulaire fondée sur l'écoconception, la réutilisation et le recyclage, la réduction des gaspillages de matières, etc.

4- *Le verdissement du secteur de l'énergie*, le passage des énergies fossiles aux énergies renouvelables joue un rôle essentiel dans le verdissement du secteur de l'énergie, de même que d'autres changements, et plus particulièrement l'augmentation de l'efficacité énergétique.

5- *Le verdissement du secteur des déchets* devrait générer d'importants avantages, notamment, des économies de ressources naturelles et d'énergie par la production d'énergie à partir de déchets, la production de compost soutenant l'agriculture biologique, une meilleure santé, des dépenses de santé évitées, une contamination des eaux évitée. Le verdissement du secteur des déchets offre aussi des opportunités pour atténuer le changement climatique. Outre les aspects environnementaux, le recyclage des déchets a également une grande importance dans le développement d'une économie verte, en ayant des effets directs sur la croissance économique et la création d'emplois. Le verdissement du secteur des déchets signifie, dans un premier temps, la minimisation des déchets. Lorsque les déchets ne peuvent être évités, la deuxième option devrait consister à valoriser les matériaux et l'énergie générée à partir des déchets, ainsi qu'à favoriser la remise à neuf et le recyclage des déchets en produits utilisables, puis traiter tous les déchets restants inutilisables de manière respectueuse de l'environnement ou la moins dommageable (PNUE 2011)

6- *Le verdissement des bâtiments* permet d'améliorer l'efficacité dans l'utilisation de l'eau, des matériaux et des terres, et d'éviter les risques liés au changement climatique et aux substances dangereuses. Ce verdissement est à travers notamment de, l'habitat durable qui forme un milieu compact et mixte assurant l'accessibilité des activités quotidiennes sans constituer une charge pour l'environnement et les finances publiques, comportant des lieux d'emploi, des commerces, des services et des espaces publics, à proximité des résidences.

7- *Le verdissement du transport*, vise à réduire la pollution émise par les moyens de transport et limiter les émissions de gaz à effet de serre qui causent beaucoup de problèmes environnementaux et entraînent des complications pour la santé ainsi que la demande de pétrole. En plus des technologies novatrices prometteuses, le citoyen responsable doit opter pour un transport vert facilement accessible à tous pour se déplacer de manière plus propre en utilisant des modes de transport respectueux de

l'environnement, tels que, marcher à pieds, bicyclettes, vélo électrique, moyens de transport commun, etc.

8- *Le verdissement du tourisme et écotourisme*, l'écotourisme minimise les impacts négatifs sur l'environnement naturel et incite à sa protection. Il cherche à valoriser et à promouvoir la conservation des zones naturelles ou des sites culturels menacés. Il apporte aussi des avantages en termes de gestion des ressources naturelles et de préservation de la faune et des habitats naturels. Le tourisme vert est une forme de voyage responsable visant à préserver la biodiversité et les ressources culturelles d'une zone naturelle. Générateur d'emplois pour les populations locales, il rassemble toutes les formes de tourisme pratiquées en milieu naturel qui tendent à minimiser l'empreinte écologique des voyageurs sur l'environnement. (Organisation Mondiale du Tourisme, OMT)

I-4/ Gouvernance et croissance verte :

La transition vers une économie verte s'effectue lentement, sous l'effet des évolutions économiques et des politiques gouvernementales. Faute de politiques plus ambitieuses, "la dégradation et l'érosion de notre capital environnemental naturel risquent de se poursuivre jusqu'en 2050, entraînant des changements irréversibles qui pourraient mettre en péril les acquis de deux siècles d'amélioration des niveaux de vie". (OCDE 2012)

Le rôle des gouvernements est primordial pour impulser les changements à mettre en place pour la transition verte. Il s'agit notamment de proposer un cadre réglementaire capable d'orienter les investissements vers des activités respectueuses de l'environnement et socialement inclusives. Un cadre réglementaire peut réguler les formes de comportements non durables les plus néfastes, soit en créant des normes⁵¹ minimales soit en interdisant totalement certaines activités.

Pour satisfaire les besoins essentiels, il faut non seulement assurer la croissance économique dans les pays où la majorité des habitants vivent dans la misère, mais encore

⁵¹Les normes techniques (exigences vis-à-vis de produits, de processus ou de méthodes de production) sont principalement développées et mises en œuvre au niveau national, bien que les normes visant à améliorer l'efficacité énergétique par exemple ou fixant des objectifs pour la réduction des émissions de CO₂, telles que celles associées au mécanisme pour un développement propre du Protocole de Kyoto, sont aussi développées au niveau international. PNUE 2011.

faire en sorte que les plus démunis puissent bénéficier de leur juste part des ressources qui permettent cette croissance. L'existence de systèmes politiques garantissant la participation populaire à la prise de décisions et une démocratie plus efficace dans la prise de décisions internationales permettraient à cette justice de naître (Rapport Brundtland 1987).

De son côté, L'Organisation internationale du travail (OIT) affirme, dans son programme des emplois verts, que le 21^{ème} siècle est confronté à deux défis majeurs. Le premier est la prévention du changement climatique et des dangers qu'il comporte, ainsi que de la détérioration des ressources naturelles. Le second est la nécessité d'assurer un développement social et un travail décent pour tous. Il est temps de passer d'un modèle caractérisé par une consommation élevée et une production à forte utilisation énergétique, de plus en plus coûteux, à une économie à faibles émissions de carbone avec un taux d'emploi élevé. Les emplois verts peuvent ainsi contribuer à la fois à la création d'entreprises durables, à la réduction de la pauvreté et à une reprise économique axée sur l'emploi.

I-4-1/ Intégration de la croissance verte dans les politiques publiques :

L'existence des capacités institutionnelles nécessaires à la mise en œuvre de réformes importantes est une condition essentielle pour rendre la croissance plus verte et parvenir à un développement durable. Les pouvoirs publics doivent être en mesure d'intégrer les objectifs de croissance verte dans l'élaboration des politiques économiques. De nouveaux arguments solides devraient inciter les gouvernements et le secteur privé à redoubler les efforts pour s'engager dans cette transformation économique. Cela signifie que les gouvernements doivent poser des règles du jeu plus favorables aux produits écologiques, réformer leurs politiques en adoptant de nouvelles mesures incitatives, réorienter l'investissement public et verdir les marchés publics. En contre parti, le secteur privé doit comprendre l'opportunité réelle que représente la transition vers une économie verte et réagir aux réformes des politiques.

La Stratégie de l'OCDE pour une croissance verte a défini des perspectives qui s'appuient sur un cadre politique. Ces Perspectives proposent aux responsables de l'élaboration des politiques des moyens d'action dont les pays peuvent adapter à leur

niveau de développement, de dotation des ressources et des pressions environnementales. Dans ce contexte, il y a des approches communes :

1- *Rendre la pollution plus coûteuse que les solutions plus vertes* : à travers, par exemple, d'écotaxes et de systèmes d'échange de permis d'émission.

2- *Veiller à ce que les prix reflètent mieux la véritable valeur du patrimoine naturel et des services écosystémiques* : à travers, par exemple, tarification de l'eau, paiements pour services écosystémiques, frais d'entrée dans les parcs naturels, etc.

3- *Supprimer les subventions préjudiciables à l'environnement* : visant par exemple les combustibles fossiles, l'électricité pour les pompes d'irrigation. La production et l'utilisation de combustibles fossiles, par exemple, ont bénéficié ces dernières années de 45 à 75 milliards USD par an de subventions dans les pays de l'OCDE. Les économies émergentes et en développement ont quant à elles accordé en 2010 plus de 400 milliards USD de subventions à la consommation de combustibles fossiles.

4- *Concevoir des réglementations et des normes efficaces* : afin de, par exemple, préserver la santé humaine ou l'intégrité de l'environnement, pour promouvoir l'efficacité énergétique.

5- *Encourager l'innovation verte* : en rendant, par exemple, plus coûteux les modes de production et de consommation polluants, en investissant dans le soutien public à la recherche et développement.

I-4-2/ Innovation et technologies vertes :

L'innovation occupe à l'évidence une place centrale dans l'idée de croissance verte. Cependant, il est important de distinguer l'innovation générale de l'innovation verte. Cette dernière concerne principalement la recherche et développement et les technologies liées à l'environnement. (OCDE 2012)

L'innovation, qui implique la création de nouveaux produits et technologies, peut aider à réaliser le découplage entre la croissance et les pressions sur l'environnement, au coût le plus bas possible. Il importe de distinguer l'innovation générale de l'innovation verte. Cette dernière concerne principalement la recherche et développement et les technologies liées à l'environnement.

L'innovation a un rôle essentiel à jouer dans la lutte contre le changement climatique et la promotion de croissance verte. Il est essentiel d'accélérer, d'encourager et de permettre l'innovation pour une riposte mondiale efficace à long terme face aux changements climatiques et au service de la croissance économique et du développement durable. (Article 10 de l'Accord de Paris sur le climat 2015)

L'innovation concerne principalement la recherche et le développement technologique axés sur des innovations susceptibles d'apporter des réponses aux défis environnementaux. Conjugué à l'innovation, le virage écologique peut être un facteur durable de croissance économique, (Le secrétaire général de l'OCDE 2012). Cependant l'innovation peut être non seulement technologique, on peut, par exemple, innover de nouveaux modes de fonctionnement de l'économie. Les changements et l'innovation non technologiques, portant par exemple sur les modèles économiques, les modes de travail, l'aménagement des villes ou l'organisation des transports, seront également des facteurs déterminants de la croissance verte. (OCDE 2012)

I-4-3/ Energie renouvelable :

Le verdissement du secteur de l'énergie requiert de substituer aux investissements dans des sources d'énergie grosses émettrices de carbone des investissements dans les énergies propres et des gains d'efficacité. L'économie verte substitue les énergies renouvelables et les technologies à faible taux d'émission de carbone aux combustibles fossiles.

La nécessité d'une stratégie énergétique sûre, économiquement viable et bonne pour l'environnement, capable de soutenir le progrès de l'humanité durant les siècles à venir, s'impose avec force. Sa réalisation est possible, certes, mais elle demandera une volonté politique et une coopération interinstitutionnelle beaucoup plus affirmée (Rapport Brundtland 1987).

Les énergies renouvelables sont fournies par le soleil, le vent, la chaleur de la terre, les chutes d'eau, les marées ou encore la croissance des végétaux. Ces énergies n'engendrent pas ou peu de déchets ou d'émissions polluantes. Il existe cinq familles d'énergie renouvelable :

1- L'énergie solaire photovoltaïque : L'électricité est produite à partir de la lumière du soleil au moyen d'installations photovoltaïques,

2- *L'énergie solaire thermique* : On utilise des capteurs solaires pour produire de l'eau chaude sanitaire,

3- *L'énergie éolienne* : entraînée par le vent, les aérogénérateurs fabriquent des dizaines de millions de mégawattheures,

4- *La biomasse*, masse des végétaux regroupe le bois, la paille, les rafles de maïs, le biogaz et les biocarburants : Le bois issu des déchets de la forêt ou des industries du bois est brûlé pour produire de la chaleur,

5- *L'énergie géothermique* : Cette énergie exploite la chaleur du sous-sol et permet ainsi de chauffer des locaux, ou de produire de l'électricité par vapeur interposée. Les énergies renouvelables sont des "énergies flux" inépuisables par rapport aux "énergies stock" tirées des gisements de combustibles fossiles, tels que le pétrole, le charbon, et le gaz naturel. (www.energies-renouvelables.org)

Le secteur de l'énergie est responsable des deux tiers des émissions de gaz à effet de serre et le coût de l'adaptation au changement climatique est estimé de 50 à 170 milliards de dollars d'ici 2030, dont les pays en développement pourraient supporter la moitié⁵² (CCNUCC, 2009). Cependant, la transition vers les énergies renouvelables est une nécessité que doit satisfaire tous les pays du monde.

Les perspectives de l'environnement de l'OCDE à l'horizon 2050 prévoient que, avec une population mondiale qui atteindra 9 milliards d'individus en 2050, et l'économie mondiale devrait presque quadrupler, entraînant une demande croissante en énergie et ressources naturelles. La demande d'énergie croîtra de 80 % et les émissions de gaz à effet de serre augmenteront de 50 %, exposant le monde de façon irréversible à d'importantes perturbations climatiques qui pourraient avoir des effets désastreux sur la qualité de vie humaine (OCDE 2012).

I-4-4/ Consommation écologique :

Nos choix de consommation ont un impact direct sur l'environnement, comme en témoigne la pression exercée sur les ressources naturelles. Les comportements de consommation ont une incidence sur les stocks de ressources naturelles, sur la qualité

⁵²Recommendations on Future Financing Options for Enhancing the Development, Deployment, Diffusion and Transfer of Technologies under the Convention. CCNUCC (2009), p. 33.

de l'environnement et sur le changement climatique. Cette situation a également des répercussions néfastes au niveau de la santé, fragilisée par l'exposition aux polluants présents dans l'environnement, et aussi au niveau économique, les coûts de la pollution, de la gestion des déchets et le renchérissement des ressources en raison de leur raréfaction pesant de plus en plus lourd. Face à cette situation, les gouvernements introduisent des mesures pour encourager la population à prendre en compte les effets environnementaux de leurs décisions d'achat et de leurs pratiques.

La consommation écologique consiste de faire simplement des choix plus respectueux de l'environnement, de la santé et de l'économie. Ces choix permettront de produire moins de déchets et donc de limiter les pollutions et d'économiser l'énergie et les ressources naturelles. Produire moins de déchets, c'est privilégier le réemploi et la consommation responsable, réparer au lieu de jeter, donner ou prêter plutôt que se débarrasser de ces objets dont on n'a plus l'usage, etc.

La Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement (CNUCED 2019), définit la consommation durable comme, "une consommation de biens et de services qui satisfait les besoins élémentaires et améliore la qualité de vie, tout en minimisant l'exploitation des ressources naturelles, l'emploi de matériaux toxiques et les émissions de déchets et de substances polluantes tout au long du cycle de vie des produits et des services consommés, de façon à ne pas mettre en danger la satisfaction des besoins des générations futures".

Le Programme des Nations Unies pour le développement déclare que, "pour concilier croissance économique et développement durable, nous devons réduire d'urgence notre empreinte écologique en modifiant notre façon de produire et de consommer les biens et ressources. L'agriculture est le plus grand utilisateur d'eau au monde et l'irrigation engloutit désormais près de 70 % de toute l'eau douce propre à la consommation humaine.

Il est clair que modifier nos modes de consommation, en réconciliant nos consciences en matière d'écologie et nos exigences, va de pair avec la mise en œuvre d'un développement durable. Cependant, mieux consommer ne se limite pas à acheter des produits plus durables. Consommer durablement implique également de moins gaspiller les ressources à notre disposition et de les utiliser plus efficacement.

I-5/ Limites de la transition verte :

Les technologies en matière d'énergies renouvelables ne sont pas sans impacts, et une planification minutieuse des éventuels impacts environnementaux et sociaux est essentielle. La production de biocarburants, par exemple, peut avoir des impacts négatifs sur la biodiversité et les écosystèmes, tandis que les impacts environnementaux et sociaux de centrales hydroélectriques à grande échelle peuvent être importants. (PNUE 2011)

La transition vers une économie verte, ne manque pas de problèmes. Les programmes de croissance verte sont mis en échec par quelques analyses scientifiques.

Une étude scientifique (Is green growth possible ?), publiée en avril 2019 par deux économistes de l'environnement, s'appuie sur les modèles existants pour évaluer la possibilité de découpler croissance, utilisation de ressources naturelles et émissions de carbone. Cette étude pose le problème de la transition énergétique et de sa faisabilité. Le résultat de recherches de cette étude, basées sur l'étude des facteurs économiques, de production d'énergie et de réduction des émissions de CO₂, contredit entièrement les annonces faites par les institutions promotrices de la croissance verte, tels que l'OCDE, l'ONU et la Banque Mondiale.

Les auteurs de cette étude postulent que, " *Les preuves empiriques sur l'utilisation des ressources et les émissions de carbone ne soutiennent pas la théorie de la croissance verte. En examinant les études pertinentes sur les tendances historiques et les projections fondées sur des modèles, nous trouvons qu'il n'existe aucune preuve empirique que la baisse des émissions carbone puisse être obtenue à l'échelle mondiale dans un contexte de croissance économique continue. Nous concluons que la croissance verte est probablement un objectif malavisé et que les décideurs doivent rechercher des stratégies alternatives*".

Une étude de l'Institut technologie du Massachussets aux Etats-Unis, indique qu'au rythme actuel, il faudrait 363 ans, soit l'équivalent d'environ 30 000 centrales nucléaires, pour produire 10 à 30 térawatts de capacité d'énergie décarbonée, nécessaire pour la transition. L'équivalent de 120 milliards de panneaux solaires de 250 watts !

De ce fait, les sources d'énergie renouvelable ne peuvent être que des compléments de l'énergie fossile, puisque les champs de panneaux photovoltaïques, tout comme les

éoliennes, ne produisent pas d'électricité en continu. La nuit, le solaire est à l'arrêt, et les éoliennes terrestres ne peuvent pas produire toute l'année, faute de vent permanent. Les énergies renouvelables sont dans l'incapacité de prendre le relais des centrales à charbon, fuel, gaz ou nucléaire qui produisent de façon continue, la même quantité d'énergie.

Cependant, la problématique écologique joue en défaveur du remplacement intégral des centrales par des renouvelables : les surfaces naturelles nécessaires à leur déploiement sont énormes et destructrices de l'environnement !

Selon l'Agence Internationale de l'Energie (AIE 2018), au fur et à mesure que la demande mondiale de l'énergie augmente, les énergies renouvelables n'arrivent pas à couvrir la moitié des nouveaux besoins en énergie.

En outre, bien que l'émergence d'une économie verte fasse porter des coûts sur l'économie dans le court terme, dans le long terme, ses bénéfices seront largement plus importants que ses coûts.

Section II/ Economie bleue :

Le concept de l'économie bleue est né de la frustration ressentie par les petits États insulaires en développement et les États côtiers lors du processus de préparation de la conférence Rio +20. Ils ont donc alors cherché à adapter le concept d'économie verte à

leur situation en mettant l'accent sur les secteurs "bleus"⁵³. La pêche ou l'aquaculture peuvent ainsi équivaloir pour eux à ce que représente l'agriculture dans l'économie verte. (Commission économique pour l'Afrique de Nations Unies 2016)

Comme le concept d'économie verte gagnait de l'importance avant la Conférence des Nations unies sur le Développement Durable (2012, Rio + 20), le PNUE avec un groupe de partenaires ont proposé d'appliquer ce concept à l'économie de l'océan, envisageant une "économie bleue".

II-1/ La notion de l'économie bleue :

Tendre vers une croissance bleue durable suppose de concilier le développement de l'économie maritime aux enjeux et impératifs liés à la protection de l'environnement et à la lutte contre le changement climatique.

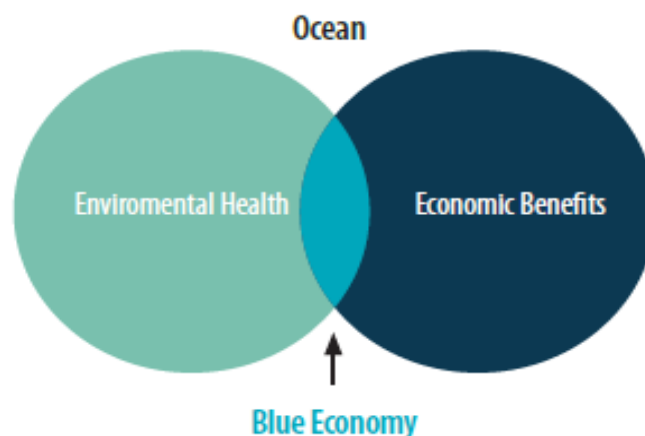
L'économie bleue est une économie océanique durable, où l'activité économique est à long terme en équilibre avec les capacités des écosystèmes océaniques pour soutenir cette activité et la garder résiliente et saine (Economist Intelligence Unit 2015).

L'OCDE définit l'économie de la mer comme la somme des secteurs d'activités ayant un lien avec la mer et des actifs naturels et services écosystémiques fournis par celle-ci. De ce fait, l'économie de la mer recouvre des secteurs traditionnels (pêche, transport, tourisme côtier...) et des secteurs plus récents, voire émergents, souvent caractérisés par une forte dimension technologique.

L'économie bleue, qui englobe tous les secteurs économiques ayant un lien direct ou indirect avec les océans, tels que l'énergie marine, le tourisme côtier, la biotechnologie marine, est une lentille pour voir et développer des programmes politiques qui améliorent simultanément la santé des océans et la croissance économique, d'une manière cohérente avec des principes d'inclusion et d'équité sociale.

Figure 60 : Concept d'économie bleue

⁵³ <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2978BEconcept.pdf>



Source : Banque Mondiale 2016

Selon la définition de la Banque mondiale, l'économie bleue est "l'utilisation durable des ressources océaniques en faveur de la croissance économique, l'amélioration des revenus et des emplois, et la santé des écosystèmes océaniques".

II-2/ Principes de l'économie bleue

Dans son rapport de 2016 "l'économie bleue", la Commission Economique pour l'Afrique des Nations Unies, postule que, l'économie bleue repose sur quatre grands principes :

- 1- défendre une gestion et une utilisation durable des écosystèmes aquatiques et des ressources correspondantes à travers une approche et des regroupements multisectoriels, en mettant l'accent sur la création de plus-value et d'emplois, l'acquisition de compétences, les technologies générales et le renforcement des liens entre l'économie bleue et les autres secteurs.
- 2- optimiser les retombées socioéconomiques du développement durable des milieux aquatiques, avec la participation des parties prenantes à tous les niveaux et à toutes les étapes, afin d'installer une croissance inclusive et respectueuse de la parité hommes-femmes, et de renforcer la sécurité alimentaire.
- 3- préserver les écosystèmes aquatiques et les ressources associées en réduisant les menaces et les impacts liés au changement climatique et aux catastrophes naturelles.
- 4- accomplir les objectifs de développement durable relatifs à la conservation et l'exploitation durables des océans, des mers et des ressources marines (objectif 14) et à la garantie d'un accès à l'eau et à l'assainissement pour tous (objectif 6).

II-3/ Composantes de l'économie bleue

L'économie bleue recouvre toutes les activités économiques liées aux océans, aux mers et aux côtes. Elle concerne une large gamme de secteurs et renvoie à l'exploitation durable des ressources des océans aux fins de la stimulation de la croissance économique, de l'amélioration des conditions de vie des populations et de la création d'emplois. (Banque Européen d'Investissement)

Tableau 32 : Composante de l'économie bleue

Type d'activité	Secteurs de l'économie bleue
Exploitation des ressources marines vivantes (<i>fruits de mer et poissons, organismes marins d'origine végétale et produits des biotechnologies marines</i>)	Pêche
	Aquaculture
	Produits pharmaceutiques, produits chimiques, recherche sur la génétique
	Mariculture
Extraction des ressources non biologiques et production de nouvelles sources d'énergie	Exploitation minière dans les grands fonds marins
	Pétrole et gaz offshore
	Energies renouvelables
Commerce et échange dans l'océan et sur les eaux intérieures	Transport maritime et infrastructures et services portuaires
	Transport fluvial
	Tourisme et loisir
Protection	Protection des côtes
Valeurs culturelles et religieuses	Pratiques culturelles et religieuses
Connaissances et informations	Recherche biophysique, socioéconomique et politique biotechnologie marine

Source : UNECA, 2016

II-4/ Océan et croissance économique

Les océans sont non seulement source d'emplois et de nourriture, mais ils soutiennent également la croissance économique, régulent le climat et contribuent au bien-être des communautés côtières. Les principales activités économiques dépendent des ressources marines, tels que les activités touristiques, la pêche, l'aquaculture, le transport maritime, les biotechnologies, la sécurité maritime, l'exploitation minière, le pétrole et le gaz, l'énergie renouvelable, les services écosystémiques. Ces activités économiques constituent des menaces particulières pour la santé de la mer et causent des problèmes de durabilité et d'efficacité de ses ressources. Notamment, l'acidification, l'augmentation de la température et du niveau de la mer, les pertes de ressources et d'habitats en biodiversité, la pollution et la surpêche.

Les océans sont en grande souffrance, suite aux activités économiques. Près de 60 % des stocks de poissons ont atteint les limites de la durabilité et les deux tiers des écosystèmes marins sont dégradés par la pêche et la pollution. De plus, les émissions anthropiques de gaz à effet de serre, principale cause du dérèglement climatique, entraînent un réchauffement et une acidification des océans, qui produisent moins d'oxygène (ONU).

L'objectif d'une économie Bleue est l'évaluation des voies et des moyens pour atténuer l'impact cumulatif de ces secteurs économiques sur les ressources aquatiques vivantes, la biodiversité et les services écosystémiques

II-5/ Océan et environnement

La santé des océans, des côtes et des écosystèmes d'eau douce est primordiale pour la croissance économique et la production alimentaire, mais elle est également essentielle à la lutte contre le réchauffement climatique. Les mangroves⁵⁴ et autres habitats végétaux marins sont des "puits de carbone bleu" qui peuvent fixer 25 % des émissions de CO₂, mais aussi des remparts contre les tempêtes et les inondations côtières. Inversement, le réchauffement des océans et le dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère entraînent une acidification des océans qui menace leur équilibre et leur productivité. (Banque Mondiale)

Les océans sont une source d'énergie renouvelable, de ressources naturelles et de nouvelles molécules pour les soins médicaux et les traitements phytosanitaires et vétérinaires. Véritables régulateurs du climat, les océans absorbent 25 % des émissions de dioxyde de carbone et 90 % de la chaleur excédentaire accumulée dans le système climatique du fait des concentrations de gaz à effet de serre (l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM)).

Selon l'organisation internationale de protection de l'environnement, Greenpeace, les océans sont essentiels à la vie sur Terre. Près de la moitié de l'oxygène produit chaque année sur notre planète vient de l'océan, grâce à la photosynthèse réalisée par le

⁵⁴Les mangroves sont des écosystèmes composés des arbres capables de pousser dans les zones intertidales de balancement des marées riches en sel et pauvres en oxygène. Les mangroves agissent également comme une forme de défense côtière naturelle contre les ondes de tempête, les tsunamis, l'élévation du niveau de la mer et l'érosion. Leurs sols sont des puits de carbone très efficaces, séquestrant de grandes quantités de carbone.

phytoplancton⁵⁵. La baisse de l'oxygénation liée à la disparition de certains phytoplanctons rend l'océan invivable, et donc plus aucune espèce ne peut vivre et tout l'écosystème finit par s'effondrer. Les océans sont également de véritables "pompes à carbone", ils absorbent environ 30 % des émissions mondiales de CO₂, ce qui les rend indispensables à la lutte contre les changements climatiques.

Selon le PNUE, l'océan est à la base des phénomènes mondiaux qui rendent notre planète habitable pour l'humanité. L'eau de pluie, l'eau potable, les conditions météorologiques, le climat, les côtes, une grande partie de nos aliments et même l'oxygène de l'air que nous respirons, tous sont fournis et régulés par les océans. Cependant, à l'heure actuelle, les eaux côtières se détériorent continuellement à cause de la pollution, et l'acidification des océans a un effet de confrontation sur le fonctionnement des écosystèmes et de la biodiversité.

Selon l'OCDE, "la mer est fluide et interconnectée. Ce qu'implique que, ce qui se passe à un endroit pourrait impacter ce qui se passe ailleurs, étant donné que les polluants et les espèces invasives sont transportées par les courants océaniques et/ou les navires à des distances bien plus grandes que sur terre" (OECD, 2016, The Ocean Economy in 2030).

Or si les ressources marines stimulent la croissance et la richesse, les activités humaines les poussent au bord de la catastrophe. Les milieux marins restent fortement menacés par les activités humaines, en termes de, surexploitation des ressources halieutiques, pollution, dégradation des habitats marins, espèces invasives et manifestations du changement climatique, qui causent l'acidification de l'océan, l'augmentation des températures, la désoxygénation, etc.

Les océans sont particulièrement menacés par la pollution plastique. Chaque année, environ 8 millions de tonnes de plastique provenant de sources terrestres finissent dans les océans. On retrouve des micro-plastiques dans le monde entier, dans la chaîne alimentaire, l'air, les océans, l'eau de pluie et la glace dans l'Arctique. La pollution par

⁵⁵ Le phytoplancton est le plancton végétal, c'est-à-dire l'ensemble des organismes végétaux vivant en suspension dans l'eau. Le phytoplancton produit de l'O₂ grâce à la photosynthèse et à la consommation du carbone organique présent dans l'eau. Wikipédia.

le plastique porte atteinte aux économies, aux écosystèmes et à la sécurité alimentaire, et pourrait avoir des répercussions sur la santé publique. (Banque Mondiale)

II-6/ Océan et développement durable

La nécessité de préserver les océans figure parmi les objectifs de développement durable des Nations unies. Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines, c'est l'un des objectifs de développement durable fixés par les Nations unies. Cela se traduit par des séries de mesures visant à réduire la pollution marine, protéger les écosystèmes marins, encourager la gestion durable des pêches, de l'aquaculture et du tourisme.

L'ODD 14 de l'Agenda 2030 des Nations Unies, "Conserver et utiliser durablement l'océan, les mers et les ressources naturelles pour le développement durable", a trois ambitions principales : la gestion durable des ressources via la préservation de 10 % des zones maritimes et côtières, la lutte contre la surpêche et la pêche illicite ; l'accélération des recherches scientifiques et du transfert de techniques pour renforcer la résilience des écosystèmes et réduire l'acidification des océans ; et la conception d'opportunités de développement économique pour les petits États insulaires en développement et les pays les moins avancés, grâce à une gestion durable des pêches, de l'aquaculture et du tourisme.

Les objectifs de développement durable sont tributaires les uns des autres. Atteindre les cibles associées à l'objectif de développement durable 14 est déterminant pour atteindre également celles liées aux objectifs 1 à 3, 6 à 8, 10, 12, 13 et 16. Réciproquement, la réalisation des cibles associées aux objectifs 5, 6 à 8, 11 à 13 et 17 contribuera à la concrétisation de celles de l'objectif 14.⁵⁶

Les Nations Unies ont proclamé "la Décennie 2021-2030 pour les sciences océaniques au service du développement durable", afin de mobiliser les acteurs intéressés du monde entier autour d'un cadre scientifique et technologique commun qui mettra la science au service de la communauté mondiale des océans dans leur mise en œuvre de l'objectif 14 de développement durable sur l'océan pour les dix ans à venir.

⁵⁶ Ces objectifs de développement durable sont présentés dans la section suivante de ce chapitre

Section III/ Le développement durable :

La notion du développement durable est apparue pour la première fois dans le rapport Brundtland, *Our Common Future*, rédigé en 1987, en établissant notamment une définition reconnue mondialement, "le développement durable est un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs".

Le développement durable nécessite la promotion et le renforcement de trois piliers interdépendants et complémentaires : la protection de l'environnement, le développement social et le développement économique.

L'économie verte, de même que la croissance verte, est une approche de mise en œuvre du développement durable, ou un chemin pour l'atteindre. L'économie verte n'est pas une finalité (PNUE 2012). L'économie verte peut être considérée comme une voie pour atteindre le développement durable, elle vise à créer des possibilités d'emploi et de travail décent pour tous, tout en préservant les biens et services écosystémiques pour le bénéfice des générations actuelles et futures.

Le développement durable demeure "l'objectif ultime" de l'économie verte, laquelle comporte "les moyens de réconcilier les dimensions économique et environnementale du développement durable, sans ignorer les aspects sociaux" (Banque Mondiale 2012). Ainsi, une économie verte reconnaît que le développement durable a pour but d'améliorer la qualité de la vie humaine dans les limites de l'environnement, ce qui implique de lutter contre le changement climatique, l'insécurité énergétique et la pénurie écologique. Cependant, une économie verte ne peut pas se concentrer exclusivement sur la suppression des problèmes environnementaux et de la pénurie. Elle doit également aborder la problématique du développement durable dans le contexte de l'équité intergénérationnelle et l'éradication de la pauvreté (PNUE 2011).

Cependant, des décennies de création de nouvelles richesses avec le modèle de l'"économie brune" n'ont pas vraiment réussi à mettre fin à la marginalisation sociale et à l'épuisement des ressources et nous sommes encore très loin d'atteindre les Objectifs

du Millénaire pour le développement. Le développement durable demeure un but vital à long terme, mais pour l'atteindre un verdissement de l'économie est nécessaire, PNUE 2011.

III-1/ Les Objectifs du Développement Durable (ODD)

Les ODD, adoptés par l'Organisation des Nations Unies en septembre 2015, sont au nombre de 17 et constituent l'agenda 2030 qui associe à chaque objectif des cibles à atteindre à l'horizon 2030, en vue d'"éradiquer la pauvreté, protéger la planète et garantir la prospérité pour tous". Chacun des 17 ODD est détaillé par des cibles qui définissent les priorités des différents objectifs et les actions à mettre en place. Ces 17 objectifs forment un ensemble cohérent et indivisible, et intègrent les trois dimensions, économique, sociale et environnementale, du développement durable.

Les ODD sont un appel à l'action de tous les pays, pauvres, riches et à revenu intermédiaire, afin de promouvoir la prospérité tout en protégeant la planète. La réalisation de ces objectifs nécessite de dissocier la croissance économique des activités qui conduisent à la dégradation de l'environnement, de lutter contre la pauvreté, de réduire les inégalités sociales, de genre, de revenus et de promouvoir l'égalité des chances et une société plus juste qui prend en compte les différences et le handicap. (Rapport mondial sur le développement durable 2019).

Objectif 1- Éliminer la pauvreté sous toutes ses formes et partout dans le monde

Cet objectif est associé à la mise en place de mesures visant à éliminer complètement l'extrême pauvreté dans le monde entier, et renforcer la résilience des pauvres, en mettant en place des systèmes et mesures de protection sociale pour tous, et réduire leur exposition et leur vulnérabilité aux phénomènes climatiques extrêmes et à d'autres chocs et catastrophes d'ordre économique, social ou environnemental.

Objectif 2- Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable

L'objectif 2 vise à éliminer la faim et à la malnutrition sous toutes ses formes, à encourager les pratiques agricoles durables afin que la croissance de la production alimentaire ne se fasse pas aux dépens de l'environnement et à doubler la productivité agricole et les revenus des petits paysans à l'horizon 2030.

Objectif 3- *Permettre à tous de vivre en bonne santé et promouvoir le bien-être de tous à tout âge*

Cet objectif vise à garantir à chacun l'accès à des soins de qualité et à une couverture santé et réduire la mortalité infantile et maternelle.

Objectif 4- *Assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie*

L'objectif 4 vise à ce que chaque enfant, jeune et adulte, principalement les plus marginalisés et vulnérables, accède à une éducation et une formation qui répondent à ses besoins et au contexte dans lequel il vit.

Objectif 5- *Parvenir à l'égalité des sexes et autonomiser toutes les femmes et les filles*

Cet objectif vise à encourager l'égalité des chances entre les hommes et les femmes dans le développement économique, à éliminer toutes les formes de violence faites aux femmes et aux filles, y compris le mariage précoce et le mariage forcé, ainsi qu'à promouvoir des possibilités de participation équitables à tous les niveaux.

Objectif 6- *Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau*

Cet objectif vise un accès universel et équitable à l'eau potable, à l'hygiène et à l'assainissement en particulier pour les populations vulnérables. Il appelle également à une gestion durable de cette ressource, et mentionne la réduction du nombre de personnes souffrant de la rareté de l'eau. Il est aussi prévu d'améliorer la qualité de l'eau et de réduire sa pollution, notamment celle induite par des produits chimiques dangereux.

Objectif 7- *Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable*

L'accès de tous à une énergie durable est essentiel. Il faudra en outre encourager la recherche dans le domaine de l'énergie renouvelable et de l'efficacité énergétique, tout comme les investissements dans les infrastructures énergétiques et les technologies relatives à l'énergie propre.

Objectif 8- *Promouvoir une croissance économique soutenue, partagée et durable, le plein emploi productif et un travail décent pour tous*

Cet objectif vise à éradiquer le travail indigne et à assurer une protection de tous les travailleurs. Il prévoit d'utiliser plus efficacement les ressources dans les activités de production et de consommation à travers le monde et s'attacher à ce que la croissance économique n'entraîne plus la dégradation de l'environnement. L'ODD 8 prévoit également une coopération internationale renforcée pour soutenir la croissance et l'emploi dans les pays en développement grâce à une augmentation de l'aide pour le commerce, à la mise en place de politiques axées sur le développement et à une stratégie mondiale pour l'emploi des jeunes.

Objectif 9- *Mettre en place une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation*

L'objectif 9 appelle à favoriser un appui financier, technologique et technique des industries et en encourageant l'innovation et la recherche scientifique. Il prévoit d'utiliser les ressources de façon plus efficace et de recourir de façon accrue aux technologies et procédés industriels propres et respectueux de l'environnement.

Objectif 10- *Réduire les inégalités entre les pays et en leur sein*

Le dixième objectif appelle les pays à adapter leurs politiques et législations afin d'accroître les revenus de la part des 40 % les plus pauvres ainsi que de réduire les inégalités salariales qui seraient basées sur le sexe, l'âge, le handicap, l'origine sociale ou ethnique, l'appartenance religieuse. Il vise à augmenter durablement les revenus des personnes les plus pauvres à travers le monde, à développer leur autonomisation et à favoriser leur intégration sociale, économique et politique.

Objectif 11- *Faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et durables*

Cet objectif vise à réhabiliter et à planifier les villes, ou tout autre établissement humain, de manière à ce qu'elles puissent offrir à tous des opportunités d'emploi, un accès aux services de base, à l'énergie, au logement, au transport, espaces publics verts et autres, tout en améliorant l'utilisation des ressources et réduisant leurs impacts environnementaux.

Objectif 12- Établir des modes de consommation et de production durables

Afin que société et économie puissent se développer sans dépasser les capacités de la planète, le monde doit fondamentalement modifier sa façon de produire et de consommer. L'objectif 12 est un appel pour les producteurs, les consommateurs, les communautés et les gouvernements à réfléchir sur leurs habitudes et usages en termes de consommation, de production de déchets, à l'impact environnemental et social de l'ensemble de la chaîne de valeur de nos produits.

Objectif 13- Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions

Cet objectif vise de prendre d'urgence des mesures pour lutter contre le changement climatique et sa répercussion, en renforçant dans tous les pays, la résilience et les capacités d'adaptation face aux aléas climatiques et aux catastrophes naturelles liées au climat. Il est prévu d'incorporer des mesures relatives aux changements climatiques dans les politiques, les stratégies et la planification nationales, aussi, d'améliorer l'éducation, la sensibilisation et les capacités individuelles et institutionnelles en ce qui concerne l'adaptation aux changements climatiques, l'atténuation de leurs effets et la réduction de leur impact et les systèmes d'alerte rapide.

Objectif 14- Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable

Cet objectif vise à conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable. Il exige une gestion plus durable des ressources en luttant contre la surpêche et la pêche illicite, l'accélération des recherches scientifiques et du transfert de techniques pour renforcer la résilience des écosystèmes et réduire au maximum l'acidification des océans, et la conception de la gestion durable des ressources marines comme une opportunité de développement économique et touristique.

Objectif 15- Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres

Cet objectif vise à accroître considérablement le reboisement au niveau mondial, à lutter contre la désertification et à restaurer les terres touchées par la sécheresse, les inondations et la désertification. L'objectif 15 appelle à ce que la protection des

écosystèmes et de la biodiversité soit intégrée dans les planifications nationales et stratégies de réduction de la pauvreté, et souligne l'importance de protéger les espèces menacées via une coopération internationale renforcée.

Objectif 16- *Promouvoir l'avènement de sociétés pacifiques et ouvertes aux fins du développement durable*

L'objectif 16 vise à réduire toutes les formes de violence, à mettre un terme à la torture et à lutter efficacement contre toutes les formes de criminalité organisée, corruption et pratique des pots-de-vin sous toutes leurs formes. Il exige de mettre en place des institutions efficaces, responsables et transparentes à tous les niveaux, et garantir l'accès public à l'information et protéger les libertés fondamentales, conformément à la législation nationale et aux accords internationaux.

Objectif 17- *Renforcer les moyens de mettre en œuvre le partenariat mondial pour le développement durable et le revitaliser*

Afin de mener à bien les 17 objectifs de développement durable, il est nécessaire de pouvoir s'appuyer sur une base de financement global qui dépasse les fonds de l'aide publique au développement. Le dernier objectif des ODD exige de promouvoir la mise au point, le transfert et la diffusion de technologies respectueuses de l'environnement en faveur des pays en développement, à des conditions favorables, y compris privilégiées et préférentielles, arrêtées d'un commun accord, et renforcer l'accès à la science, à la technologie et à l'innovation.

III-2/ Coopérations internationales en faveur du développement durable :

La coopération internationale est essentielle pour créer des synergies et faire progresser les connaissances concernant la croissance verte. Les travaux de l'OCDE montrent que les transferts de technologies vertes et la diffusion des connaissances à l'échelle internationale ne se produisent pas uniquement entre pays développés. Les économies émergentes et les pays en développement sont devenus des destinations et des sources importantes pour les transferts internationaux de technologies liées à la protection de l'environnement et à l'atténuation du changement climatique.

Aucun gouvernement ne possède à lui seul la totalité des ressources technologiques, scientifiques, financières et autres qui sont nécessaires pour mettre en œuvre une

croissance verte. Les défis sont mondiaux, et nous avons récemment vu se déployer des initiatives internationales encourageantes visant à s'attaquer collectivement aux problèmes d'environnement. Pour réussir la transition vers une économie verte, des conditions adéquates et favorables sont importantes, tels que, la collaboration internationale par le biais du commerce, de l'aide et de l'infrastructure des marchés ainsi que l'appui au renforcement des capacités, OCDE 2011.

Depuis 2011, l'OCDE travaille en étroite collaboration avec d'autres initiatives internationales pour partager l'information et promouvoir des approches communes en termes de développement durable.

Tableau 33 : Les grands accords internationaux sur le développement durable

Intitulé	Date	Objectifs
Convention de RAMSAR. Relatives aux zones humides. Entrée en vigueur le 21 décembre 1975 " c'est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources "	2 février 1971	" La conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales, régionales et nationales et par la coopération internationale, en tant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier "
Déclaration de Stockholm, le Club de Rome, qui a publié un ouvrage intitulé " Halte à la croissance "	1972	Croissance zéro, ce club vise à mettre en évidence les dangers d'une croissance économique et démographique excessive engendrant l'épuisement des ressources, la pollution et la surexploitation des systèmes naturelles.
Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), Conférence des Nations Unies sur l'environnement à Stockholm, complémentaire du Programme de Nations Unies pour le Développement (PNUD).	5-16 juin 1972	La mission du PNUE est d'encourager la coopération afin de protéger l'environnement, c'est une source d'information et d'orientation pour les Etats et les populations pour faciliter l'amélioration de leur qualité de vie sans mettre en danger l'avenir des générations futures.
La Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacés d'extinction. Signée à Washington, elle entre en vigueur le 1 ^{er} juillet 1975	3 mars 1973	La protection de plus de 30000 espèces sauvages en voie de disparition.
Convention sur la protection de la mer Méditerranée contre la pollution. Signée à Barcelone et amendée en 1995.	16 février 1976	Vise à réduire la pollution dans la zone de la mer méditerranée et protéger et améliorer le milieu marin dans cette zone en vue de contribuer à son développement durable.
Convention relative à conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Signée à Berne, le 19 septembre 1979. Entrée en vigueur, le 1 ^{er} juin 1982.	1-9 septemb. 1979	Vise la conservation de la flore et de la faune sauvages et de leur habitat naturel en accordant une attention particulière aux espèces menacés d'extinction.
Union internationale pour la conservation de la nature UICN. Dans son rapport sur " la stratégie mondiale de la conservation ", résultat d'une collaboration scientifique entre l'UICN, le PNUE et le WWF.	1980	Montrer que le développement doit amener des améliorations de la qualité de vie des hommes, et en même temps doit conserver la vitalité et la diversité de la terre. L'expression " développement durable " est proposé pour la 1 ^{ère} fois dans cette publication.

CHAPITRE IV : Une bonne Gouvernance pour Concilier Croissance Economique et Protection de l'Environnement : Croissance Verte, Croissance Bleue et Développement Durable

Charte mondiale de la nature, adoptée par la 36 ^{ème} assemblée générale des Nations Unies.	28 octob. 1982	Protection de la nature et des écosystèmes.
Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone. Entrée en vigueur le 22 septembre 1988.	22 mars 1985	Vise à inciter les nations à prendre des mesures bien adaptées pour la protection de la couche d'ozone.
Commission mondiale sur l'environnement et le développement, dite commission Brundland. Dans son rapport " notre avenir à tous "	1987	Définie pour la 1 ^{ère} fois la notion de développement durable comme étant : " un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs "
Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone. Entrée en vigueur le 1 ^{er} janvier 1989.	16 septem. 1987	Le but c'est d'inciter les états parties à prendre des décisions fermes d'interdictions des la production et de l'utilisation des CFC (chlorofluorocarbone), jugées capables des dommages observés au niveau de la couche d'ozone, d'ici l'an 2000.
Convention de Bale sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et sur leur élimination. Elle est entrée en vigueur de 5 mai 1992.	22 mars 1989	Le but c'est de réduire les déchets dangereux entre les pays et plus particulièrement leur transfert des pays développés vers les pays en développement.
Création de Fond pour l'Environnement Mondial (FEM)	1990	C'est un fond qui a pour mission de fournir de l'aide financière au pays en développement qui ont entamé des programmes pour le traitement de l'environnement. Restructuré en 1994, le FEM fournit environ un quart des fonds d'intervention du PNUD et de plus de 65% de ceux du PNUE.
Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement (CNUED), à Rio de Janeiro, ou premier sommet de la terre	3-14 juin 1992	L'objectif c'est de stimuler le développement durable au niveau mondial. Elle était le coup d'envoi à un programme ambitieux de lutte mondiale contre les changements climatiques, pour la protection de la diversité biologique, ou biodiversité, et l'élimination des produits toxiques dangereux. Elle a abouti à la signature de la déclaration de Rio qui a fixé les directives visant une meilleure gestion de la planète. Elle a donné naissance à : -Le programme " Action 21 " qui comprend environ 2500 recommandations. -La convention sur la biodiversité -La convention-cadre sur les changements climatiques. -La convention sur la lutte contre la désertification.
" Protocole de Kyoto ", lors de la 3 ^{ème} conférence des Nations unies sur le changement climatique. Entrée en vigueur le 16 février 2005.	11 décem. 1997	Ce protocole a comme objectif d'inciter les pays industrialisés à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre de 5.2% en moyenne vers 2012 par rapport à 1990. En attendant une nouvelle entente, il y a une deuxième période de

		conformité (2013-2020) mais seule l'Union Européenne et quelques pays s'y sont engagés.
Convention de Rotterdam sur le commerce de produits chimiques et pesticides dangereux, dite " convention à consentement préalable ". Entrée en vigueur le 24 février 2004.	11 septem. 1998	Le but est la réglementation de l'exportation de 22 pesticides et 5 produits chimiques, elle a été signée par 57 pays européens.
Protocole de Cartagène sur la prévention des risques biotechnologiques. Adopté à Montréal et entrée en vigueur le 11 septembre 2003	29 janvier 2000	Prévention contre les risques biotechnologiques, précisément la circulation et l'utilisation des OGM résultant de la biotechnologie moderne.
Sommet du millénaire de l'ONU à New York	6-8 septem. 2000	Les 189 Etats membres des Nations unies adoptent une déclaration finale fixant les (OMD), " Objectifs du Millénaire pour le Développement en huit points, afin de réduire de moitié la très grande pauvreté d'ici à 2015, dans le respect du développement durable.
Remise du rapport " évaluation des écosystèmes pour le millénaire " aux Nations unies. Il a été rédigé sous l'égide du PNUE.	Mars 2005	Selon ce rapport, le changement rapide des écosystèmes s'opposera aux objectifs du Millénaire des Nations Unies pour le Développement.
La réglementation européenne Reach concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques ainsi que les restrictions applicables à ces substances.	1 ^{er} juin 2007	L'objectif de cette réglementation c'est de limiter au maximum la commercialisation des " substances extrêmement préoccupantes ", ce qui donne naissance à l'Agence européenne des produits chimiques.
Le conseil européen de Bruxelles adopte un plan de lutte contre le réchauffement climatique pour la période 2013-2020	12 décem. 2008	-diminution de 20%de GES -augmentation à 20% de la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale de l'UE -amélioration de 20% de l'efficacité énergétique de l'UE
Création, à Bonn, de l'Agence internationale pour les énergies renouvelables, par 144 pays et l'UE	26 janvier 2009	Promouvoir les énergies renouvelables afin de lutter contre le réchauffement climatique.

Section IV : Environnement, Gouvernance, Croissance économique et pandémie Covid-19

Selon le Programme des Nations Unies pour le Développement, la COVID-19 est une crise globale, et le plus grand défi auquel nous avons été confrontés depuis la Seconde Guerre mondiale. Cette pandémie est bien plus qu'une crise sanitaire, c'est aussi une crise socioéconomique sans précédent mettant sous pression chacun des pays qu'elle touche, elle a des impacts sociaux, économiques, environnementaux et politiques dévastateurs qui laisseront de profondes cicatrices qui tarderont à s'effacer.

IV-1/ Environnement et Covid-19

La dégradation de l'environnement, notamment les particules fines de pollution atmosphérique, qui résultent de la combustion de carburant par les véhicules et les installations industrielles, peut contribuer à l'impact des maladies respiratoires sur la santé, tel que la COVID-19. La détérioration de l'environnement et l'érosion de la biodiversité contribuent à l'augmentation des zoonoses qui se transmettent de l'animal à l'être humain et qui peuvent déclencher des épidémies virales.

Les activités humaines à l'origine du déclin des espèces sauvages, comme la dégradation et la perte des habitats, la chasse et le commerce illégal d'animaux sauvages, facilitent la transmission des virus des animaux à l'humain. Ceci suggère que les initiatives de conservation qui réduisent les interactions entre les humains et les espèces sauvages pourraient se révéler vitales pour prévenir de futures pandémies dues aux virus que transportent les animaux sauvages. (Johnson CK, et al. 2020)

Dans ce contexte, afin de prévenir les menaces mondiales, notamment les pandémies, nous devons préserver notre droit à un environnement sûr, propre, sain et durable. Notre santé et notre bien-être en dépendent. Les réponses apportées à la crise de la COVID-19 doivent donc respecter, protéger et garantir le droit à un environnement sain. (PNUE 2020)

Selon l'Organisation mondiale de la santé, le virus qui cause la COVID-19 a été transmis des animaux à l'humain. La dégradation de l'environnement semble être un facteur important de ces transmissions. Cependant, la crise de la COVID-19 doit nous amener à repenser la relation qui lie les humains à la nature dans la perspective de réduire

les risques et d'éviter que d'autres événements de ce type ne se produisent à l'avenir du fait de la dégradation de l'environnement.

Si les mesures de confinement à domicile, dû au pandémie Covid-19, qu'a vécu tout le monde, ont engendré des chocs économiques et sociaux considérables, avec une chute brutale des niveaux de production, de consommation et d'emploi dans le monde, ils ont également permis des réductions significatives des émissions de gaz à effet de serre et de la pollution atmosphérique. En conséquence, la qualité de l'air dans les grandes villes s'est améliorée. C'est le fait principalement d'une réduction des émissions de dioxyde de carbone (CO₂), d'oxydes d'azote (NO_x) et de la formation d'ozone (O₃) qui en découlent, ainsi que du niveau de particules (PM) émises par les usines et le trafic routier. (CNUCED 2020)

Pour autant, les impacts sur l'environnement de la crise, Covid-19, sont loin d'être tous positifs. Les volumes de déchets non recyclables ont augmenté. La forte baisse des exportations de produits agricoles et de la pêche a entraîné une augmentation des déchets organiques de ces produits non distribués, qui augmentent à leur tour, les niveaux d'émissions de méthane (CH₄), autre gaz à effet de serre. L'entretien et la surveillance des écosystèmes naturels ont été temporairement suspendus, puisqu'elles agents chargés de la protection de l'environnement dans les parcs nationaux et les zones de conservation en milieu terrestre et marin sont tenus de rester chez eux, laissant ces territoires sans surveillance. Et un arrêt brutal du tourisme dans les espaces naturels (écotourisme), qui a fait courir aux écosystèmes naturels le risque de récoltes et d'appropriation illégaux.

Il est impératif de prêter attention aux menaces sur l'environnement et sur les ressources naturelles résultant de la pandémie de coronavirus et aux impacts sociaux et économiques qui en découlent. (CNUCED 2020)

IV-2/ Gouvernance et Covid-19

"Les mauvaises situations ne feront qu'empirer sans une bonne gouvernance des risques de catastrophe". (Secrétaire général de l'ONU. Octobre 2020)

La crise sanitaire mondiale Covid-19, a confirmé les insuffisances et l'incertitude dans la gestion des crises nationales et internationales. Elle accentue l'importance d'une bonne gouvernance dans un monde globalisé et interconnecté. La menace mondiale de cette

pandémie exigera une coordination internationale et une réponse mondiale fondée sur le principe de la bonne gouvernance. Cependant, la bonne gouvernance devrait maintenir son efficacité dans la démocratisation des institutions nationales et internationales pour renforcer le processus décisionnel public, améliorer la transparence et la participation du public.

"La bonne gouvernance contribue au renforcement des droits de l'homme et de la démocratie, à la promotion de la prospérité économique et de la cohésion sociale, à la réduction de la pauvreté, à l'amélioration de la protection de l'environnement et à l'utilisation durable des ressources naturelles et renforce la confiance dans le gouvernement et l'administration publique. Certains éléments cruciaux d'une bonne gouvernance sont la transparence, la légitimité, l'équité, la justice, l'efficacité et la responsabilité" (OCDE). La bonne gouvernance dans la crise sanitaire mondiale telle que la COVID-19 montre comment la transparence, la responsabilité et la participation du public pourraient jouer un rôle crucial dans la mise en œuvre de l'objectif de bonne gouvernance.

La corruption est la trahison ultime de la confiance publique. Elle cause encore plus de préjudice en temps de crise avec la pandémie de COVID-19. La lutte contre ce virus offre de nouvelles possibilités d'exploiter la faiblesse des systèmes de contrôle et le manque de transparence, de détourner des fonds destinés aux populations au moment où elles en ont le plus besoin. Des commerçants non corrects vendent de mauvais produits, tels que des respirateurs défectueux, des tests mal fabriqués ou des faux médicaments.

La corruption pendant la COVID-19 risque de compromettre gravement la bonne gouvernance dans le monde et de nous éloigner encore plus des objectifs de développement durable. (Secrétaire général de l'ONU)

Malgré les énormes défis qu'elle pose, la crise Covid-19 est également l'occasion de voir différemment le rôle des institutions et de l'élaboration des politiques, de promouvoir de nouvelles normes en matière de gouvernance et de guider la transition vers des transformations qui renforcent la résilience et accélèrent les actions visant à réaliser les objectifs du développement durable.

La crise sanitaire, Covid-19, nous pousse à renforcer la protection de l'environnement et l'application de la réglementation en vue de favoriser la résilience et de réduire les

risques de pandémie. Les États doivent intégrer le droit à un environnement sûr, propre, sain et durable dans leurs cadres législatifs et constitutionnels et prévoir des recours efficaces en cas de violation de ce droit, (PNUE 2020). Cependant, intégrer la viabilité environnementale et l'équité socioéconomique dans les politiques publiques est important pour atténuer les effets régressifs des politiques environnementales, pour offrir à tous des chances équitables de contribuer à la croissance économique et d'en cueillir les fruits.

IV-3/ Economie verte et Covid-19

Selon le Fond Monétaire International, la pandémie de Covid-19 a plongé l'économie mondiale dans une profonde récession mais elle représente une opportunité unique pour les gouvernements de prendre le chemin d'une croissance verte et durable.

Les plans de relance économique des pays pour faire face à la crise de COVID-19 sont l'occasion de promouvoir l'économie verte. "Une relance verte est une relance qui s'attaque en même temps aux crises du climat, de la biodiversité et de la pollution". Suite à la crise covid-19, "Certains pays sont déjà en train de concevoir des plans de relance qui comprennent des actions en faveur des forêts, des zones humides, des sols et des villes vertes il faut intensifier à grande échelle les actions visant à restaurer nos écosystèmes dégradés", a déclaré la directrice exécutive du Programme des Nations unies pour l'environnement

"La pandémie mondiale de coronavirus, qui a déjà causé des dévastations et des difficultés inimaginables, a mis notre mode de vie à l'arrêt presque complet. Cette épidémie aura des conséquences économiques et sociales profondes et durables dans tous les coins du globe" (directrice exécutive du PNUE 2020). La mobilisation des ressources du COVID-19 peut orienter la relance verte non seulement pour "reconstruire en mieux", mais aussi pour prendre en compte la durabilité environnementale et les preuves sanitaires de long terme, pour se protéger efficacement contre les futures pandémies et autres défis mondiaux.

La pandémie de COVID-19 offre une occasion de reconsidérer la façon dont nous structurons et intégrons nos systèmes alimentaires, de déchets, d'eau et d'énergie. Cela signifie également réfléchir à la santé et au bien-être à long terme en évaluant les avantages dans les domaines environnementaux, économique et social. Un financement

innovant, fondé sur des analyses coûts-avantages comparant les économies de santé aux coûts d'atténuation des dérèglements et des dommages environnementaux, est fondamental pour ce nouveau paradigme. (PNUE 2019)

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, "les décisions prises dans le futur peuvent soit "verrouiller" des modèles de développement économique qui causeront des dommages permanents et croissants aux systèmes écologiques qui soutiennent la santé humaine et les moyens de subsistance, soit, si prises avec sagesse, elles peuvent promouvoir un monde plus sain, plus juste et plus vert."

IV-4/ Economie bleue et Covid-19

La mer a un rôle essentiel à jouer en termes de santé, de médecine, de sécurité alimentaire et énergétique, d'atténuation et d'adaptation au changement climatique et de recherche scientifique. La propagation de l'épidémie de coronavirus (COVID-19) a un impact majeur sur les économies et les populations du monde entier, y compris celles dont la subsistance est tributaire des océans.

Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'Education la Science et la Culture (UNESCO), l'océan peut être un allié contre la COVID-19. En effet, des bactéries découvertes à des profondeurs extrêmes sont utilisées pour accélérer la détection de la COVID-19. Par ailleurs, la biodiversité océanique est très prometteuse pour les produits pharmaceutiques.

La crise de COVID-19 s'accompagne en outre d'une aggravation de la pollution des océans, liée notamment à la hausse de la consommation de plastiques à usage unique. Selon le PNUE, plus de huit millions de tonnes de déchets plastiques finissent chaque année dans les océans.

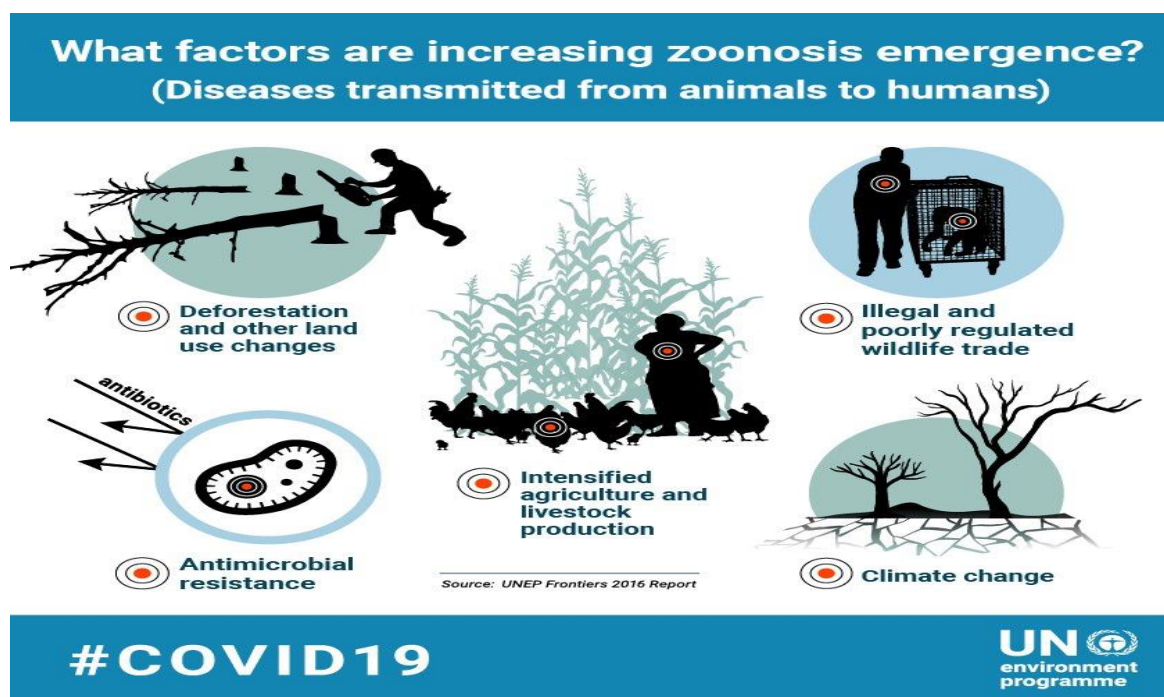
Dans un récent rapport, l'organisme onusien considère que l'arrêt de l'activité provoqué par la COVID-19, conjugué à la réduction du trafic maritime et de la demande en ressources marines, pourrait apporter aux océans de la région la "respiration nécessaire" dont ils ont besoin pour se remettre des effets de la pollution, de la surpêche et du réchauffement (United Nations Economic and Social Commission for Asia and Pacific UNESCAP 2020). La santé humaine dépend en grande partie de la bonne santé d'océans. Les deux notions sont tellement interdépendantes que des micro-organismes

découverts à des profondeurs extrêmes sont utilisés pour accélérer la détection de la COVID-19 (P. Thomson, envoyé spécial du Secrétaire général de l'ONU pour les océans).

IV-5/ Développement durable et Covid-19

Le développement durable et la sécurité pourraient être liés dans le contexte de la crise sanitaire mondiale, tel que Covid-19. Il est nécessaire d'établir un lien entre les objectifs environnementaux et sanitaires pour réduire la dépendance à l'égard des aliments à fortes émissions de gaz à effet de serre, évaluer à la fois la valeur nutritionnelle et la durabilité des modes de consommation, et relier les directives nutritionnelles nationales aux objectifs de durabilité (PNUE, 2019).

Figure 61 : Les facteurs qui favorisent l'émergence des zoonoses



Source: COVID-19: Four Sustainable Development Goals that help future-proof global recovery. PNUE 2020

Suite à la pandémie Covid-19, le PNUE se joint à la communauté internationale en mobilisant des réponses d'urgence sanitaires, économiques et sécuritaires immédiates. La crise causée par la Covid-19 ouvre la voie à un changement systémique profond vers une économie plus durable, bénéfique à la fois pour l'humanité et pour la planète.

Parmi les 17 objectifs de développement durable, quatre seront vitaux pour une reprise véritablement durable et seront changés suite à la crise du Covid-19 :

Objectif 12 : Consommation et production durable, devient : Établir des modes de consommation et de production durables.

Avec la pandémie de COVID-19, les pays ont la possibilité de mettre en place des plans de relance qui inverseront les tendances actuelles et modifieront les modes de consommation et de production en faveur d'un avenir plus durable, qui visent à "faire plus et mieux avec moins". Désormais, nous devons essayer de comprendre et d'apprécier les limites jusqu'aux quelles l'homme peut pousser la nature, avant que l'impact n'en soit négatif (PNUE 2020).

Objectif 13 : Lutte contre les changements climatiques, devient : Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions.

Pour faire face à l'urgence climatique, les plans de relance post-pandémique doivent mettre en place des changements systémiques à long terme qui modifieront les niveaux de CO₂ dans l'atmosphère. Le Secrétaire général de l'ONU a proposé six actions liées au climat que les gouvernements sont invités à prendre en vue de reconstruire leur économie et leur société après la pandémie Covid-19 :

- La transition écologique
- Créer des emplois verts et assurer une croissance inclusive et durable
- Renforcer l'économie verte
- Investir dans des solutions durables
- Lutter contre tous les risques climatiques
- Coopérer : aucun pays ne peut réussir seul

Objectif 14 : Vie aquatique, devient : Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable.

La lutte contre la pandémie de COVID-19 ne doit pas entraver les efforts de conservation et l'action en faveur des océans. La pandémie constitue une fenêtre d'opportunité pour sauver l'océan et commencer à bâtir une économie bleue durable.

Objectif 15 : Vie terrestre, devient : Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des sols et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité.

Les maladies transmises des animaux aux humains, les zoonoses (un groupe de maladies infectieuses qui se transmettent naturellement de l'animal à l'homme) telles que le COVID-19, continueront d'augmenter, alors que le monde continue de voir une destruction sans précédent des habitats sauvages par l'activité humaine. Cette dégradation des habitats peut encourager une interaction animale-humaine plus directe, des processus d'évolution rapides et une diversification des maladies, car les agents pathogènes se propagent facilement au bétail et aux humains. Pour éviter de nouvelles épidémies, l'agriculture non durable, l'exploitation minière et les logements doivent évoluer vers des voies durables.

Conclusion du chapitre IV

Concilier développement économique et protection de l'environnement ne se fait pas spontanément. Une volonté réglementaire est nécessaire, puisque ces deux piliers sont généralement contradictoires. D'une part, beaucoup d'activités économiques ont un impact environnemental négatif, par l'épuisement de ressources naturelles et la surexploitation de ressources renouvelables. D'autre part, les objectifs de protection de l'environnement peuvent avoir un impact négatif sur le développement économique, en raison des réglementations qui contraignent les comportements des entreprises et des consommateurs. Les avantages, en termes d'emplois et revenus, générés par le développement économique sont largement insuffisants pour compenser les coûts liés aux externalités sociales et environnementales.

Pour que croissance économique et performance environnementale puissent aller de pair, il est urgent de mettre en œuvre des politiques plus ambitieuses, qui encouragent une croissance verte, comme a exigé l'OCDE. La transition vers de nouveau modèle économique, tel que l'économie verte ou l'économie bleue, apparaît comme l'un des moyens précieux dont dispose les pays et la communauté internationale pour parvenir à une croissance dans une perspective de développement durable. Cependant, la crise de la COVID-19 doit nous amener à repenser la relation qui lie les humains à la nature dans la perspective de réduire les risques et d'éviter que d'autres événements de ce type ne se produisent à l'avenir du fait de la dégradation de l'environnement. La détérioration de l'environnement et l'érosion de la biodiversité contribuent à l'augmentation des zoonoses qui se transmettent de l'animal à l'être humain et qui peuvent déclencher des épidémies virales, tel que Covid-19.

Dans ce chapitre nous avons présenté les notions de croissance verte, de croissance bleue et de développement durable, comme alternatives à la croissance non inclusive. La croissance inclusive, tel que la croissance verte ou la croissance bleue, est le fruit de conciliation entre croissance économique et protection de l'environnement à travers une bonne gouvernance.

L'économie verte est une alternative optimiste et réaliste, qui a une logique économique, environnementale et sociale. Liée à la notion de développement durable, elle consiste à mettre en place une stratégie de développement économique soutenable sur le long

terme tout en veillant à ne pas déprécier les ressources naturelles et la biodiversité, et à limiter les émissions de gaz à effet de serre.

Dans la continuité de la croissance verte qui allie développement économique et respect des enjeux environnementaux, la croissance bleue a pour objectif de soutenir un développement durable dans les secteurs marin et maritime.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Nous finissons cette thèse, en essayant d'établir un bilan de notre travail à travers un examen de ses points forts et de ses limites tout en précisant les perspectives de recherches futures.

La relation entre performance environnementale et croissance économique a fait l'objet d'une multitude d'études. La présente thèse s'inscrit dans ce débat et constitue un essai parmi plusieurs qui visent à apporter quelques éléments de réponse à l'ambiguïté qui caractérise ce champ d'étude.

Au niveau de ce travail, nous avons étudié la promotion de bonnes initiatives environnementales, à travers une bonne gouvernance qui vise à concilier croissance économique et protection de l'environnement, afin de mettre au vert toutes les activités économiques et consacrer une place plus importante au respect de l'environnement et au développement durable au sein des stratégies globales de tous les pays.

Cela, pour répondre à notre problématique qui consiste à vérifier si une bonne gouvernance peut mener à une possibilité de conciliation entre développement économique et performance environnemental ?

Pour marquer l'originalité de notre travail, nous avons essayé de sortir de l'ordinaire, et ne pas faire recours aux indicateurs classiques, utilisés dans la plupart des études d'économie de l'environnement, qui se concentrent généralement sur la pollution de l'air et considèrent en particulier le dioxyde de carbone (CO₂) comme représentatif de la dégradation de l'environnement, et ignorent les autres parties de l'environnement.

Cependant, nous avons utilisé un indice composite, l'Indice de Performance Environnementale (EPI), qui intègre les aspects divers et variés de la qualité de l'environnement d'un pays, afin de présenter un point de vue plus complet sur la pollution et la dégradation de l'environnement.

Pareil, pour mesurer la qualité de la gouvernance, la plupart des études font recours aux indicateurs de la banque mondiale, tels que l'indice de corruption, l'indice de démocratie, l'efficacité du gouvernement, etc. A ma connaissance, nous sommes les premiers à utiliser des indicateurs composites, tels que l'Indice Global d'Adaptation de Notre Dame (ND-GAIN), l'Indice de Fragilité des Etats (FSI) et l'Indice de Prospérité (PI) en tant que proxy de la gouvernance.

A cet égard, selon la disponibilité des données, nous avons utilisé un échantillon total de 118 pays émergents, en développement et développés, sur 10 ans pour la période 2007-2016. De cet échantillon, nous distinguons cinq sous échantillons, dont trois en utilisant la classification de la banque mondiale de janvier 2018 qui distingue les pays en fonction de leurs Revenu National Brut par habitant (RNB/h) de l'année 2016, et deux échantillons déduits de l'échantillon des pays à revenu élevé, un sous échantillon qui regroupe les pays membres de l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE), qui ont en commun un système de gouvernement démocratique et une économie de marché et un autre échantillon qui regroupe le reste de pays qui sont marqués par une mauvaise gouvernance, dominé par les pays de péninsule arabique.

Nous avons utilisé le logiciel STATA15, afin d'étudier l'effet de comportements dynamiques de la performance environnementale en fonction de la croissance économique tout en introduisant la gouvernance. Nous avons utilisé la Méthode de Moments Généralisés en Système en deux étapes, proposée par R. Blundell et S. Bond (1998) et Windmeijer (2005), pour estimer les différents modèles dynamiques sur données de panels correspondants à chaque échantillon. Cette méthode estime un système de deux équations : une équation en niveau et l'autre en première différence. Pour la première estimation, des variables en niveau décalées d'au moins une période sont utilisées comme instruments de l'équation en première différence. Cette première estimation doit vérifier la non corrélation des termes d'erreur et la faible exogénéité des variables explicatives. Dans la seconde estimation, nous utilisons des variables en première différence retardée d'au moins une période comme instruments de l'équation en niveau. Pour vérifier la validité des résultats, nous allons utiliser le test standard de Hansen de sur-identification et le test de corrélation en série (AR (2)).

Ensuite, en utilisant toujours cette approche de GMM, tout en suivant la démarche développée par I. Love (2016), nous avons estimé des modèles VAR sur données de panel, pour décrire les interdépendances entre l'ensemble des variables et analyser le comportement d'une variable suite à des chocs dans une autre variable du système, les chocs sur les autres variables restant nuls par l'analyse des fonctions de réponse impulsionnelle (IRF) et leurs intervalles de confiance, ces derniers étant générés à partir des simulations de Monte Carlo. Nous avons également présenté la décomposition de la

variance exprimant l'ampleur de l'effet global d'un choc, fournissant la proportion du mouvement dans une variable expliquée par le choc à une autre variable au fil du temps. A partir des résultats trouvés au niveau de cette thèse, nous avons constaté la vérification de nos deux hypothèses de départ, qui stipulent que la richesse est nécessaire pour l'amélioration de la qualité de l'environnement mais pas suffisante, puisqu'elle doit être associée à une bonne gouvernance qui favorise la responsabilité, la transparence, l'efficacité et l'état de droit à tous niveaux et permet une gestion efficace des ressources humaines, naturelles, économiques et financières, tout en garantissant la participation de la société civile aux processus décisionnels.

Nous avons constaté aussi, que la qualité de la gouvernance, quel que soit son indicateur de mesure, a généralement un effet significatif sur la qualité de l'environnement. Cependant, une bonne gouvernance ne garantit pas une amélioration environnementale, mais son absence la limite fortement et peut, au pire, l'entraver.

Les résultats empiriques de notre recherche montrent que, quel que soit le niveau de richesse, une mauvaise gouvernance reflétée, par exemple, par des indices de fragilité élevés, conjugués par des périodes de guerre et de conflit armé, peuvent entraîner une dégradation rapide de l'environnement et freinent toute procédure de protection de la biodiversité.

Nos résultats s'alignent avec les suggestions de l'UNEP (2019), qui stipulent que, pour atteindre les objectifs de développement durable, entre autres la préservation de l'environnement, on doit agir avec plus d'urgence et de cohérence pour réduire les menaces que les conflits armés font peser sur notre environnement et, en définitive, sur notre santé et nos moyens de subsistance.

L'étude des fonctions de réponse impulsionnelles, résultant de l'estimation des modèles PVAR, montre que la fragilité élevée d'un pays reflétée par une capacité très limitée de gérer les conflits, d'élaborer et d'appliquer des politiques publiques et d'assurer des services essentiels, affaiblie la performance environnementale lorsqu'elle est accompagnée par des niveaux élevés de croissance économique. Dans ce cas la qualité de l'environnement est très sensible à un choc sur l'état de fragilité et à celui de la croissance économique. Ce qui s'aligne avec l'affirmation du Programme des Nations

Unies pour l'Environnement. "Parmi les 65 millions de réfugiés dans le monde, nombreux d'entre eux relatent des récits liés aux crimes contre l'environnement. Les guerres commencent en raison des ressources naturelles et se perpétuent en raison des ressources naturelles. Nous réalisons que l'environnement est utilisé comme une arme, affirme le chef de l'ONU Environnement. La protection de l'environnement doit jouer un rôle plus important dans nos réponses aux situations de conflit."

Nous avons aussi constaté que, quel que soit le niveau de richesse et la qualité de gouvernance, la réaction de la performance environnementale suite à un choc de PIB/h a un sens et une allure similaire à celle suite à un choc de prospérité.

Dans un contexte de faible revenu, la performance environnementale ne dépend ni du niveau de croissance économique ni du niveau de prospérité. Un choc au niveau de l'une de ces deux variables reste non significatif pour la qualité de l'environnement. Par contre, lorsque le revenu devient élevé, dans un contexte de pays riches, la réaction de la performance environnementale à des chocs de croissance économique et de prospérité, devient significative, mais son signe et son ampleur dépend de l'état de gouvernance. Un revenu élevé accompagné par une mauvaise gouvernance, permet une réaction négative de la performance environnementale envers un choc de PIB/h ou un choc de prospérité.

Cependant, la détérioration de l'environnement dans les pays à revenu élevé et à mauvaise gouvernance, est due principalement à un effet de croissance économique plus qu'à un effet de la prospérité. Pour un revenu élevé accompagné par une bonne gouvernance, la réaction de la performance environnementale à un choc de croissance économique ou un choc de prospérité, reste significative et devient positive mais avec une faible ampleur. La croissance économique et le niveau de prospérité améliore la qualité de l'environnement, mais leurs parts dans cette amélioration restent faibles.

En général, les bons résultats politiques sont associés au niveau de la richesse, ce qui signifie que la prospérité économique permet l'investissement dans des politiques et des programmes qui conduisent à des résultats souhaitables. Cela est conforme au résultats du rapport 2020 sur l'Indice de Performance Environnemental de l'Université de Yale, qui a noté que la prospérité économique associée à l'engagement envers l'état de droit,

une presse dynamique et une application impartiale des réglementations ont des relations solides avec les scores EPI de premier plan. Et que bien que l'urbanisation et l'industrialisation puissent entraîner une augmentation de la pollution, les compromis entre la protection de l'environnement et la croissance économique peuvent être considérablement atténués par une politique saine. (EPI Report 2020)

Recommandations :

Les résultats obtenus au niveau de cette thèse nous donnent de constater que :

- La conciliation entre développement économique et préservation de l'environnement doit être au cœur des préoccupations tant politiques que scientifiques ou associatives. Il est nécessaire de trouver des pistes d'actions à explorer pour éradiquer la mauvaise gouvernance dans les pays en voie de développement, qui est une cause importante qui explique non seulement le ralentissement de leur croissance et donc de leur développement, mais aussi et surtout la détérioration de leur qualité environnementale.
- Il est aussi nécessaire d'appuyer la capacité des pouvoirs publics à apporter des solutions inclusives à la dégradation environnementale à travers non seulement le renforcement des cadres juridiques et des capacités des autorités environnementales, mais aussi par des mesures qui renforcent les principes des droits de l'homme tels que l'état de droit, la transparence, l'accès à l'information sur les impacts environnementaux et la participation du public qui peuvent être aussi ou plus importants que des politiques environnementales spécifiques afin d'améliorer les résultats environnementaux.

Limites et perspectives de recherche:

Ce travail de recherche présente, naturellement, **des limites** :

- L'objet de cette thèse n'a pas été suffisamment étudié auparavant, ce que nous a poussés à mener des investigations transversales pour éclairer nos propositions

et faire des choix. Par conséquent, nous avons consacré beaucoup de temps pour construire notre problématique de recherche.

- Insuffisance de données : Au cours de ces dernières décennies, la connaissance et la compréhension de l'environnement naturel ont enregistré des progrès impressionnants, mais les données n'ont pas suivi le même rythme. Il est nécessaire d'investir dans les données liées à l'environnement, afin de mieux comprendre ses différents, de les anticiper et d'y réagir.
- Malgré l'abondante littérature existant sur chacun des concepts traités (gouvernance, croissance et environnement), nous avons dû faire face, lors de l'élaboration du cadre théorique, à un manque marquant de travaux empiriques les traitant ensemble.

Au-delà de ces limites, notre recherche peut être particulièrement importante pour les chercheurs et les décideurs politiques et offre des opportunités pour d'autres ***perspectives de recherche*** qui peuvent être explorées pour un approfondissement de l'objet de notre recherche :

- Des pistes de recherches futures au niveau de notre modèle empirique devraient être faites pays par pays afin de saisir les caractéristiques propres à chaque pays tels que son histoire politique, sociale, ses stratégies de développement, la structure de son économie, sa situation démographique, etc. pour éliminer tout problème éventuel d'hétérogénéité entre les différents pays.
- Le sujet de l'impact environnemental de la guerre n'a pas été abordé suffisamment, il semble alors pertinent de se pencher sur les conséquences dévastatrices des activités militaires sur l'environnement. La réalisation d'étude d'impact environnemental qui découle des interventions militaires, est cependant indispensable pour mettre en œuvre ensuite des mesures intégrant les questions environnementales dans les opérations internationales de consolidation de la paix.
- Notre étude est faite à un niveau macroéconomique, cependant, une étude microéconomique sera intéressante, en utilisant des modèles alternatifs comme

le modèle dynamique d'équilibre général stochastique (DSGE) et les VAR structurels sur données de panel (PVARs).

Projets dans le cadre de concrétisation des résultats de cette thèse:

Suivant notre étude au niveau de cette thèse, le développement durable, peut être un instrument institutionnel de conciliation entre environnement naturel et développement économique. Pour concrétiser ce résultat, j'ai essayé d'initier quelques projets :

1– Restauration collective durable. En tant que directrice d'un restaurant universitaire, et dans le cadre d'approfondir ma problématique de recherche, j'ai fait une initiative faisant de la restauration collective un outil au service du développement durable, à travers un projet innovant pour "une restauration collective durable". Et cela pour répondre à la problématique suivante :

Comment intégrer le respect de l'environnement, le bien-être animal et la santé humaine dans son activité de restauration ?

Une alimentation durable, c'est aussi une préservation de l'écosystème, des ressources naturelles et amélioration de la résilience de notre planète aux changements climatiques. Les "régimes alimentaires durables" sont des régimes alimentaires ayant de faibles conséquences sur l'environnement, qui contribuent à la sécurité alimentaire et nutritionnelle ainsi qu'à une vie saine pour les générations présentes et futures. Ils contribuent à protéger et à respecter la biodiversité et les écosystèmes, sont culturellement acceptables, économiquement équitables et accessibles, abordables, nutritionnellement sûrs et sains, et permettent d'optimiser les ressources naturelles et humaines. (FAO, *Biodiversité et régimes alimentaires durables*, 2010)

Notre objectif est d'inciter les acteurs de la restauration collective dans l'enseignement supérieur (étudiants, enseignants, personnels, fournisseurs, prestataires de services, etc.) à adopter une démarche responsable en prenant en compte tous les enjeux du développement durable dans la gestion de leurs activités.

Adopter une alimentation durable c'est faire le choix de manger bon pour la planète mais également bon pour soi en regardant l'origine des produits (locale: le circuit court est un vrai bénéfice pour notre planète, il limite l'empreinte carbone engendrée par l'importation des aliments et évite la pêche intensive des espèces déjà menacées.), les

conditions de production agricole ou d'élevage (labels bio, label écolo, etc.), les formes de distribution (emballage biodégradable, etc.), transformation ou non des aliments (présence d'additifs dans les produits alimentaires), l'électricité verte pour les bâtiments universitaires, des gobelets recyclables à la cafétéria, etc.

Il ne s'agit pas d'avoir une alimentation à 100% responsable en un temps record, mais de mettre en place des changements vertueux progressifs, en s'adaptant au mieux au contexte de notre restaurant. Il s'agit de promouvoir une consommation responsable auprès des étudiants et du personnel.

Pour satisfaire des services de restauration durable, le restaurant universitaire de l'INSAT, dont je suis la directrice, a commencé par s'engager envers la réalisation des objectifs suivants :

- Réduire le gaspillage de nourriture de notre restaurant universitaire. Pour ce faire, nous avons demandé le soutien financier de l'OOUN, afin d'installer une application web et mobile (SMART Card), pour choisir et payer en amont son repas, et ainsi permettre au restaurant de mieux évaluer les besoins de nourriture, de réaliser des économies et de diminuer le gaspillage alimentaire.
- Le tri, la réduction des déchets et le recyclage, en s'engageant dans la gestion des déchets qu'ils soient alimentaires, plastiques, cartons ou autres. Pour cela, nous avons signé une convention avec l'Agence Nationale de Gestion de Déchets (ANGed). Selon cette convention, l'ANGed s'engage à accompagner notre restaurant en terme d'un projet pilote "gestion de déchets et lutte contre le gaspillage alimentaire".
- S'informer sur l'impact environnemental de l'alimentation. Nous avons commencé d'avoir une statistique de l'émission carbone d'un repas distribué au sein de notre restaurant. Pour ce faire, nous avons écrit à l'Agence Nationale pour la Maitrise de l'Energie, en demandant son accompagnement technique pour calculer l'empreinte carbone des plats servis au sein de notre restaurant universitaire. Cette statistique sera complétée par une campagne de communication adressée au grand public, afin de leur sensibiliser de l'empreinte carbone de leur consommation et d'agir en conséquence.

- Changer les habitudes de consommation. Les produits à base de protéines animales sont responsables de la plus grande partie des impacts environnementaux. Cette thématique est donc cruciale lorsqu'il s'agit d'alimentation durable. Pour ce faire, nous avons essayé de diversifier les sources de protéines de nos repas, en limitant l'utilisation de protéines animales. Un menu végétarien hebdomadaire va être proposé.

2- Initiative d'un projet en faveur du Développement Durable dans les Cités et Campus Universitaires en Tunisie.

Considérées comme des pôles du savoir et de connaissance, les universités sont des lieux idéals pour favoriser l'innovation et la créativité dans des domaines de protection de l'environnement. A ce titre, le Projet "Cité et Campus Durables", représente une opportunité de l'ensemble de la communauté universitaire (enseignants chercheurs, étudiants, personnels d'administration et de services) autour d'une démarche à la fois constructive et formatrice. Pour ce faire, j'ai écrit à l'OOUN pour proposer un projet dont la problématique est :

Comment trouver des solutions viables et durables, dans les cités universitaires Tunisiennes (Restaurants, foyers, centres culturels), pour lutter contre le changement climatique et restaurer les écosystèmes dégradés, dans le cadre de participer à la « Décennie des Nations Unies pour la restauration des écosystèmes (2021-2030) » ?

Les principales lignes d'action pour ce projet :

- Intégrer les principes de l'**alimentation durable** dans les pratiques des restaurants universitaires, et contribuer à l'obtention d'un Eco Label "Restaurant universitaire durable", "Campus responsable", etc.
- L'**éco-responsabilité** dans la gestion et l'entretien des établissements universitaires est un enjeu primordial pour la restauration de l'écosystème, toutes les raisons nous poussent à nous adapter à cette nouvelle exigence.
- L'**éco-construction**, toute construction ou rénovation des établissements universitaires doit maîtriser ses impacts sur l'environnement et assurer une haute performance énergétique (moins dépenser de ressources énergétiques et favoriser les solutions naturelles), d'optimiser le confort et la santé des occupants des

bâtiments, mais aussi de privilégier la qualité des matériaux nécessaires en misant sur leur exemplarité sanitaire et environnementale.

- Favoriser le **transport écoresponsable**. Une proposition pour les foyers universitaires, de louer des bicyclettes pour les étudiants.
- Contribuer à la **protection de la biodiversité et à celle de l'environnement**. Une proposition pour les cités et campus universitaires d'installer des ruches dans leurs forêts. Produire du miel n'est pas le but principal, l'objectif est de sensibiliser et faire adhérer le public universitaire à l'aspect essentiel et merveilleux du monde de l'abeille, ce petit insecte si utile à notre survie.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

Amit K. Biswas, et al.: "Pollution, Shadow economy and corruption: theory and evidence", *Ecological Economics*, 75, 2012.

Angelsen A.: "The Poverty-Environment Thesis: Was Brundtland Wrong?", *Forum for Development Studies* Volume 24, Issue 1, 1997.

Arellano M., Bond S.: "Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations", *The Review of Economic Studies*, Volume 58, Issue 2, April 1991.

Arellano M., Bover O.: "Another look at the instrumental variable estimation of error-components models ", *Journal of Econometrics* 68, 1995.

Arpad T.: "Willing to pay to save the planet? Evaluating support for increased spending on sustainable development and environmentally friendly policies in five countries". *PloS one*, 13(11), 2018.

www.doi.org/10.1371/journal.pone.0207862

Artūras Juodis: "First difference transformation in panel VAR models: Robustness, estimation, and inference", *Econometric Reviews* 2018, Volume 37, N°6, 2018.

Baltagi, Badi H. and Kao, Chihwa: "Nonstationary Panels, Cointegration in Panels and Dynamic Panels: A Survey". Center for Policy Research. 136, 2000.

www.surface.syr.edu/cpr/136

Banque Mondiale: "Inclusive Green Growth". 2012.

www.siteresources.worldbank.org/EXTSDNET/Resources/Green-Growth-RIO-FAQ.pdf

Banque Mondiale: "From Growth to Inclusive Green Growth: The Economics of Sustainable Development". 2012.

www.worldbank.org/en/news/feature/2012/05/09/growth-to-inclusive-green-growtheconomics-sustainable-development

Bartolinia D., Santolinib R.: "Political institutions behind good governance", *Economic Systems* 41, 2017.

Bernauera T., Koubi V.: "Effects of political institutions on air quality", *Ecological Economics*, 68, 2009.

Bhattarai M., Hammig M.: "Governance, Economic Policy, and the Environmental Kuznets Curve for Natural Tropical Forests", A selected paper presented at the Second World Congress of Environmental and Resource Economists, held at Monterrey Bay, California, June 23-28, 2002.

Blundell R., Bond S.: "Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models", *Journal of Econometrics*, Volume 87, Issue 1, November 1998.

Boyce J. K.: "Inequality as a cause of environmental degradation", *Ecological Economics* vol. 11, 1994.

Canova F.: "Trade interdependence and the international business cycle", *Journal of International Economics*, vol. 34, issue 1-2, 1993.

Carlos Góes: "Institutions and Growth: a GMM/IV Panel VAR Approach", *International Monetary Fund Working Paper*, 15/174, 2015.

Coase, R. H.: "The nature of the firm", *Economica*, New Series, Vol. 4, No. 16, 1937.

Coase R. H.: "The Problem of Social Cost", *Journal of Law and Economics*, vol.3, 1960.

Cole M. A., Elliot R.J., Fredriksson P.G.: "Endogenous Pollution Havens: Does Foreign Direct Investments influence environmental regulations", *Scandinavian Journal of Economics*, Vol.108, n°1, 2006.

Cole M.A.: "Corruption, Income and the Environment: An Empirical Analysis", *Ecological Economics*, 62, 2007.

Colin W. Clark: "Restricted access to common-property fishery resources: A game-theoretic analysis", *Dynamic optimization and mathematical economics*, ed. P.T. Liu, New York, Plenum Press 1980.

Concetta C., Davide I. and Janna S.: "Environment and economic growth: is the rule of law the go-between? The case of high-income countries", *Energy, Sustainability and Society*, 2015.

Constantin-Marius A., Alexandru M.: "Political Determinants of National Environmental Performance in the European Union", *European Journal of Sustainable Development*, 6, 1, 2017.

Cordell, D., Drangert, J.O., White, S.: "The Story of Phosphorus: Sustainability Implications of Global Phosphorus Scarcity for Food Security". Institute for Sustainable Futures, University of Technology. 2010.

Damania R.: "Environmental controls with Corrupt bureaucrats", *Environment and Development Economics*, Vol.7, 2002.

Dasgupta S., Wang H., Wheeler D.: "Confronting the environmental Kuznets curve", *Journal of Economic Perspectives*, Vol.16, n°1, 2002.

Deacon, R. & Norman, Catherine S.: "Is the environmental Kuznets curve an empirical regularity?" University of California at Santa Barbara, Economics Working Paper Series qt2m44f7kr, Department of Economics, UC Santa Barbara, 2004.

Dinda, S., Coondoo, D. and Pal, M.: "Air quality and economic growth: an empirical study". *Ecological Economics*. 34(3), 2000.

Donald W.K. Andrews, et Biao Lu : " Consistent model and moment selection procedures for GMM estimation with application to dynamic panel data models". *Journal of Econometrics* n°101, 2001.

Duasa J. and Afroz, R.: "Modeling Environmental Performance and Economic Development". *International Journal of Trade, Economics and Finance*, Vol. 4, n°6, December 2013.

Emara N. et Chiu I-M.: "The Impact of Governance Environment on Economic Growth: The Case of Middle Eastern and North African Countries", *Journal of Economics Library*, Vol.3, Issue 1, March 2016.

Esty, Daniel C. and Porter, Michael E.: "National Environmental Performance: An Empirical Analysis of Policy Results and Determinants", *Faculty Scholarship Series. Paper 430*. 2005.

European Commission: "The EU Blue Economy Report", 2020.

FAO. 2019 : "*The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*", J. Bélanger & D. Pilling (eds.). FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Rome. <http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>

Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Färe, R., et al.: "Environmental Performance: An Index Number Approach", Resource and Energy Economics, n°26, 2004.

Fiorino, J. D.: "Explaining National Environmental Performance: What Do We Know and What Should We Learn?". Department of Public Administration and Policy American University, Working Paper November, 2010.

Fortune Ganda: "The influence of corruption on environmental sustainability in the developing economies of Southern Africa", Heliyon 6, 2020.

García-Sánchez I.-M. et al.: "A proposal for a Composite Index of Environmental Performance (CIEP) for countries". Ecological Indicators 48, 2015.

Getahun K., Biruktait T. and Nardos D.: "The Poverty - Environment Nexus in Developing Countries: Evidence from Ethiopia: A Systematic". Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology, Vol. 24, 3, 2018.

Gökhan DÖKMEN: "Environmental tax and economic growth: A panel VAR analysis", Erciyes University, Faculty of Economics and Administrative Sciences Journal, Issue: 40, June-December 2012.

Gorz A. : "écologie et politique", Paris, seuil, 1975.

Gorham, E., Lehman, C., and Kelly J.: "Relationships of the Environmental Performance Index to Six Interrelated Variables in Nations Around the World", The Bulletin of the Ecological Society of America, 2019.

Gossé, J.-B. & Guillaumin, C. : "L'apport de la représentation VAR de Christopher A. Sims à la science économique". L'Actualité économique, 89 (4), 2013. www.doi.org/10.7202/1026446ar

Grossman, G.M., & Kruger, A.B.: "Economic Development and Environmental Sustainability". NBER, 6434, 1994. www.econ.ku.dk/nguyen/teaching/Grossman%20and%20Krueger%201995.pdf

Grossman G. M., & Krueger A. B.: "Economic Growth and the Environment", Quarterly Journal of Economics, 110, n°2, 1995.

Grossmann A., Love I., et Orlov A. G.: "The dynamics of exchange rate volatility: A panel VAR approach". Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 33, n°1, 2014.

Guangyou Z., Jieyu Z., Sumei L., Zihao W., Yan J.: " An evaluation method of fragile states index based on climate shock: A case of Bangladesh", Journal of Environmental Management, 2020.

Hardin, Garret: "the tragedy of commons", Science, vol.162, n°3859, 1968.

Harold, Hotelling: "The Economics of Exhaustible resources", The Journal of Political Economy, vol.39, n°2, April 1931.

Henner Henri-François. Kapp (K. William): "Les coûts sociaux dans l'économie de marché", Revue économique, volume 27, n°4, 1976.

Hewitt C. de Alcántara: "Uses and abuses of the concept of governance", International Social Science Journal, Vol.50, Issue 155,1998.

Holtz-Eakin D., Newey W., and Rosen H. S.: "Estimating Vector Autoregressions with Panel Data", Econometrica 56 n°6, November 1998.

Holtz-Eakin, D. et Thomas M. Selden: "Emissions and Economie, Stoking the Fires? C02 Emissions and Economie Growth ". Journal of Public Economies 57: 1995.

Hossein-Ali F., Zahra A.: "Relationship between Environmental Quality and Economic Growth in Developing Countries (based on Environmental Performance Index)", Environmental Energy and Economic Research, 1(3), 2017.

Hsiao C. et Anderson T. W.: "Formulation and estimation of dynamic models using panel data", Journal of Econometrics, Vol. 18, Issue 1, January 1982.

Hufty, M. : "La gouvernance est-elle un concept opérationnel ? " Proposition pour un cadre analytique. Fédéralisme-Régionalisme. 7 (2), 2007.

Hurlin, C. et Mignon, V. : "Une synthèse des tests de racine unitaire sur données de panel ", Économie & prévision, n° 169-170-171, 2005.

Illich I. : "Une société sans école", Pris, seuil, 1971 ; "La convivialité", Paris, seuil, 1973.

Im K.S., Pesaran M.H., Shin Y.: "Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels", Journal of Economics, Vol.115, n°1, 2003.

Institut de la Statistique du Québec : "Cadre conceptuel et indicateurs pour la mesure de l'économie verte. Rapport remis au comité directeur de la mesure de l'économie verte", 2020.

www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/environnement/cadre-indicateurs-economieverte.pdf

James D. Fearon : "Fragilité des États, indicateurs de gouvernance et risque de guerre civile. State Fragility, Governance Indicators, and the Risk of Civil Conflict", Revue d'économie du développement Vol. 19, N°4, 2011.

Jason Hickel & Giorgos Kallis (2019): "Is Green Growth Possible?", New Political Economy, DOI: 10.1080/13563467.2019.1598964

Jawadi, F., Mallick, S. K., & Sousa, R. M.: "Fiscal and monetary policies in the BRICS: A panel VAR approach". Economic Modelling, 58, 2016.

Jean Marie Harribey: "Développement et environnement", Cahier français n°337, mars-avril 2007.

Johnson CK, and al.: "Global shifts in mammalian population trends reveal key predictors of virus spillover risk". Proceedings of the Royal Society B (Biological Sciences), 2020. www.dx.doi.org/10.1098/rspb.2019.2736

Juodis A.: "First difference transformation in panel VAR models: Robustness, estimation, and inference", ECONOMETRIC REVIEWS, Vol. 37, n°6, 2018.

Kahn, M., E.: "The death toll from natural disasters: the role of income, geography, and institutions", The Review of Economics and Statistics, 87(2), May 2005.

Kao, C.: "Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data", Journal of Econometrics, 90, 1999.

Karsenty Alain, Weber Jacques : "Les marchés de droit pour la gestion de l'environnement. Introduction Générale". In : Tiers-Monde, tome 45, n°177, 2004. Marchés de droits et environnement.

Kaufmann D., Kraay A. et Mastruzzi M.: "Governance Matters III, Governance Indicators for 1996-2002", Policy Research Working Paper 3106. August 2003.

Kaufmann D., Kraay A. et Mastruzzi M.: "The Worldwide Governance Indicators Methodology and Analytical Issues", Policy Research Working Paper 5430. September 2010

Kaufmann D., Kraay A., et Zoido-Lobaton, P.: " Governance matters ", Finance and Development (A quarterly magazine of the International Monetary Fund), Volume 37, Number 2, June 2000.

Kaufmann, D.: "Evidence-Based Reflections on Natural Resource Governance and Corruption in Africa". In africa at a Fork in the road: Taking off or Disappointment once again, edited by Ernesto Zedillo, Olivier Cattaneo, and Haynie Wheeler, 2015.
<http://ycsg.yale.edu/sites/default/files/files/africa.pdf>

Kenigswald Laurent : "Environnement et croissance : un faux dilemme pour les pays en développement", Economie et statistique, N°258-259, Octobre-Novembre, 1992.
https://www.persee.fr/doc/estat_0336_1454_1992_num_258_1_5694

Kim G., Kelleher D., and ChangYoung-Jae: "Do Differences in Political Institutions Explain Differences in Environmental Policy Performance across Countries?", Paper presented at the APPAM-KDI International Conference on Environmental Policy and Teaching Methods (Seoul, June 11-13, 2009)

Kinda, S.: "Democratic Institutions and Environmental Quality: Effects and Transmission Channels", August 30, 2011. <https://ssrn.com/abstract=2714300>

Labra, R., Torrecillas, C.: "Estimating dynamic Panel data. A practical approach to perform long panels", Revista Colombiana de Estadística, Vol.41, I.1, January 2018.
<http://dx.doi.org/10.15446/rce.v41n1.61885>.

Li X., Xu L. : "Human development associated with environmental quality in China". PLoS ONE 16(2), 2021. [doi.org/ 10.1371/journal.pone.0246677](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246677)

Lopez, R., Mitra, S.: "Corruption, Pollution and the Kuznets Environment curve", Journal of Environmental Economics and Management, Vol.42, 2000.

Love I., Michael R. M. Abrigo: "Estimation of panel vector autoregression in Stata", The Stata Journal, 16, n°3, 2016.

Love I., Zicchino L.: "Financial development and dynamic investment behavior: Evidence from panel VAR", *The Quarterly Review of Economics and Finance* 46, 2, 2006.

Lvovsky K.: "Health and Environment", *Environmental Strategy papers* n°1, Environment Department, World Bank, Washington D.C, 2001.

Malthus T. R. : "Essai sur le principe de population", Livre, Paris, Flammarion, 1992.

Martínez A. J., Schlüpmann K.: "Ecological Economics Energy, Environment, and Society", Basil Blackwell, 1987.

Meade J. E.: "External Economies and Diseconomies in a Competitive Situation", *The Economic Journal*, Vol. 62, n° 245, 1952.

Mihaela Kardos: "The reflection of good governance in sustainable development strategies", *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 58, 2012.

Morse S.: "Is Corruption Bad for Environmental Sustainability? A Cross-National Analysis", *Ecology and Society*, Vol.11, N°1, 2006.

Najam A., Papa M. and Taiyab N.: "Global Environmental Governance. A Reform Agenda", IISD, 2006.

Nicole de P., Elizabeth W. : "COVID-19 et Santé planétaire : Comment une pandémie pourrait ouvrir la voie à une relance verte". International Institute for Sustainable Development. 2021.

OCDE : "Coordination effective et la mise en commun des bonnes pratiques", OCDE, 2006a.

OCDE : "Adaptation au changement climatique et coopération pour le développement: Document d'orientation", OCDE, 2009b.

OCDE: "Fostering Innovation for Green Growth", *OECD Green Growth Studies*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264119925-en>

OCDE : "Vers une croissance verte : Suivre les progrès : Les indicateurs de l'OCDE", *Études de l'OCDE sur la croissance verte*, Éditions OCDE.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264111370-f>

OCDE : "Émissions de gaz à effet de serre (GES) ", Environment at a Glance 2013 : OECD Indicators, Éditions OCDE 2014, Paris.

<https://doi.org/10.1787/9789264221802-5-f>

OCD E:"Green Growth Indicators", OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, 2014. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264202030-en>

OCDE: "The Inequalities Environment Nexus: Towards a People centered Green Transition".

O'Connor, D. et Turnham, D. : "Gestion de l'environnement dans les pays en développement", Cahier de politique économique n°2, 1992.

Olimpia, N. et al.: "How is environmental performance associated with economic growth? A world cross-country analysis", Studia Universitatis "Vasile Goldis" Arad. Economics Series Vol. 27 Issue 3, 2017.

Omojolaibi et al. : "Crude oil price dynamics and transmission mechanism of the macroeconomic indicators in Nigeria". OPEC Energy Review, Volume38, Issue3 September, 2014.

P. Abbas : "Bonne gouvernance dans la crise sanitaire mondiale (Dans l'ombre de la pandémie COVID-19)", AgoraVox, France, July 25, 2020.

Panagiotis Fotis, Michael L. Polemis: "Sustainable development, environmental policy and renewable energy use: A dynamic panel data approach", Munich Personal RePEc Archive, February 2018. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/85018/>

Panayotou, T.: "Economic growth and the environment", Harvard University and Cyprus International Institute of Management, 2003.

Panayotou, T.: "Demystifying the Environmental Kuznets Curve: Turning a Black Box into a Policy Tool", Environment and Development Economics, Vol.2, I.4, 1997.

Pearce D.W., Markandya A., Barbier E.: "Blueprint for a Green Economy", Earthscan (1989). <https://doi.org/10.4324/9780203097298>

Pedroni, P.: "Critical Values for Cointegration Tests in Heterogenous Panels with Multiple Regressors", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 61, 1999.

Piante C., Ody D. : "Croissance bleue en Méditerranée : le défi du Bon état écologique. Projet Med Trends: synthèse". World Wildlife Fund (WWF)-France, 2015.

Porter M. E., Linde C.: "Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship", Journal of Economic Perspectives, Vol.9, N°4,1995.

Povitkina, M.: "Democracy, Bureaucratic Capacity and Environmental Quality", Working Paper Series, 2015 n°13. QOG the Quality Of Government Institute, Department of Political Science, University of Gothenburg.

Qureshi, F et al.: "Revisiting the nexus among foreign direct investment, corruption and growth in developing and developed markets", Borsa Istanbul Review, Vol.21, Issue 1, March 2021. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2020.08.001>

Raddatz, C.: "Are external shocks responsible for the instability of output in low-income countries? ", Journal of Development Economics Vol.84, n°1, September 2007.

Ravallion, Martin, Mark Heil et Jyotsna Jalan: "A Less Poor World, but a Hotter One?" Working Paper no. 13. Research Project on Social and Environmental Conséquences of Growth-Oriented Policies. Banque mondiale, Policy Research Department, Washington, D.C.1997.

Rhods, W. A. R.: "The new governance: governing without government", Political studies, Vol.44, issue 4, 1996.

Roodman, D.: " How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata", Stata Journal 9(1), 2009a.

Roodman, D.:"A note on the theme of too many instruments", Oxford Bulletin of Economics and Statistics 71(1),2009b.

Schulz, W. et E. Schulz : "Étude de cas sur l'Allemagne présentée à l'atelier international sur l'évaluation des avantages et la prise de décision dans le domaine de l'environnement", OCDE, (1989)

Selahattin G. et al.: "The Effect of Tourism Investments on Tourism Income in Turkey: Panel VAR Approach", European Scientific Journal, vol.12, n°35, December

Shahabadi A., et al.: "Factors Affecting Environmental Performance Index (EPI) in Selected OPEC Countries", Iran Economic Review. Vol. 21, n° 3, 2017.

- Sims, Christopher. A.:** "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, 48, n°1, 1980.
- Sims, Christopher. A.:** "Macroeconomics and Methodology", *Journal of Economic Perspectives*, Vol.10, n°1, Winter 1996.
- Sofik Handoyo, Furry K. Fitriyah:** "Public Governance and Environmental Performance: An International Perspective", *Journal of Accounting Auditing and Business*, Vol.2, n°2, 2019.
- Solow, R.M.:** "Resolving the tragedy of the commons by creating private property rights in wildlife", *Cato Journal*, Vol. 1, n° 2, 1981.
- Solow, R.M.:** "The economics of resources or the resources of economics", *The American Economic Review*, Vol. 64, N°2, May 1974.
- Solow, R.M.:** "On the intergeneration allocation of natural resources", *The Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 88, N°1, 1986.
- Solow, R.M.:** " Sustainability: an economist's perspective", 1991.
- Solow, R.M.:** "A contribution to the theory of economic growth", *the Quarterly Journal of Economics*, 1956.
- Suntheim, F. :** "Firm's Environmental Performance and the COVID-19 Crisis", *International Monetary Fund*, Issue 89, 2021.
<https://doi.org/10.5089/9781513574493.001>
- Sydney and al.:** "The Measurement of Economic, Social and Environmental Performance of Countries: A Novel Approach", *Soc Indic Res* 95, 2010.
- Tektüfekçi, F.; Kutay, N.:** "The Relationship Between EPI and GDP Growth: An Examination on Developed and Emerging Countries", *Journal of Modern Accounting and Auditing*, Vol. 12, n°5, May 2016.
- Thai-Ha Le, Youngho C., Donghyun P.:** "Governance, vulnerability to climate change, and green growth: international evidence", *Economics Discussion Papers*, n°16, Kiel Institute for the World Economy, 2017.
<http://www.economicsejournal.org/economics/discussionpapers/2017-16>

Timothy G. Ehresman et Chukwumerije Okereke: "Environmental justice and conceptions of the green economy", *International Environmental Agreements*, Vol.14, n°4, November 2014.

Tisdell, C.: "Globalization and sustainability; Environmental Kuznets Curve and WTO". *Journal of Ecological*, 39(2), 2001.

Tonmoy C.; Sadia I.: "Environmental Performance Index and GDP growth rate: evidence from BRICS countries", *Environmental Economics*, Vol.8, Issue 4, 2017.

UN : "Economie Bleue", Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique (CEA), 2016. www.uneca.org

UNDP : "Rapport Mondial sur le développement humain", *Economica*, 1991.

UNECA (United Nations Economic Commission for Africa) : " Rapport sur l'économie bleue", 2016.

UNEP : "Vers une économie verte : Pour un développement durable et une éradication de la pauvreté, Synthèse à l'intention des décideurs", 2011.

<http://www.unep.org/greeneconomy>

UNEP: "Using Indicators for Green Economy Policy Making", 2013.

UNEP: "Environmental Rule of Law: First Global Report", 2019.

UNEP : "Droits humains, environnement et covid-19", 2020.

UNEP: " Policy and legislation linked to COVID-19 and pandemics", COVID-19 Waste Management Factsheet, 2020.

UNICEF: "State of the world's children". UNICEF, New York, 2004.

<http://www.durham.ca/departments/works/water/efficiency/ECfinalReport.pdf>

Vivien F. D. : "Le développement soutenable", Paris, La Découverte, collection Repères, 2005.

Villanueva, I. A.: "Introducing institutional variables in the environmental Kuznets Curve (EKC): A Latin American study", *Annals of the "Constantin Brâncuși" University of Târgu Jiu, Economy Series*, Issue 1, 2012.

Welsch, H.: "Corruption, growth and the Environment", *Environment and Development Economics*, 2004.

Westerlund, J.: "Testing for Error Correction in Panel Data", OCDE, 2005.

Wolde, E. T.: "Economic growth and environmental degradation in Ethiopia: An environmental Kuznets curve analysis approach". *Journal of Economics and International Finance*, 7(4), 2015.

Yan Wang, Neng Shen: "Environmental regulation and environmental productivity: The case of China". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 62, 2016.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : L'ensemble d'indicateurs clés d'environnement de l'OCDE.....	39
Tableau 2 : Comparaison selon l'EPI des pays nordiques et de péninsule arabique...43	
Tableau 3 : Les dix pays dotés des économies les plus " vertes " au monde.....47	
Tableau 4 : Top 20 des pays dont les gouvernements sont les plus efficaces.....76	
Tableau 5 : Méthodologie de détermination du statut de liberté.....78	
Tableau 6 : Indice de Perception de la Corruption 2014.....80	
Tableau 7 : Classement pays nordique et péninsule arabe suivant l'IPS.....84	
Tableau 8 : Les pays les plus développés du monde en 2014.....100	
Tableau 9 : Top 20 selon l'empreinte écologique 2013.....102	
Tableau 10 : Récapitulation des résultats économétriques de la relation croissance, environnement et gouvernance.....	177
Tableau 11 : Echantillons étudiés.....	193
Tableau 12 : Indicateurs utilisés dans la construction de l'EPI.....	197
Tableau 13 : Indicateurs utilisés dans la construction de l'indice ND-GAIN.....	200
Tableau 14 : Indicateurs composants de l'indice FSI	202
Tableau 15 : Indicateurs composants de l'indice PI.....	204
Tableau 16 : Récapitulation de description des variables.....	206
Tableau 17 : Statistiques descriptives des données.....	208
Tableau 18 : Coefficients de Skewness et Kurtosis.....	209
Tableau 19 : Matrices de corrélation entre les variables étudiées pour les différents échantillons.....	212
Tableau 20 : Résultat du test de racine unitaire de Im, Pesaran et Smith (2003).....	223
Tableau 21 : Résultat d'estimation des panels dynamiques GMM en système.....	226
Tableau 22 : Performance environnementale (EPI), état de fragilité (FSI) et croissance économique (PIB/h).....	233
Tableau 23 : Performance environnementale (EPI), adaptation globale aux	

changements climatiques (GAIN) et croissance économique (PIB/h)...	233
Tableau 24 : Performance environnementale (EPI), prospérité (PI) et croissance économique (PIB/h).....	236
Tableau 25 : Tests relatifs au modèle PVAR (EPI-PIB/h-FSI).....	239
Tableau 26 : Tests relatifs au modèle PVAR (EPI-PIB/h-GAIN).....	240
Tableau 27 : Tests relatifs au modèle PVAR (EPI-PIB/h-PI).....	241
Tableau 28 : Décomposition de la variance des réponses de la performance environnementale aux chocs sur le PIB/h (lnGDP) et état de fragilité (FSI)...	244
Tableau 29 : Décomposition de la variance de performance environnementale aux chocs sur le PIB/h (lnGDP) et à l'adaptation globale au changement climatique.....	248
Tableau 30 : Décomposition de la variance de performance environnementale suite aux chocs sur le PIB/h (lnGDP) et à la prospérité (PI).....	252
Tableau 31 : Exemples de problèmes d'environnement et indicateurs associé.....	269
Tableau 32 : Composante de l'économie bleue.....	289
Tableau 33 : Les grands accords internationaux sur le développement durable.....	300

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Commerce mondial des biens environnementaux 1996-2010.....	22
Figure 2 : Décès prématurés liés à certains risques environnementaux	27
Figure 3 : Evolution des émissions mondiales de GES entre 1990 et 2010.....	28
Figure 4 : Emission de CO ₂ par habitant : les 15 premiers pays du monde.....	29
Figure 5 : Emission mondiale de CO ₂ provenant des combustibles d'énergie fossile et à l'industrie.....	30
Figure 6 : Emission globale de CO ₂ par secteur, 1970-2014.....	31
Figure 7 : Evolution des surfaces de forêts en (100/h/an).....	32
Figure 8 : Stock global de poissons surexploité et effondré.....	33
Figure 9 : Déchets et niveau de richesse.....	35
Figure 10 : Proportion de terres dégradées de 2000 à 2015.....	36
Figure 11 : Menaces signalées pour la biodiversité associée, par région.....	38
Figure 12 : Intensités d'émission de gaz à effet de serre par habitant, 2012.....	40
Figure 13 : Intensité d'utilisation des ressources forestières, 2013.....	41
Figure 14 : Méthodologie de construction de l'EPI	42
Figure 15 : Tendance des indicateurs composant de l'EPI, entre 2000 et 2013	42
Figure 16 : Relation entre PIB/h (PPP) et EPI.....	44
Figure 17 : Le développement durable.....	53
Figure 18 : Détermination du taux de taxation optimale à partir de l'approche cout- Avantage.....	56
Figure 19 : Recettes provenant des taxes liées à l'environnement.....	56
Figure 20 : Tendance de Gouvernance Globale, 1946-2016.....	74
Figure 21 : Indicateur Government effectiveness, pays à revenu élevé, 2015.....	76
Figure 22 : Indicateur Rule of Law, pays à revenu élevé, 2015.....	77
Figure 23 : Liberté dans le monde.....	79

Figure 24 : Indice de Progrès Social et ses composantes.....	83
Figure 25 : Relation entre Indice de Progrès Social et PIB.....	84
Figure 26 : Méthode de calcul de l'indice ND-GAIN.....	85
Figure 27 : Comparaison des ND-GAIN pays scandinaves et péninsule arabe.....	86
Figure 28 : Comparaison du degré de préparation des pays scandinaves et péninsule arabe.....	86
Figure 29 : ND-GAIN selon le niveau de richesse	87
Figure 30 : tendance de FSI 2006-2015.....	88
Figure 31 : Les indicateurs de l'Indice FSI.....	88
Figure 32 : les indicateurs de l'Indice de Prospérité.....	90
Figure 33 : Indice de Prospérité versus le PIB/habitant.....	90
Figure 34 : Les pays les plus riches (2014).....	98
Figure 35 : Empreinte écologique, pays à revenus élevés, moyens et faibles.....	102
Figure 36 : Externalité négative.....	112
Figure 37 : la Courbe de Kuznets Environnementale.....	126
Figure 38 : Explication de la CKE	129
Figure 39 : La relation revenu-environnement avec différents scénarios politiques et institutionnels	130
Figure 40 : Effet de la globalisation commerciale sur la relation environnement - croissance.....	132
Figure 41 : Relation développement - environnement suite à l'hypothèse du "race to the bottom"	133
Figure 42 : Effet de la dégradation de l'environnement sur le développement économique.....	134
Figure 43 : Gouvernance et croissance économique.....	140
Figure 44 : Lien entre corruption et gouvernance environnementale.....	144

Figure 46 : Activité économique et environnement	145
Figure 47 : Relation entre taxation environnementale, croissance économique et règles de loi.....	149
Figure 48 : Relation entre le PIB, l'émission de CO2 et la demande d'énergie dans les pays nordiques.....	150
Figure 49 : Chemins optimaux de la relation pollution-revenu.....	153
Figure 50 : Emergence de la CKE à partir d'une analyse statique comparative avantage-coût.....	155
Figure 51 : Relation croissance et pollution, déduite de la relation croissance et le coefficient de l'aversion relative au risque.....	157
Figure 52 : Allocation du capital et qualité de l'environnement.....	159
Figure 53 : Comparaison de l'équilibre coopératif corrompu et l'optimum social....	162
Figure 54 : Les différentes formes de la relation croissance économique dégradation de l'environnement.....	171
Figure 55 : Les échantillons de données étudiés.....	192
Figure 56 : Réponse de la performance environnementale aux chocs sur le PIB/h (lnGDP) et l'état de fragilité (FSI)	244
Figure 57 : Réponse de la performance environnementale aux chocs sur le PIB/h (lnGDP) et à l'adaptation globale au changement climatique (ND-GAIN)	248
Figure 58 : Réponse de la performance environnementale aux chocs sur le PIB/h (lnGDP) et à la prospérité (PI).....	252
Figure 59 : Un cadre conceptuel pour les indicateurs de croissance verte.....	266
Figure 60 : Concept d'économie bleue.....	288
Figure 61 : Les facteurs qui favorisent l'émergence des zoonoses.....	308

ANNEXES

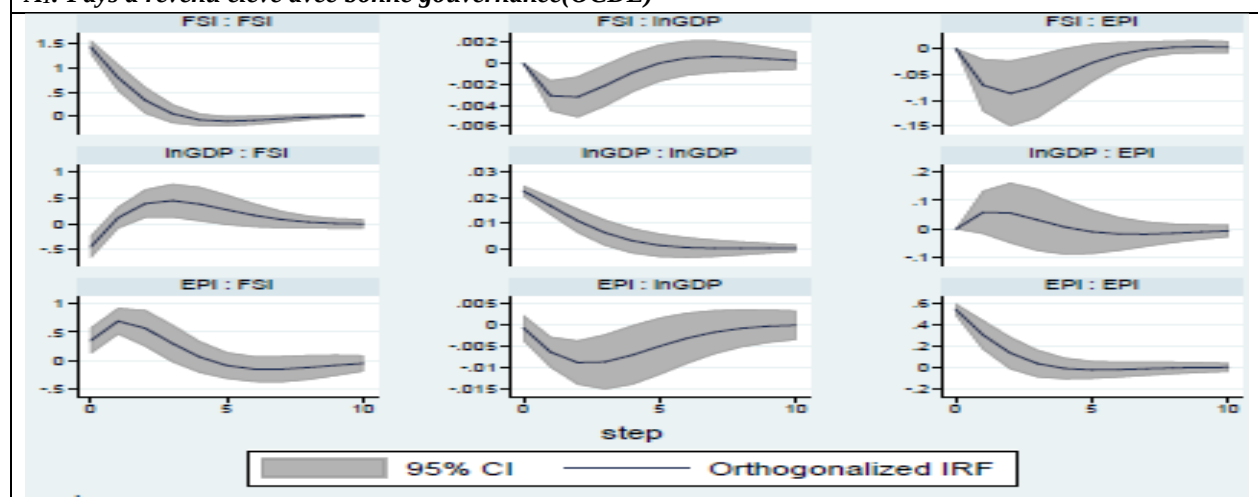
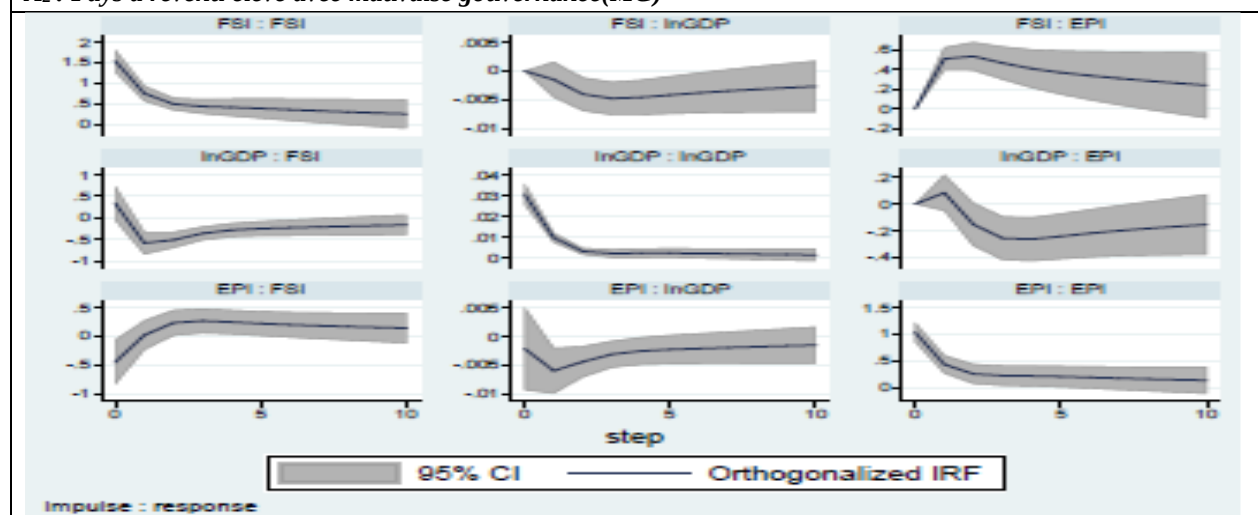
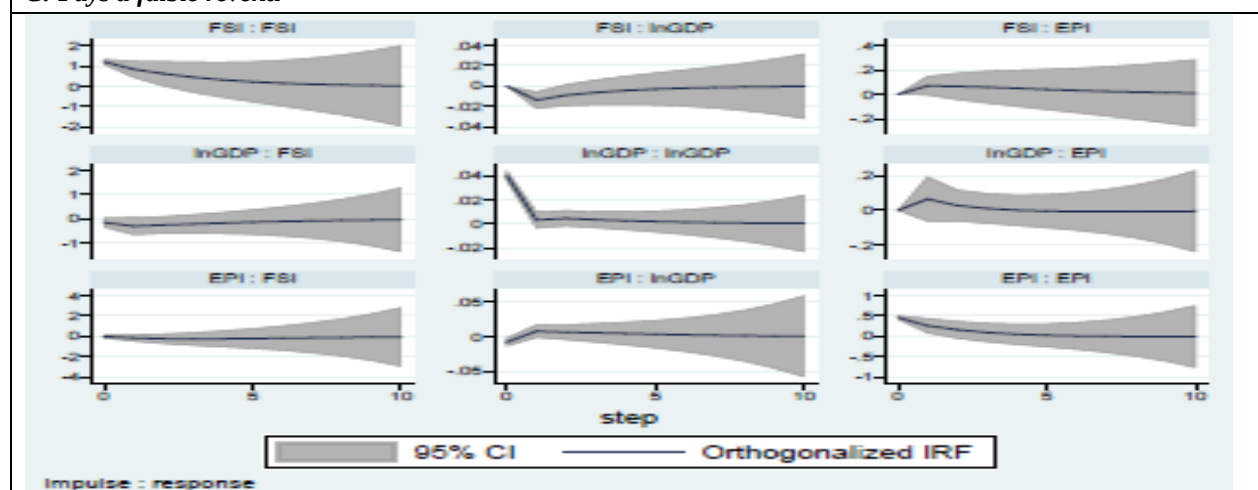
Annexe 1 : Liste des pays étudiés

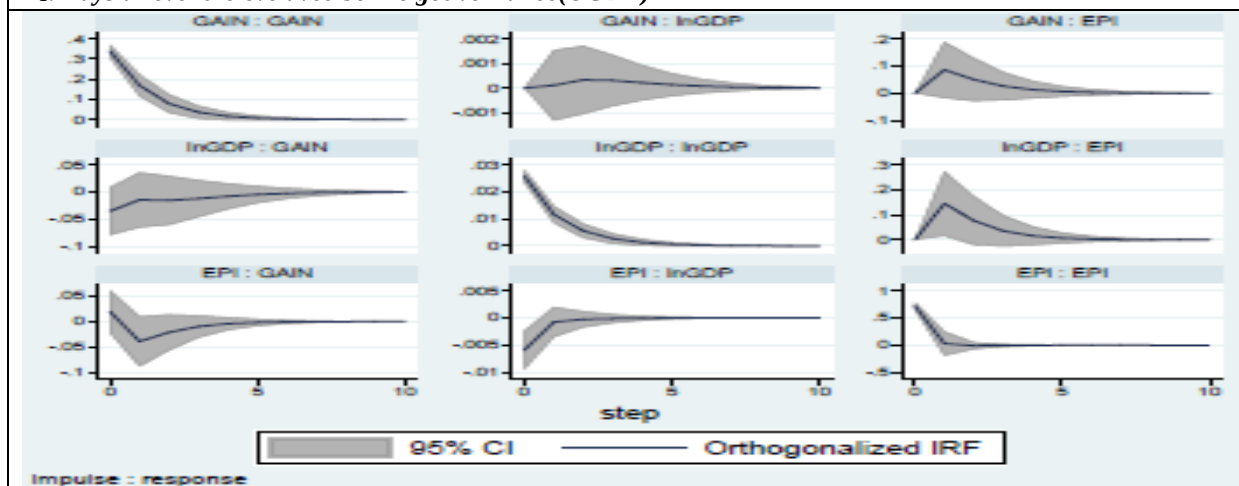
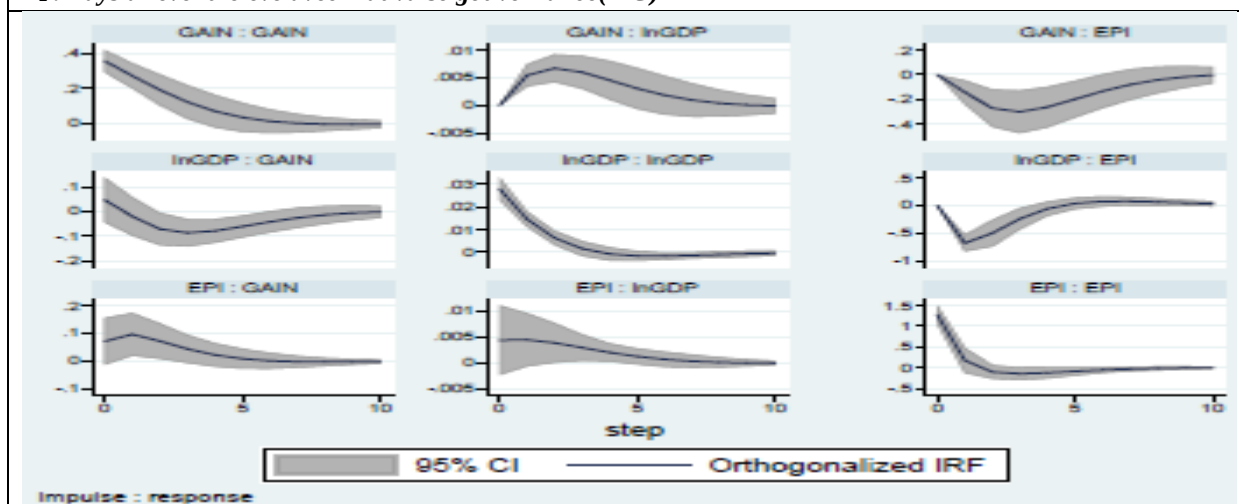
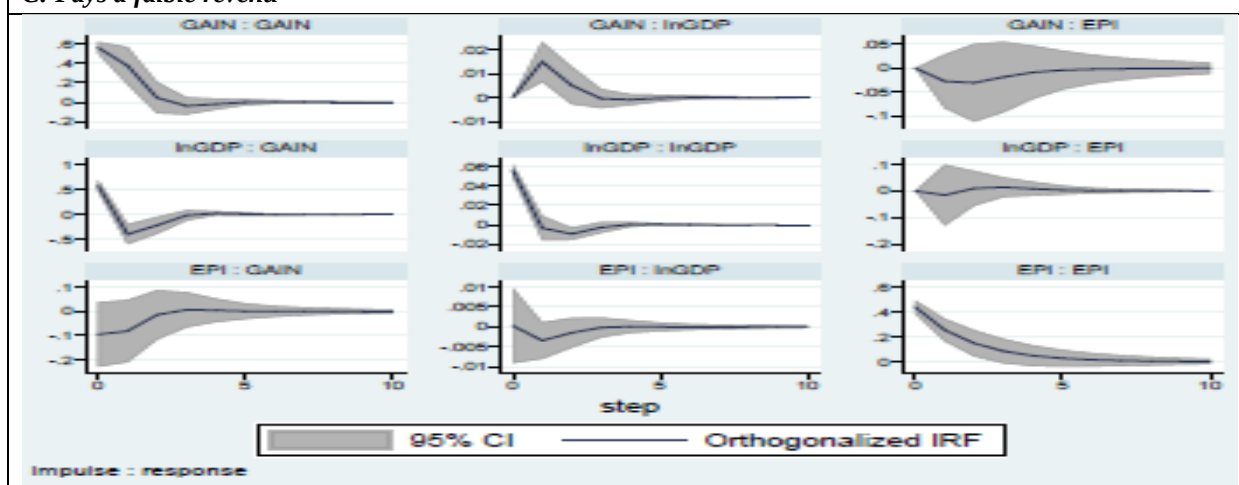
Panel A : Pays à revenu élevé (H)	Panel B: Pays à revenu moyen supérieur et à revenu moyen inférieur (UM-LM)	Panel C : Pays à bas revenu (L)	Panel D : Pays à revenu élevé et à bonne gouvernance (pays membre de l'OCDE)	Panel E : Pays à revenu élevé et à Mauvaise gouvernance
Australia(H)(F) Austria(H)(F) Bahrain(H)(NF) Belgium(H)(F) Canada(H)(F) Cyprus(H)(F) Denmark(H)(F) Estonia(H)(F) Finland(H)(F) France(H)(F) Germany(H)(F) Greece(H)(F) Hungary(H)(F) Iceland(H)(F) Ireland(H)(F) Italy(H)(F) Japan(H)(F) Kuwait(H)(PF) Luxembourg(H)(F) Netherlands(H)(F) New Zealand(H)(F) Norway(H)(F) Oman(H)(NF) Poland(H)(F) Portugal(H)(F) Qatar(H)(NF) Saudi Arabia(H)(NF) Slovakia(H)(F) Slovenia(H)(F) Spain(H)(F) Sweden(H)(F) Switzerland(H)(F) Trinidad- UA Emirates(H)(NF) United Kingdom(H)(F) US of America(H)(F)	Albania(UM)(PF) Algeria(UM)(NF) Angola(LM)(NF) Argentina(UM)(F) Armenia(LM)(PF) Azerbaijan(UM)(F) Belarus(UM)(NF) Bolivia(LM)(PF) Botswana(UM)(F) Brazil(UM)(F) Cameroon(LM)(NF) China(UM)(NF) Colombia(UM)(PF) Congo, Costa Rica(UM)(F) Dominican Ecuador(UM)(PF) Egypt(LM)(NF) El Salvador(LM)(F) Estonia(H)(F) Ethiopia(L)(NF) Gabon(UM)(NF) Georgia(LM)(PF) Ghana(LM)(F) Guatemala(LM)(PF) Honduras(LM)(PF) India(LM)(F) Indonesia(LM)(PF) Iran(UM)(NF) Iraq(UM)(NF) Jamaica(UM)(F) Kazakhstan(UM)(N Lebanon(UM)(PF) Lesotho(LM)(PF) Malaysia(UM)(PF) Mauritania(LM)(N Mexico(UM)(PF)	Afghanistan(L)(NF) Burkina Faso(L)(PF) Burundi(L)(NF) Cambodia(L)(NF) Chad(L)(NF) Congo, Dem. Ethiopia(L)(NF) Guinea(L)(PF) Lesotho(LM)(PF) Liberia(L)(PF) Madagascar(L)(PF) Malawi(L)(PF) Mali(L)(PF) Mozambique(L)(PF) Nepal(L)(PF) Niger(L)(PF) Rwanda(L)(NF) Senegal(L)(PF) Tanzania(L)(PF) Togo(L)(PF) Uganda(L)(PF) Zimbabwe(L)(NF)	Australia(H)(F) Austria(H)(F) Belgium(H)(F) Canada(H)(F) Denmark(H)(F) Estonia(H)(F) Finland(H)(F) France(H)(F) Germany(H)(F) Greece(H)(F) Hungary(H)(F) Iceland(H)(F) Ireland(H)(F) Italy(H)(F) Japan(H)(F) Luxembourg(H)(F) Netherlands(H)(PF) New Norway(H)(F) Poland(H)(F) Portugal(H)(F) Slovakia(H)(F) Slovenia(H)(F) Spain(H)(F) Sweden(H)(F) Switzerland(H)(F) United US of America(H)(F)	Bahrain(H)(NF) Cyprus(H)(F) Kuwait(H)(PF) Oman(H)(NF) Qatar(H)(NF) Saudi Arabia(H)(NF) Trinidad and Tobago(H)(F) UAE (H)(NF)

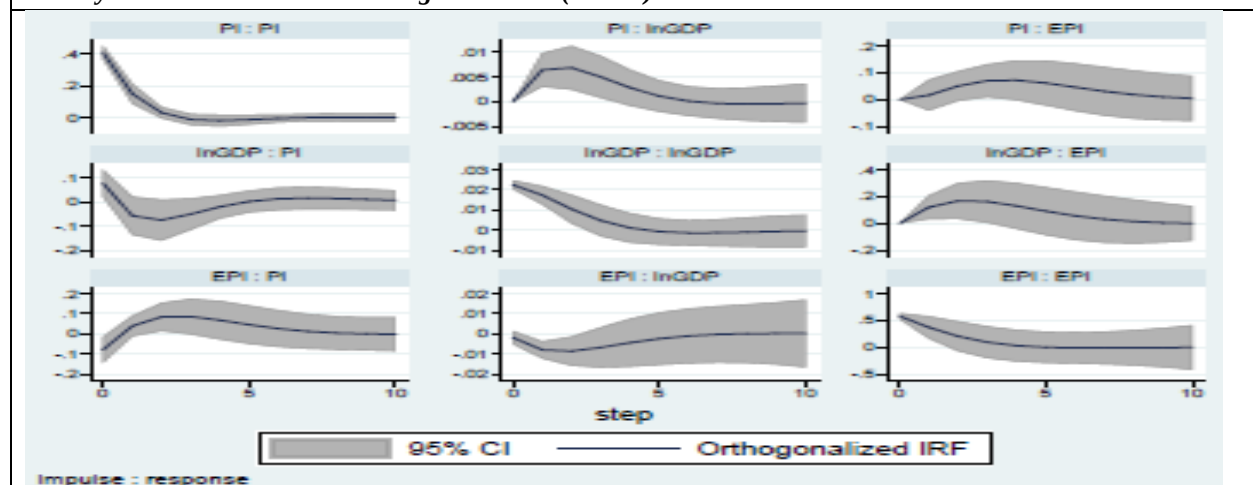
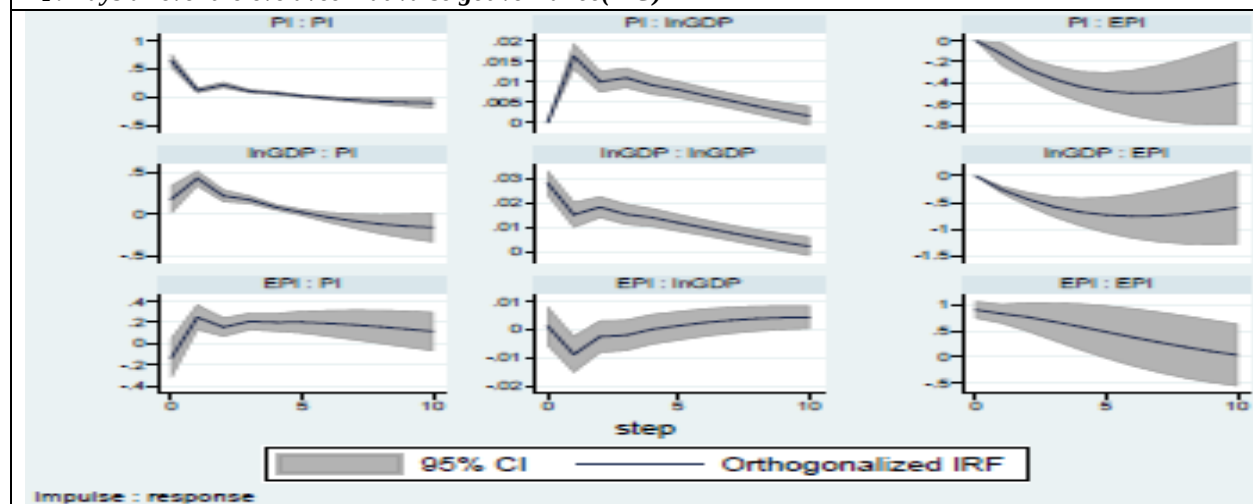
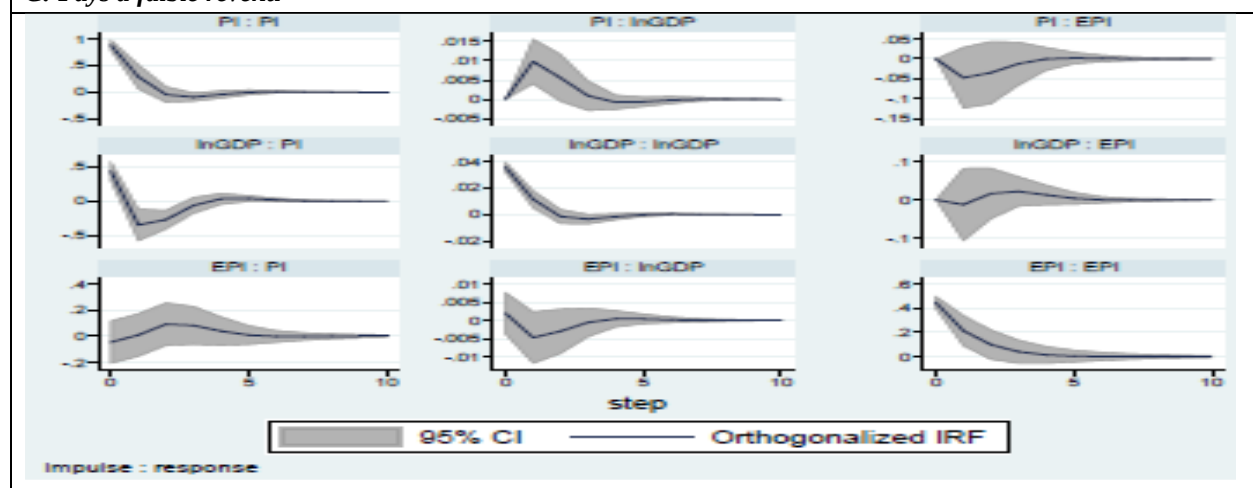
	Moldova(LM)(PF) Mongolia(LM)(F) Morocco(LM)(PF) Namibia(UM)(F) Nicaragua(LM)(PF) Nigeria(LM)(PF) Pakistan(LM)(PF) Panama(UM)(F) Paraguay(LM)(PF) Peru(UM)(F) Philippines(LM)(PF) Romania(UM)(F) Russia(UM)(NF) Serbia(UM)(F) South Sri Lanka(LM)(PF) Sudan(LM)(NF) Thailand(UM)(PF) Tunisia(LM)(PF) Turkey(UM)(PF) Ukraine(LM)(PF) Viet Nam(LM)(NF) Yemen(LM)(NF) Zambia(LM)(PF)			
Total = 36 pays	Total = 60pays	Total = 22pays	Total = 28pays	Total = 8
Selon le classement de Freedom House : F (Free), PF (Partially Free), NF (Not Free)				

Annexe 2 : Liste des abréviations

As: Arsenic	M: Importation
BM: Banque Mondiale	MARC: Monitoring and Assesment Research Center
BOD: Biological Oxygen Demand	MENA: Middle East and North Africa
Cd: Cadmium	MPS : Matières Particules en Suspension.
CDIC: Carbon Dioxyde Information Analysis Center	NIT: Nitrate
CESY: Chinese Environmental Statistical Yearbook	NU: Nations Unies
CO ₂ : Dioxyde de Carbone	OLS: Ordinary Least Squar
CP: Contamination de Pathogène	ORNL: US Oak Ridge National Laboratory
COD: Chemical Oxygen Demand	PA: Protected Area
CSY: Chinese Statistical Yearbook	PF: Poussière Fine
DO: Dissolved Oxygen	PL: Particule Lourdes
EPA: US Environmental Protection Agency	PME: Propension Marginale d'Emission
EPDC: Education Policy and Data Center	PMWT: Penn Mark V World Tables in Summers and Heston 1991
FAO: Food and Agricultural Organization	PRS: Political Risk Services
FH: Freedom House	RCM: Random Coefficient Model
GCR: Global Competitiveness Report	S: Smoke
GEMS : Global Environmental Monitoring System's	2SLS: tow-stage least squares
G-K: Grossman et Krueger	SO ₂ : Dioxyde de Souffre
GLS: General Least Squar	Ti: Transparency International
GMM: General Moments Model	TSP: Total Suspended Particulate
HP: Heavy Particules	UNCED: United Nations Conference on Environment and Development
IDE: Investissement Direct Etranger	VAR: Vector Autoregression Model
IDH: Indice de Développement Humain	VOC: Volatile Organic Compounds
IEA: International Energy Agence	WRI : World Resources Institute
KKM: Kaufmann D., Kraay A., Mastruzzi M	X: Exportation
LLKE: Local Linear Kermel Estimation	

Annexe 3 : Fonction de Réponse Impulsionnelle EPI, FSI, lnGDP**A₁: Pays à revenu élevé avec bonne gouvernance(OCDE)****A₂: Pays à revenu élevé avec mauvaise gouvernance(MG)****C: Pays à faible revenu**

Annexe 4 : Fonction de Réponse Impulsionnelle EPI, GAIN, lnGDP**A₁ : Pays à revenu élevé avec bonne gouvernance(OCDE)****A₂ : Pays à revenu élevé avec mauvaise gouvernance(MG)****C: Pays à faible revenu**

Annexe 5 : Fonction de Réponse Impulsionnelle EPI, PI, lnGDP**A₁ : Pays à revenu élevé avec bonne gouvernance(OCDE)****A₂ : Pays à revenu élevé avec mauvaise gouvernance(MG)****C : Pays à faible revenu**

Annexe 6 : Décomposition de la variance EPI, FSI, lnGDP

C: Pays à faible revenu				A1: Pays à revenu élevé avec bonne gouvernance(OCDE)				A2 : Pays à revenu élevé avec mauvaise gouvernance(MG)			
Response variable	Impulse variable			Response variable	Impulse variable			Response variable	Impulse variable		
	EPI	lnGDP	FSI		EPI	lnGDP	FSI		EPI	lnGDP	FSI
EPI				EPI				EPI			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
2	.9686633	.0147153	.0166214	2	.97893	.0086152	.0124548	2	.8246076	.0047252	.1706673
3	.9561919	.0157814	.0280267	3	.9555076	.0154588	.0290336	3	.6957979	.0161865	.2880155
4	.9473052	.0155828	.0371121	4	.9416714	.0175599	.0407688	4	.6139534	.043393	.3426536
5	.9409938	.0153579	.0436482	5	.9362364	.0175854	.0461782	5	.5629746	.0663374	.3706879
6	.9367248	.0152948	.0479803	6	.9344797	.0177294	.0477909	6	.5294386	.0821464	.388415
7	.9339979	.0153402	.050662	7	.9336479	.0183284	.0480236	7	.5058025	.0930911	.4011064
8	.9323437	.0154247	.0522316	8	.9330207	.018984	.0479953	8	.4883094	.1010527	.4106379
9	.9313846	.0155074	.0531079	9	.9325905	.0194253	.0479842	9	.4749695	.1070843	.4179462
10	.9308502	.0155724	.0535774	10	.9323686	.0196382	.0479931	10	.4645951	.1117704	.4236344
lnGDP				lnGDP				lnGDP			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	.0333259	.9666741	0	1	.0010109	.998989	0	1	.0046882	.9953118	0
2	.063924	.8392702	.0968059	2	.0502235	.9383653	.0114112	2	.03683	.9610968	.0020733
3	.0816293	.7908549	.1275157	3	.1163316	.864659	.0190094	3	.0522783	.9313297	.0163921
4	.0948503	.7646918	.140458	4	.1703943	.8086643	.0209414	4	.0586785	.9059855	.0353359
5	.1037496	.7505751	.1456753	5	.2036259	.7758223	.0205517	5	.0622485	.8859468	.0518048
6	.1094101	.7429191	.1476707	6	.2197875	.7601087	.0201038	6	.0648961	.8703252	.0647787
7	.1128371	.738808	.148355	7	.2260167	.7538579	.0201255	7	.0670665	.8579104	.0750232
8	.1148244	.7366362	.1485395	8	.2278634	.7517551	.0203816	8	.068862	.8478709	.0832672
9	.1159329	.7355114	.1485557	9	.2282505	.7511347	.0206148	9	.0703392	.8396728	.0899881
10	.1165295	.7349415	.1485289	10	.2282909	.750965	.0207441	10	.0715531	.8329412	.0955057
FSI				FSI				FSI			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	.0000584	.0123081	.9876335	1	.0519186	.0842496	.8638318	1	.075883	.0430247	.8810924
2	.0097277	.0435332	.9467391	2	.1714128	.0608224	.7677648	2	.0569851	.1258733	.8171417
3	.029113	.0561202	.9147668	3	.225797	.0889385	.6852645	3	.0621911	.1712329	.7665759
4	.0485022	.063219	.8882787	4	.2316695	.1279861	.6403445	4	.0722835	.1848327	.7428838
5	.0643216	.0672514	.868427	5	.2248403	.1551028	.6200568	5	.0799296	.1893468	.7307235
6	.0758375	.0695156	.8546469	6	.2220473	.1675078	.610445	6	.0852193	.1917645	.7230162
7	.0835961	.070756	.845648	7	.2240077	.1710712	.6049211	7	.0890705	.1936254	.7173041
8	.0885201	.0714156	.8400643	8	.2271152	.171329	.6015557	8	.0920281	.1951614	.7128105
9	.091494	.0717549	.836751	9	.2292808	.1709767	.5997425	9	.0943664	.196411	.7092226
10	.0932143	.0719234	.8348622	10	.2302887	.1707557	.5989556	10	.0962406	.1974178	.7063416

Annexe 7 : Décomposition de la variance EPI, GAIN, lnGDP

<i>C: pays à faible revenu</i>				<i>A1: Pays à revenu élevé avec bonne gouvernance(OCDE)</i>				<i>A2 : Pays à revenu élevé avec mauvaise gouvernance</i>			
<i>Response variable</i>	<i>Impulse variable</i>			<i>Response variable</i>	<i>Impulse variable</i>			<i>Response variable</i>	<i>Impulse variable</i>		
	<i>EPI</i>	<i>lnGDP</i>	<i>GAIN</i>		<i>EPI</i>	<i>lnGDP</i>	<i>GAIN</i>		<i>EPI</i>	<i>lnGDP</i>	<i>GAIN</i>
<i>EPI</i>				<i>EPI</i>				<i>EPI</i>			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
2	.9961005	.0009511	.0029484	2	.9479083	.038499	.0135927	2	.7744511	.2161285	.0094203
3	.9927211	.0012057	.0060732	3	.9334225	.0485763	.0180011	3	.6739307	.2883072	.0377621
4	.9910381	.0018541	.0071077	4	.9301852	.0506557	.019159	4	.6386999	.2919806	.0693195
5	.9906202	.0020675	.0073123	5	.9294844	.0510638	.0194518	5	.6236701	.2840677	.0922621
6	.9905422	.0021035	.0073543	6	.9293343	.0511413	.0195244	6	.6155453	.2796541	.1048005
7	.990522	.00211	.0073679	7	.9293025	.0511555	.019542	7	.6108824	.2789283	.1101893
8	.9905143	.0021123	.0073734	8	.9292958	.051158	.0195463	8	.6083883	.2796339	.1119778
9	.9905114	.0021133	.0073753	9	.9292943	.0511584	.0195473	9	.607201	.2804221	.112377
10	.9905104	.0021137	.007376	10	.929294	.0511585	.0195475	10	.606704	.280903	.1123931
<i>lnGDP</i>				<i>lnGDP</i>				<i>lnGDP</i>			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	.0000286	.9999713	0	1	.0503253	.9496748	0	1	.0232082	.9767917	0
2	.0035193	.9317567	.0647239	2	.0429674	.9570166	.000016	2	.0356007	.9367794	.0276199
3	.0040428	.9260693	.0698879	3	.0415199	.958337	.0001431	3	.0449941	.8912109	.0637949
4	.0040429	.9261658	.0697913	4	.0412024	.9585474	.0002501	4	.05014	.858989	.0908709
5	.004043	.9259778	.0699792	5	.0411322	.9585638	.000304	5	.0522245	.8420542	.1057213
6	.0040426	.925971	.0699863	6	.0411169	.9585577	.0003254	6	.0527928	.8351187	.1120886
7	.0040431	.92597	.0699868	7	.0411136	.9585534	.0003329	7	.0528277	.8329798	.1141925
8	.0040434	.9259691	.0699875	8	.0411129	.9585517	.0003353	8	.0527585	.8325838	.1146576
9	.0040434	.925969	.0699875	9	.0411128	.9585512	.000336	9	.0527101	.8326163	.1146736
10	.0040435	.925969	.0699875	10	.0411128	.958551	.0003363	10	.0526925	.8326699	.1146375
<i>GAIN</i>				<i>GAIN</i>				<i>GAIN</i>			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	.0137968	.507178	.4790252	1	.0031971	.0108529	.9859501	1	.0374447	.0161554	.9464
2	.0163915	.5088624	.4747461	2	.0130531	.0101111	.9768357	2	.0655346	.0118206	.9226448
3	.0158096	.5304437	.4537467	3	.0154781	.0112957	.9732262	3	.0733841	.0290142	.8976017
4	.0158206	.5297566	.4544228	4	.0159601	.0121864	.9718536	4	.0736875	.0527442	.8735684
5	.0158194	.5298561	.4543246	5	.01605	.0126034	.9713465	5	.0724185	.0715368	.8560448
6	.0158175	.5299116	.4542709	6	.0160658	.0127622	.971172	6	.0714521	.0826644	.8458835
7	.0158178	.5299081	.4542742	7	.0160682	.0128158	.9711159	7	.0710101	.087917	.841073
8	.0158178	.5299087	.4542735	8	.0160686	.0128326	.9710989	8	.0708845	.0898964	.839219
9	.0158178	.5299088	.4542734	9	.0160686	.0128375	.9710939	9	.0708812	.0904585	.8386604
10	.0158178	.5299088	.4542734	10	.0160686	.0128389	.9710925	10	.0709025	.0905533	.8385442

Annexe 8 : Décomposition de la variance EPI, PI, lnGDP

C: Pays à faible revenu				A1: Pays à revenu élevé avec bonne gouvernance (OCDE)				A2: Pays à revenu élevé avec mauvaise gouvernance			
Response variable	Impulse variable			Response variable	Impulse variable			Response variable	Impulse variable		
	EPI	lnGDP	PI		EPI	lnGDP	PI		EPI	lnGDP	PI
EPI				EPI				EPI			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
2	.9902892	.0006044	.0091064	2	.9698225	.0295986	.0005789	2	.9469486	.0426597	.0103917
3	.9849849	.0016114	.0134038	3	.9191652	.0757896	.0050452	3	.8564514	.1070451	.0365035
4	.9827124	.0034201	.0138674	4	.8725791	.1145269	.0128941	4	.7554997	.1786334	.0658669
5	.9821143	.0040375	.0138482	5	.8417913	.1375141	.0206946	5	.6613426	.2442208	.0944367
6	.9820415	.0040982	.0138602	6	.8256887	.1480651	.0262462	6	.5805591	.3000573	.1193837
7	.9820384	.0040981	.0138634	7	.8187635	.1518909	.0293456	7	.5145023	.3453267	.140171
8	.9820374	.0040992	.0138633	8	.816298	.1529513	.0307506	8	.4621276	.3809638	.1569086
9	.9820371	.0040994	.0138636	9	.8155814	.1531485	.0312702	9	.4216592	.4082955	.1700453
10	.982037	.0040994	.0138637	10	.8154162	.15316	.0314238	10	.3912408	.4286782	.1800811
lnGDP				lnGDP				lnGDP			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	.0029593	.9970407	0	1	.0065543	.9934457	0	1	.0018636	.9981364	0
2	.0173753	.919871	.0627536	2	.0722253	.8835899	.0441848	2	.0589564	.7469141	.1941295
3	.0227271	.8967013	.0805716	3	.1213211	.8029668	.0757121	3	.0481887	.7492312	.2025801
4	.0227497	.8968275	.0804227	4	.1487578	.761359	.0898833	4	.0421539	.7331613	.2246847
5	.0227932	.8966027	.080604	5	.1605721	.7453928	.0940351	5	.0373378	.7291532	.2335091
6	.0228649	.8963103	.0808249	6	.1640938	.7414361	.0944701	6	.035054	.7248452	.2401007
7	.0228718	.8962882	.08084	7	.1645412	.741184	.0942748	7	.0353635	.7211436	.2434929
8	.0228713	.8962899	.0808388	8	.1643501	.7414008	.0942491	8	.0378398	.7170873	.2450729
9	.0228719	.8962872	.0808409	9	.1642138	.7414369	.0943493	9	.0420367	.7127109	.2452523
10	.022872	.8962867	.0808413	10	.1641801	.7413723	.0944476	10	.0473473	.7081156	.2445371
PI				PI				PI			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	.002089	.1899158	.8079951	1	.0348981	.0333445	.9317575	1	.0398864	.0670944	.8930191
2	.0018064	.2599193	.7382743	2	.0375433	.044549	.9179077	2	.1099543	.2957303	.5943154
3	.0084987	.3010924	.6904089	3	.0674256	.0671765	.8653979	3	.1229631	.3110161	.5660208
4	.0136976	.299733	.6865694	4	.0966231	.0752174	.8281595	4	.1586781	.3148911	.5264308
5	.0148577	.299354	.6857882	5	.1141242	.0752292	.8106466	5	.1911344	.3051488	.5037167
6	.0149109	.2999121	.685177	6	.1218258	.0745651	.8036091	6	.2231721	.2931606	.4836674
7	.0149096	.2999875	.6851029	7	.1242775	.075013	.8007094	7	.2494136	.2840198	.4665666
8	.0149119	.2999807	.6851075	8	.1247223	.0759453	.7993323	8	.2685088	.2799149	.4515763
9	.0149118	.2999844	.6851038	9	.12467	.0767033	.7986267	9	.2798386	.2814177	.4387436
10	.0149119	.2999855	.6851026	10	.1245923	.0771201	.7982875	10	.28434	.2875395	.4281205

Annexe 9 : Classement, Indice de Performance Environnementale 2016

Rank	Country	Score	Peer Comp.*	Rank	Country	Score	Peer Comp.*	Rank	Country	Score	Peer Comp.*
1	Finland	90.68	↑	31	Azerbaijan	83.78	↑	61	Albania	74.38	↓
2	Iceland	90.51	↑	32	Russia	83.52	↑	62	Trinidad and Tobago	74.34	↑
3	Sweden	90.43	↑	33	Bulgaria	83.4	↓	63	Malaysia	74.23	↑
4	Denmark	89.21	↑	34	Romania	83.24	↓	64	Morocco	74.18	↑
5	Slovenia	88.98	↑	35	Belarus	82.3	↑	65	Uruguay	73.98	↑
6	Spain	88.91	↑	36	Netherlands	82.03	↓	66	Philippines	73.7	↑
7	Portugal	88.63	↑	37	Armenia	81.6	↑	67	Mexico	73.59	↑
8	Estonia	88.59	↑	38	Poland	81.26	↓	68	Belize	73.55	↑
9	Malta	88.48	↑	39	Japan	80.59	↑	69	Kazakhstan	73.29	↓
10	France	88.2	↑	40	Cyprus	80.24	↓	70	Dominica	73.25	↑
11	New Zealand	88	↑	41	Belgium	80.15	↓	71	Kyrgyz Republic	73.13	↓
12	United Kingdom	87.38	↑	42	Costa Rica	80.03	↑	72	Tajikistan	73.05	↓
13	Australia	87.22	↑	43	Argentina	79.84	↑	73	Peru	72.95	↑
14	Singapore	87.04	↑	44	Ukraine	79.69	↑	74	Jordan	72.24	↑
15	Croatia	86.98	↑	45	Cuba	79.04	↑	75	Guyana	71.14	↑
16	Switzerland	86.93	↑	46	Brazil	78.9	↑	76	Bolivia	71.09	↑
17	Norway	86.9	↑	47	Montenegro	78.89	↓	77	Mauritius	70.85	↑
18	Austria	86.64	↑	48	Serbia	78.67	↑	78	Namibia	70.84	↑
19	Ireland	86.6	↑	49	Israel	78.14	↑	79	Botswana	70.72	↑
20	Luxembourg	86.58	↑	50	Macedonia	78.02	↑	80	South Korea	70.61	↑
21	Greece	85.81	↓	51	Panama	78	↑	81	South Africa	70.52	↑
22	Latvia	85.71	↓	52	Chile	77.67	↑	82	Paraguay	70.36	↓
23	Lithuania	85.49	↓	53	Tunisia	77.28	↑	83	Algeria	70.28	↑
24	Slovakia	85.42	↓	54	Jamaica	77.02	↑	84	Turkmenistan	70.24	↓
25	Canada	85.06	↑	55	Moldova	76.69	↑	85	Samoa	70.2	↑
26	United States of America	84.72	↓	56	Venezuela	76.23	↑	86	Bahrain	70.07	↑
27	Czech Republic	84.67	↓	57	Colombia	75.93	↑	87	Qatar	69.94	↑
28	Hungary	84.6	↓	58	Dominican Republic	75.32	↑	88	Honduras	69.64	↓
29	Italy	84.48	↓	59	Fiji	75.29	↑	88	Guatemala	69.64	↓
30	Germany	84.26	↓	60	Taiwan	74.88	↑	90	Equatorial Guinea	69.59	↑

ANNEXE

91	Thailand	69.54	↑	120	Bosnia and Herzegovina	63.28	↓	151	Malawi	49.69	↓
92	United Arab Emirates	69.35	↑	122	Antigua and Barbuda	62.55	↓	152	Comoros	49.2	↓
93	The Bahamas	69.34	↓	123	Kenya	62.49	↑	153	Myanmar	48.98	↓
94	Lebanon	69.14	↑	124	Swaziland	60.63	↑	154	Sao Tome and Principe	48.28	↓
95	Saudi Arabia	68.63	↑	125	Kiribati	60.48	↓	155	Guinea-Bissau	48.2	↓
96	Suriname	68.58	↓	126	Oman	60.13	↓	156	Papua New Guinea	48.02	↓
97	El Salvador	68.07	↓	127	Cote d'Ivoire	59.89	↑	157	Lesotho	47.17	↓
98	Brunei Darussalam	67.86	↑	128	Congo	59.56	↑	158	Solomon Islands	46.92	↓
99	Turkey	67.68	↓	129	Zimbabwe	59.25	↑	159	Central African Republic	46.46	↓
100	Gabon	67.37	↑	130	Ghana	58.89	↑	160	Mauritania	46.31	↓
101	Syria	66.91	↑	131	Viet Nam	58.5	↓	161	Togo	46.1	↓
102	Tonga	66.86	↓	132	Tanzania	58.34	↑	162	Sierra Leone	45.98	↓
103	Ecuador	66.58	↓	133	Nigeria	58.27	↑	163	Ethiopia	45.83	↓
104	Egypt	66.45	↓	134	Vanuatu	57.74	↓	164	Djibouti	45.29	↓
105	Iran	66.32	↓	135	Uganda	57.56	↑	165	Burkina Faso	43.71	↓
106	Zambia	66.06	↑	136	Cameroon	57.13	↑	166	Benin	43.66	↓
107	Indonesia	65.85	↓	137	Maldives	57.1	↑	167	Liberia	43.42	↓
108	Sri Lanka	65.55	↑	138	Timor-Leste	55.79	↓	168	Burundi	43.37	↓
109	China	65.1	↓	139	Guinea	55.4	↑	169	Haiti	43.28	↓
110	Bhutan	64.99	↑	140	Barbados	54.96	↓	170	Sudan	42.25	↓
111	Georgia	64.96	↓	141	India	53.58	↑	171	Dem. Rep. Congo	42.05	↓
112	Seychelles	64.92	↑	142	The Gambia	52.09	↓	172	Mozambique	41.82	↓
113	Kuwait	64.41	↓	143	Cape Verde	51.98	↓	173	Bangladesh	41.77	↓
114	Mongolia	64.39	↓	144	Pakistan	51.42	↓	174	Mali	41.48	↓
115	Nicaragua	64.19	↓	145	Angola	51.32	↓	175	Chad	37.83	↓
116	Iraq	63.97	↓	146	Cambodia	51.24	↓	176	Afghanistan	37.5	↓
117	Senegal	63.73	↑	147	Rwanda	50.34	↓	177	Niger	37.48	↓
118	Uzbekistan	63.67	↓	148	Laos	50.29	↓	178	Madagascar	37.1	↓
119	Libya	63.29	↓	149	Nepal	50.21	↓	179	Eritrea	36.73	↓
120	Grenada	63.28	↓	150	Yemen	49.79	↓	180	Somalia	27.66	↓

Source : Environmental Performance Index Report 2016

* The Peer Comparison column identifies whether a country performs better or worse than countries in its region.

Annexe 10 : Composante d'Indice de Performance Environnementale


Source : Environmental Performance Index Report 2014

ANNEXE

Annexe 10: Les Composantes de l' Indice de Performance Environnementale

2016 Environmental Performance Index (EPI) - Raw Data

This spreadsheet provides full time series available for all indicators in the 2016 EPI. For details on how each indicator is calculated, see 2016 EPI Metadata.

EPI	Objective	Issue Category	Indicator	Indicator - Short name	Indicator - Long name	Units
Environmental Performance Index (EPI)	Environmental Health (50%)	Health Impacts (33%)	Environmental Risk Exposure (100%)	ERE	Risk of water and air pollution to human health.	Unitless
		Air Quality (33%)	Household Air Quality (30%)	HAP + HAPR	Percentage of the population using solid fuels as primary cooking fuel and Health Risk from PM2.5 exposure	HAP - %; HAPR unitless
			Air Pollution - Average Exposure to PM2.5 (30%)	PM25 + PM25R	Population weighted exposure to PM2.5 (three- year average) and Health Risk from PM2.5 exposure	PM25 - micrograms/m3; PM25R - unitless
			Air Pollution - PM2.5 Exceedance (30%)	PM25EXBL	Proportion of the population whose exposure is above WHO thresholds (10, 15, 25, 35 micrograms/m3)	Proportion parts per billion (ppb)
			Air Pollution - Average Exposure to NO2 (10%)	NO2	Population weighted exposure to NO2 (three- year average)	ACSAT - %; ACSATR - unitless
		Water and Sanitation (33%)	Unsafe Sanitation (50%)	ACSAT + ACSATR	Exposure to unsafe sanitation and population lacking access to sanitation	WATSUP - %; WATQ - unitless
			Drinking Water Quality (50%)	WATSUP + WATQ	Exposure to unsafe water quality and population lacking access to drinking water.	
		Water Resources (25%)	Wastewater Treatment (100%)	WASTECXN	Wastewater treatment level weighted by connection to wastewater treatment rate.	%
		Agriculture (10%)	Nitrogen Use Efficiency (75%)	NUE	Ratio of nitrogen inputs to outputs	%
			Nitrogen Balance (25%)	NBALANCE	Measure of a cropland's excess nitrogen	%
	Ecosystem Vitality (50%)	Forests (10%)	Change in Forest Cover (100%)	FORCH	Tree cover loss from 2001-2014 in > 30% tree cover, divided by 2000 levels.	%
		Fisheries (5%)	Fish Stocks (100%)	FSOC	Percentage of fishing stocks overexploited and collapsed from EEZ	%
		Biodiversity and Habitat (25%)	Terrestrial Protected Areas (National Biome Weights) (20%)	PACOVN	Percentage of terrestrial biome area that is protected, weighted by domestic biome area	%
			Terrestrial Protected Areas (Global Biome Weights) (20%)	PACOVW	Percentage of terrestrial biome area that is protected, weighted by global biome area.	%
			Marine Protected Areas (20%)	MPAEEZ	Marine protected areas as a percent of EEZ	%
			Species Protection (National) (20%)	PSPU	The average area of species - bird, mammals, and amphibians - distributions in a country under protection.	%
			Species Protection (Global) (20%)	PSPW	The average area of species - bird, mammals, and amphibians - distributions in a country under protection and weighted by a country's stewardship for each species.	%
		Climate and Energy (25%)	Trend in Carbon Intensity (75%)	CO2GDPd1	Performance in Change in CO2 emissions per unit GDP from 2002 to 2012, relative to economic peers.	unitless
			Trend in CO2 Emissions per KWH (25%)	CO2KWHd1	Change in CO2 emissions from electricity and heat production	unitless

Source : Environmental Performance Index Report 2016

Annexe 11 : Classement selon l'Indice d'Etat de Fragilité 2016

Very Sustainable	More Stable	Warning	Elevated Warning
 18.8 Finland (178) ▼	 40.7 Poland (152) ▼	 60.2 Seychelles (125) ▲	 70.4 Mexico (107) ▲
Sustainable	 40.8 Czech Republic (151) ▼	 61.2 Albania (124) ▲	 70.7 Vietnam (106) ▲
 21.2 Norway (177) ▼	 41.9 Chile (150) ▼	 62.0 Brunei (123) ▲	 70.8 Dominican Rep. (105) ▲
 21.3 New Zealand (176) ▲	 42.4 Lithuania (149) ▲	 63.0 Grenada (122) ▲	 70.9 Guyana (104) ▼
 21.5 Denmark (175) =	 43.1 Italy (148) =	 63.4 Bahrain (121) ▲	 71.1 Namibia (103) ▼
 21.8 Switzerland (174) ▲	 43.2 Mauritius (147) ▲	 63.5 Botswana (120) ▼	 71.2 Ghana (102) ▲
 22.5 Australia (173) ▲	 43.4 Estonia (146) ▲	 64.0 Cyprus (121) ▲	 71.5 Cape Verde (101) ▲
 22.5 Ireland (172) ▲	 44.5 U.A.E. (145) ▲	 65.0 Jamaica (120) ▼	 72.0 Gabon (=98) ▼
 22.6 Sweden (171) ▼	 44.9 Slovak Republic (144) ▼	 65.3 Brazil (119) ▼	 72.0 Peru (=98) =
 22.8 Iceland (170) ▲	 45.1 Costa Rica (=142) ▲	 66.0 Belize (116) ▼	 72.0 Serbia (=98) ▲
 23.8 Canada (169) ▲	 45.1 Qatar (=142) ▲	 66.1 Malaysia (115) =	 72.2 Saudi Arabia (97) ▼
 24.1 Luxembourg (168) ▼	 47.4 Latvia (141) ▲	 66.3 Cuba (114) ▲	 72.5 El Salvador (96) ▼
 27.5 Austria (167) ▼	 48.4 Argentina (140) ▼	 66.5 Kazakhstan (113) ▲	 72.6 Paraguay (95) ▼
 28.2 Netherlands (166) ▼	 49.0 Barbados (139) ▲	 66.7 Suriname (112) ▲	 72.9 Sao Tome & Princ. (94) ▲
 28.6 Germany (165) ▼	Stable	 67.0 Macedonia (111) ▼	 73.2 Moldova (93) =
 29.0 Belgium (164) ▲	 51.6 Bahamas (=137) =	 67.6 Samoa (110) ▲	 73.9 Belarus (92) ▲
 29.2 Portugal (163) ▲	 51.6 Oman (=137) ▲	 69.6 Armenia (109) =	 74.0 Maldives (91) =
Very Stable	 52.4 Croatia (136) ▼	 69.9 South Africa (108) ▼	 74.2 Morocco (90) ▲
 32.4 United Kingdom (162) ▲	 52.7 Hungary (135) ▼		 74.6 Tunisia (=88) ▲
 32.9 Singapore (161) ▲	 52.9 Romania (134) ▲		 74.6 Bosnia & Herz. (=88) ▲
 33.9 Slovenia (160) ▼	 53.2 Panama (133) ▲		
 34.0 United States (159) ▲	 53.7 Bulgaria (132) ▲		
 34.5 France (158) ▼	 55.2 Montenegro (131) ▼		
 35.1 Japan (157) ▲	 55.9 Greece (130) ▼		
 36.1 South Korea (156) =	 56.2 Antigua & Barb. (129) ▲		
 36.2 Uruguay (155) ▲	 56.6 Mongolia (128) ▲		
 39.6 Malta (154) ▲	 57.8 Trinidad & Tob. (127) ▲		
 39.8 Spain (153) ▲	 58.5 Kuwait (126) ▼		

Elevated Warning	High Warning	Alert	High Alert
 74.9 China (=86) ▲	 80.2 Colombia (67) ▲	 90.2 Egypt (38) =	 100.5 Zimbabwe (16) ▼
 74.9 Indonesia (=86) ▲	 80.9 Lesotho (66) ▼	 90.5 Angola (37) ▼	 100.7 Burundi (15) ▼
 75.5 Ukraine (85) ▲	 81.0 Russia (65) ▼	 90.7 Bangladesh (36) ▲	 101.7 Pakistan (14) ▲
 75.6 Ecuador (84) ▲	 81.1 Kyrgyz Republic (64) ▲	 90.8 Timor-Leste (35) =	 103.5 Nigeria (13) ▼
 76.0 Turkmenistan (83) ▲	 81.6 Venezuela (63) ▼	 91.0 Sierra Leone (34) ▲	 103.8 Guinea (12) ▲
 76.2 Fiji (82) ▲	 81.8 Tanzania (62) ▼	 91.2 Nepal (33) ▼	 104.7 Iraq (11) =
 76.3 Azerbaijan (81) ▲	 83.2 Guatemala (61) ▼	 91.3 Rwanda (32) ▼	 105.1 Haiti (10) ▼
 77.1 Micronesia (80) ▼	 83.5 Uzbekistan (60) ▲	 92.2 Congo (Republic) (31) ▼	 107.9 Afghanistan (9) =
 77.3 Turkey (79) ▼	 83.6 Senegal (59) ▼	 93.9 North Korea (30) =	Very High Alert
 77.6 Bhutan (78) ▲	 83.8 Comoros (=57) ▼	 95.2 Mali (29) ▼	
 78.0 Jordan (77) ▼	 83.8 Tajikistan (=57) ▼	 95.4 Mauritania (26) ▼	
 78.3 Algeria (76) ▲	 84.2 Madagascar (56) ▼	 95.5 Liberia (27) ▲	
 78.5 Bolivia (75) ▼	 84.4 Laos (55) =	 96.3 Myanmar (Burma) (26) ▼	
 78.8 Thailand (74) ▲	 84.7 Philippines (54) ▲	 96.4 Libya (25) ▼	
 78.9 Georgia (73) ▲	 85.2 Equatorial Guinea (53) ▼	 97.2 Ethiopia (24) ▲	
 78.9 Benin (72) =	 85.3 Solomon Islands (52) ▲	 97.7 Uganda (23) ▼	
 79.0 Nicaragua (71) =	 85.8 Togo (51) ▼	 97.8 Cameroon (22) ▼	
 79.6 India (70) =	 86.2 Papua N. Guinea (50) ▼	 97.9 Cote d'Ivoire (21) ▲	
 79.7 Israel / West Bank (69) ▼	 86.3 Zambia (49) ▼	 98.3 Kenya (20) ▼	 110.0 Congo (D. R.) (8) ▼
 79.8 Honduras (68) ▼	 86.8 Gambia (48) ▼	 98.4 Niger (19) ▼	
	 86.9 Iran (47) ▲	 98.6 Eritrea (18) ▼	
	 87.4 Cambodia (46) ▲	 99.8 Guinea Bissau (17) =	
	 87.6 Malawi (=44) ▼		
	 87.6 Swaziland (=44) ▼		
	 87.7 Sri Lanka (43) ▲		
	 87.8 Mozambique (42) ▼		
	 89.4 Burkina Faso (41) =		
	 89.6 Lebanon (40) ▼		
	 89.7 Djibouti (39) ▼		

Source : Fragility State Index Report 2016

Annexe 12 : Méthodologie de détermination de l'Indice d'Etat de Fragilité 2016

Social Indicators

 Demographic Pressures

Pressures on the population such as disease and natural disasters make it difficult for the government to protect its citizens or demonstrate a lack of capacity or will.

Includes pressures and measures related to:

- Natural Disasters
- Disease
- Environment
- Pollution
- Food Scarcity
- Malnutrition
- Water Scarcity
- Population Growth
- Youth Bulge
- Mortality

 Group Grievance

When tension and violence exists between groups, the state's ability to provide security is undermined and fear and further violence may ensue.

Includes pressures and measures related to:

- Discrimination
- Powerlessness
- Ethnic Violence
- Communal Violence
- Sectarian Violence
- Religious Violence

 Refugees and IDPs

Pressures associated with population displacement. This strains public services and has the potential to pose a security threat.

Includes pressures and measures related to:

- Displacement
- Refugee Camps
- IDP Camps
- Disease related to Displacement
- Refugees per capita
- IDPs per capita
- Capacity to absorb

 Human Flight & Brain Drain

When there is little opportunity, people migrate, leaving a vacuum of human capital. Those with resources also often leave before, or just as, conflict erupts.

Includes pressures and measures related to:

- Migration per capita
- Human Capital
- Emigration of Educated Citizens

Economic Indicators

 Uneven Economic Development

When there are ethnic, religious, or regional disparities, governments tend to be uneven in their commitment to the social contract.

Includes pressures and measures related to:

- GINI Coefficient
- Income Share of Highest 10%
- Income Share of Lowest 10%
- Rural v. Urban Distribution of Services
- Improved Service Access
- Slum Population

 Poverty & Economic Decline

Poverty and economic decline strain the ability of the state to provide for its citizens if they cannot provide for themselves and can create friction between "haves" and "have nots".

Includes pressures and measures related to:

- Economic Deficit
- Government Debt
- Unemployment
- Youth Employment
- Purchasing Power
- GDP per capita
- GDP Growth
- Inflation

Political and Military Indicators

 State Legitimacy Corruption and lack of representativeness in the government directly undermine social contract. <i>Includes pressures and measures related to:</i> • Corruption • Government Effectiveness • Political Participation • Electoral Process • Level of Democracy • Illicit Economy • Drug Trade • Protests and Demonstrations • Power Struggles	 Public Services The provision of health, education, and sanitation services, among others, are key roles of the state. <i>Includes pressures and measures related to:</i> • Policing • Criminality • Education Provision • Literacy • Water & Sanitation • Infrastructure • Quality Healthcare • Telephony • Internet Access • Energy Reliability • Roads	 Human Rights & Rule of Law When human rights are violated or unevenly protected, the state is failing in its ultimate responsibility. <i>Includes pressures and measures related to:</i> • Press Freedom • Civil Liberties • Political Freedoms • Human Trafficking • Political Prisoners • Incarceration • Religious Persecution • Torture • Executions
 Security Apparatus The security apparatus should have a monopoly on use of legitimate force. The social contract is weakened where affected by competing groups. <i>Includes pressures and measures related to:</i> • Internal Conflict • Small Arms Proliferation • Riots and Protests • Fatalities from Conflict • Military Coups • Rebel Activity • Militancy • Bombings • Political Prisoners	 Factionalized Elites When local and national leaders engage in deadlock and brinksmanship for political gain, this undermines the social contract. <i>Includes pressures and measures related to:</i> • Power Struggles • Defectors • Flawed Elections • Political Competition	 External Intervention When the state fails to meet its international or domestic obligations, external actors may intervene to provide services or to manipulate internal affairs. <i>Includes pressures and measures related to:</i> • Foreign Assistance • Presence of Peacekeepers • Presence of UN Missions • Foreign Military Intervention • Sanctions • Credit Rating

Source: Fragile States Index Report 2016

Annexe 13 : Classement selon l'Indice de Prospérité 2016

Rank	Country	Sub-Indices								
										
1	New Zealand	1	2	2	15	12	19	3	1	13
2	Norway	7	10	3	5	13	6	11	6	5
3	Finland	12	8	1	3	21	18	8	11	2
4	Switzerland	4	9	6	1	3	8	18	16	8
5	Canada	13	3	9	14	16	22	2	3	19
6	Australia	15	7	13	4	8	20	12	2	14
7	Netherlands	2	14	4	2	5	12	7	13	36
8	Sweden	3	13	5	13	6	10	14	18	9
9	Denmark	6	11	7	12	23	5	13	7	18
10	United Kingdom	10	5	11	6	20	13	15	12	10
11	Germany	5	12	10	16	10	7	21	9	6
12	Luxembourg	9	29	8	27	1	2	1	23	3
13	Ireland	25	15	14	7	24	16	5	10	25
14	Iceland	18	17	12	28	22	4	4	5	17
15	Austria	11	20	15	11	25	9	23	15	12
16	Belgium	16	19	16	9	11	30	9	24	26
17	United States	14	1	22	8	32	52	26	4	35
18	France	17	18	23	18	14	28	22	49	4
19	Singapore	8	6	18	10	2	1	97	31	11
20	Slovenia	30	60	38	23	35	14	20	22	1
21	Spain	38	42	35	22	17	15	16	29	15
22	Japan	19	21	17	20	4	3	49	101	48
23	Hong Kong	20	4	27	21	7	11	45	53	98
24	Malta	33	73	21	42	18	17	17	8	90
25	Portugal	35	40	28	61	41	25	10	42	27
26	Estonia	27	26	20	29	55	43	32	71	7
27	Czech Republic	26	30	34	24	27	27	28	78	32
28	Uruguay	40	39	19	73	38	55	6	27	67
29	Costa Rica	62	38	31	51	33	67	19	39	40
30	Mauritius	42	32	26	63	43	36	29	40	62
31	Chile	57	43	25	36	51	49	34	63	20
32	Italy	43	68	49	26	34	24	27	51	60
33	Cyprus	39	33	29	57	42	26	35	32	77
34	Poland	37	45	36	33	47	21	39	85	46
35	South Korea	29	36	41	17	19	29	73	105	91
36	Slovakia	46	49	48	30	46	23	43	86	34
37	Latvia	34	34	39	32	82	42	57	94	16
38	Malaysia	23	16	40	31	37	58	112	33	49
39	Panama	47	22	56	69	72	75	31	26	42
40	Israel	32	25	24	19	9	94	91	46	133
41	United Arab Emirates	21	23	53	66	28	32	109	25	43
42	Lithuania	45	55	37	43	80	45	41	125	33
43	Croatia	61	89	44	37	56	31	38	113	30
44	Greece	77	61	42	62	36	33	63	100	24
45	Trinidad and Tobago	56	47	45	65	74	88	47	20	39
46	Qatar	24	24	60	93	15	41	98	36	69
47	Hungary	52	56	46	38	50	38	46	114	93
48	South Africa	111	37	33	70	126	115	24	37	45



The Economic Quality sub-index ranks countries on the openness of their economy, macroeconomic indicators, foundation for growth, economic opportunity, and financial sector efficiency.



The Business Environment sub-index measures a country's entrepreneurial environment, its business infrastructure, barriers to innovation, and labour market flexibility.



The Governance sub-index measures a country's performance in three areas: effective governance, democracy and political participation, and rule of law.



The Education sub-index ranks countries on access to education, quality of education, and human capital.



The Health sub-index measures a country's performance in three areas: basic physical and mental health, health infrastructure, and preventative care.



The Safety & Security sub-index ranks countries based on national security and personal safety.

Rank	Country	Sub-indices								
										
49	Argentina	78	96	86	55	44	66	25	57	63
50	Romania	65	41	64	47	85	46	48	97	61
51	Suriname	89	137	58	74	54	56	30	61	23
52	Brazil	44	90	74	81	81	89	36	52	28
53	Macedonia	93	44	62	40	66	37	69	119	85
54	Botswana	99	70	30	78	84	110	51	41	51
55	Jamaica	75	27	63	84	63	117	62	34	59
56	Sri Lanka	41	76	66	58	39	83	110	19	57
57	Bulgaria	73	71	78	39	91	48	66	111	41
58	Montenegro	96	52	59	52	69	35	54	117	125
59	Ecuador	72	103	83	75	60	84	61	75	22
60	Philippines	69	62	57	68	98	141	58	21	44
61	Indonesia	55	75	50	72	95	50	128	14	73
62	Thailand	22	64	99	59	30	86	121	28	79
63	Dominican Republic	86	99	85	96	73	114	40	44	21
64	Peru	58	48	76	89	90	106	68	69	38
65	Mexico	81	31	77	64	64	133	55	126	53
66	Serbia	101	102	70	46	86	40	59	127	105
67	Bahrain	31	46	91	67	29	51	127	56	119
68	Namibia	112	65	32	111	108	122	33	50	74
69	Nicaragua	88	93	88	104	78	108	37	55	31
70	Oman	51	54	90	77	26	34	104	66	137
71	Kuwait	59	94	97	95	31	39	108	35	99
72	Colombia	76	28	89	79	65	142	44	64	52
73	Paraguay	68	91	116	99	57	59	56	76	64
74	Albania	107	67	71	76	49	68	60	106	121
75	Vietnam	36	80	104	50	62	53	124	58	80
76	Mongolia	64	82	81	48	93	105	83	30	108
77	Kyrgyzstan	71	87	113	60	61	81	86	47	68
78	Turkey	49	74	65	80	52	126	94	104	55
79	Bolivia	80	123	73	82	105	77	42	72	81
80	Guyana	97	115	61	100	94	79	75	43	65
81	Belize	106	128	80	94	70	91	53	91	29
82	Kazakhstan	48	53	105	35	75	65	122	109	97
83	El Salvador	79	57	67	91	58	125	64	88	114
84	Georgia	94	66	54	54	96	78	79	139	124
85	Saudi Arabia	70	50	95	83	45	74	133	45	71
86	Guatemala	83	51	103	110	104	116	85	38	37
87	Ghana	109	81	43	109	115	85	71	89	88
88	Rwanda	95	35	52	123	77	98	84	99	110
89	Jordan	90	112	79	86	48	54	119	68	103
90	China	28	63	123	34	40	64	138	140	134



The **Personal Freedom** sub-index measures national progress towards basic legal rights, individual freedoms, and social tolerance.



The **Social Capital** sub-index measures the strength of personal relationships, social network support, social norms, and civic participation in a country.



The **Natural Environment** sub-index measures a country's performance in three areas: the quality of the natural environment, environmental pressures, and preservation efforts.

Rank	Country	Sub-Indices								
										
91	Cambodia	54	79	124	88	102	102	72	95	100
92	Honduras	110	72	101	87	79	128	76	83	86
93	Tunisia	92	95	55	105	71	61	115	136	84
94	Nepal	53	107	87	116	112	82	50	67	129
95	Russia	63	69	108	25	101	119	141	116	56
96	Moldova	84	77	98	49	103	73	87	123	142
97	Kenya	108	59	68	103	119	137	100	17	96
98	Belarus	50	92	135	41	89	57	134	121	102
99	Armenia	115	83	107	56	100	70	99	141	104
100	Tajikistan	103	108	126	53	67	47	130	81	127
101	Morocco	66	84	118	118	87	44	118	144	66
102	Laos	60	105	122	107	97	92	103	60	120
103	Azerbaijan	102	78	127	44	76	71	116	133	141
104	India	67	86	47	102	113	135	102	84	140
105	Lebanon	82	100	131	101	83	80	120	129	82
106	Senegal	121	106	51	134	114	104	52	77	117
107	Ukraine	85	97	128	45	111	134	93	135	112
108	Zambia	134	58	72	115	120	99	96	92	92
109	Tanzania	100	109	82	114	124	100	111	70	83
110	Malawi	123	125	75	121	116	113	82	110	54
111	Algeria	116	131	120	90	53	60	136	138	75
112	Burkina Faso	117	113	102	137	123	62	70	79	78
113	Djibouti	120	144	114	85	117	72	90	124	70
114	Bangladesh	87	116	109	119	99	76	105	122	138
115	Lesotho	146	119	69	120	118	107	81	90	132
116	Uganda	74	98	111	122	140	132	106	48	115
117	Egypt	105	101	117	92	88	93	146	134	131
118	Iran	114	114	136	71	92	120	145	74	111
119	Zimbabwe	104	136	130	97	107	109	113	103	123
120	Gabon	128	118	132	112	132	97	92	102	109
121	Venezuela	127	145	146	98	68	129	95	130	50
122	Mozambique	129	122	96	135	144	103	67	87	101
123	Ivory Coast	119	104	106	136	143	118	78	118	72
124	Madagascar	133	133	112	131	137	63	80	115	116
125	Sierra Leone	118	124	94	139	139	95	89	65	130
126	Togo	122	129	125	129	141	96	74	146	94
127	Cameroon	113	111	133	113	130	139	125	80	76
128	Benin	124	120	84	143	145	90	65	147	87
129	Swaziland	135	88	140	106	106	101	135	73	135
130	Congo	143	126	148	124	134	124	77	128	47

Rank	Country	Sub-Indices								
										
131	Comoros	130	135	119	130	129	69	131	93	107
132	Ethiopia	91	132	115	128	128	123	126	120	122
133	Liberia	132	110	92	140	146	121	107	96	95
134	Mali	131	121	110	145	122	130	88	98	126
135	Nigeria	139	85	121	117	142	145	123	59	106
136	Libya	137	147	144	108	59	138	144	54	136
137	Niger	136	134	93	147	135	87	117	108	128
138	Guinea	126	130	129	146	147	111	114	112	58
139	Pakistan	98	117	100	125	121	143	132	137	149
140	Burundi	138	138	141	127	110	136	101	149	113
141	Angola	140	148	138	132	127	127	129	142	139
142	Mauritania	148	139	137	138	109	112	143	82	146
143	Iraq	142	146	134	126	131	147	139	62	148
144	Chad	144	140	145	149	149	131	137	132	118
145	Democratic Republic of Congo	147	141	143	133	136	148	140	131	144
146	Sudan	141	142	142	144	133	144	148	107	143
147	Central African Republic	145	143	139	148	148	149	142	143	89
148	Afghanistan	125	127	147	141	138	146	149	145	147
149	Yemen	149	149	149	142	125	140	147	148	145

Source : Legatum Prosperity Index Report 2016

Annexe 14 : Les piliers de l'Indice de Prospérité



Source : Prosperity Index Report 2016

Annexe 15 : Méthodologie, Global Adaptation Index (ND-GAIN)**ND-GAIN Vulnerability Indicators**

Sector	Exposure component	Sensitivity component	Adaptive Capacity component
Food	Projected change of cereal yields	Food import dependency	Agriculture capacity (Fertilizer, Irrigation, Pesticide, Tractor use)
	Projected population change	Rural Population	Child malnutrition
Water	Projected change of annual runoff	Fresh water withdrawal rate	Access to reliable drinking water
	Projected change of annual groundwater recharge	Water dependency ratio	Dam capacity
Health	Projected change of deaths from climate change induced diseases	Slum population	Medical staffs (physicians, nurses and midwives)
	Projected change of length of transmission season of vector-borne diseases	Dependency on external resource for health services	Access to improved sanitation facilities
Ecosystem services	Projected change of biome distribution	Dependency on natural capital	Protected biomes
	Projected change of marine biodiversity	Ecological footprint	Engagement in International environmental conventions
Human Habitat	Projected change of warm period	Urban concentration	Quality of trade and transport-related infrastructure
	Projected change of flood hazard	Age dependency ratio	Paved roads
Infrastructure	Projected change of hydropower generation capacity	Dependency on imported energy	Electricity access
	Projection of Sea Level Rise impacts	Population living under 5m above sea level	Disaster preparedness

ND-GAIN Readiness indicators

Component		Indicators		
Economic Readiness		Doing business ²		
Governance Readiness	Political stability and non-violence	Control of corruption	Rule of law	Regulatory quality
Social Readiness	Social inequality	ICT infrastructure	Education	Innovation

Source : ND-GAIN report 2016

TABLE DES MATIERES

Résumé.....	0
SOMMAIRE.....	0
INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE I : Environnement, Gouvernance et Croissance Economique : Cadre conceptuel et états des lieux.....	17
INTRODUCTION CHAPITRE I.....	19
Section I/ L'environnement et les indicateurs environnementaux.....	20
I-1/ La notion de l'environnement.....	20
I-1-1/ Définitions.....	20
I-1-2/ Les biens et services environnementaux.....	21
I-1-3/ Caractéristiques des biens environnementaux.....	24
I-1-4/ Les problèmes environnementaux.....	26
I-1-4-1/ Les problèmes sanitaires liés à la pollution.....	26
I-1-4-2/ Les problèmes environnementaux liés à l'air.....	27
I-1-4-3/ Les problèmes de raréfaction des ressources naturelles.....	32
I-1-4-4/ Les déchets.....	34
I-1-4-5/ Les problèmes environnementaux liés aux sols.....	35
I-1-4-6/ Les problèmes liés à l'eau.....	37
I-1-4-7/ Les problèmes liés à la biodiversité.....	37
I-2/ Les indicateurs de l'environnement	38
I-2-1/ Indicateurs clés de l'environnement de l'OCDE	39
I-2-2/ Indice de performance environnementale.....	41
I-2-3/ Indice Global d'Economie Verte.....	46
I-3/ La gestion de l'environnement.....	47
I-3-1/ Les moyens techniques de préservation de l'environnement.....	48
I-3-1-1/Réduction des émissions de gaz à effet de serre.....	48
I-3-1-2/ Gestion des déchets.....	49

I-3-1-3/ Traitement des effluents.....	50
I-3-1-4/ Gestion des ressources naturelles.....	50
I-3-1-5/ Protection des milieux et des espèces.....	51
I-3-2/ Les moyens économiques pour une bonne gestion de l'environnement.....	52
I-3-2-1/ La décroissance.....	52
I-3-2-2/ Le développement durable.....	53
I-3-3/ Les politiques environnementales.....	54
I-3-3-1/ Les instruments réglementaires.....	54
I-3-3-2/ Les instruments économiques.....	55
I-3-4/ Auto-gouvernance des ressources naturelles.....	59
I-3-5/ Actions internationales pour la protection de l'environnement.....	60
Section II/ La gouvernance, significations et mesures.....	64
II-1/ Définitions selon des institutions internationales :.....	64
II-1-1/ La Banque Mondiale.....	64
II-1-2/Le Programme des Nations Unis pour le Développement :.....	66
II-1-3/ La Banque Africaine de Développement :.....	68
II-1-4/ La Commission Européenne (CE) :.....	68
II-1-5/ Commission sur la gouvernance mondiale :.....	69
II-2/ Les différentes approches de la gouvernance.....	69
II-2-1/ La gouvernance nationale.....	69
II-2-2/La gouvernance d'entreprise : "Corporate governance".....	70
II-2-3/ La gouvernance mondiale.....	72
II-2-4/ La gouvernance environnementale.....	72
II-3/ Les indicateurs de gouvernance :.....	74
II-3-1/ Les indicateurs de la Banque Mondiale :.....	75
II-3-1-1/ Le processus par lequel les gouvernements sont désignés, surveillés et remplacés.....	75
II-3-1-2/ La capacité d'un gouvernement à formuler des politiques saines et à les	

mettre en œuvre.....	76
II-3-1-3/ Le respect par l'Etat et les citoyens des institutions qui régissent leurs interactions économiques et sociales.....	77
II-3-2/ Freedom House : (Indice de statut de Liberté).....	78
II-3-3/ Transparency International.....	80
II-3-4/ World Business Environment Survey 2000.....	81
II-3-5/ Social Progress Imperative.....	82
II-3-6/ Notre Dame Global Adaptation Index (ND-GAIN).....	84
II-3-7/ Fund for Peace : Indice de Fragilité des Etats (Fragile States Index).....	87
II-3-8/ Legatum Institute: Prosperity Index (PI).....	89
Section III / La croissance économique.....	91
III-1/ Les théories de la croissance économiques.....	91
III-1-1/ La division du travail d'Adam Smith (1776).....	91
III-1-2/ Le principe de population de Thomas Maltus (1796).....	92
III-1-3/ Les rendements décroissants de David Ricardo (1817).....	92
III-1-4/ La destruction du capitalisme selon Marx (1844).....	93
III-1-5/ L'innovation à l'origine de la croissance et de ses cycles.....	93
III-1-6/ L'instabilité de la croissance, Harrod et Domar.....	94
III-1-7/ Le modèle de Solow.....	94
III-1-8/ Le rapport Meadows (1972).....	95
III-1-9/ La croissance endogène.....	96
III-2/ Les indicateurs de la croissance.....	97
III-2-1/ Le produit intérieur brut (PIB).....	97
III-2-2/ Quelques indicateurs compléments au PIB.....	99
CONCLUSION CHAPITRE I.....	103
CHAPITRE II : Relation entre Qualité de l'Environnement, Croissance Economique et Gouvernance : Revue de littérature.....	104
INTRODUCTION CHAPITRE II.....	105

Section I/ Revue de littérature théorique.....	108
I-1/ Relation entre Environnement et croissance économique dans la	
Littérature.....	108
I-1-1/ Histoire de l'environnement dans l'économie	108
I-1-1-1/ Les physiocrates.....	108
I-1-1-2/ Les classiques.....	108
I-1-1-3/ Les néoclassiques	110
I-1-1-4/ Ecole optimiste.....	114
I-1-1-5/ Ecole pessimiste.....	117
I-1-2/ Une croissance économique nuisible à l'environnement	118
I-1-2-1/ Les limites de la croissance chez les physiocrates et les classiques..	119
I-1-2-2/ Alerte donnée par le rapport Meadows pour le Club de Rome.....	120
I-1-2-2/ Mouvement de la décroissance.....	121
I-1-3/ La croissance économique n'est pas le problème mais la solution : l'hypothèse de la courbe de Kuznets environnementale.....	124
I-1-3-1/ Cadre conceptuel de la courbe de Kuznets environnementale.....	125
I-1-3-2/ Critiques de la courbe de Kuznets environnementale.....	131
I-1-4/Croissance économique compatible avec la préservation de l'environnement : le développement durable.....	134
I-1-4-1/ Le Développement Durable.....	135
I-1-4-2/ la croissance verte.....	137
I-1-4-3/ L'économie circulaire.....	138
I-2 / Relation entre croissance économique et gouvernance.....	139
I-3 / Relation entre environnement et gouvernance.....	141
1-3-1/ démocratie et environnement.....	142
1-3-2/ Corruption et environnement.....	143
I-4 / Relation entre environnement, croissance économique et gouvernance.....	144
Section II / Modèles théoriques.....	151

II-1 / Modèles théoriques liant la croissance économique à la gouvernance.....	151
II-2 / Modélisation théorique de la relation entre croissance économique et qualité de l'environnement.....	152
II-2-1 / Modèles statiques.....	152
II-2-1-1 / Modèles microéconomiques.....	152
II-2-1-2 / Modèles avec des fonctions de production macroéconomiques.....	156
II-2-2 / Modèles dynamiques.....	157
II-3 / Modélisation théoriques de la relation entre croissance économique, qualité de l'environnement et gouvernance.....	159
Section III / Littérature empirique.....	163
III-1 / Variables et données.....	163
III-1-1 / Les variables dépendantes : les différents types de polluants.....	163
III-1-2/ Les variables explicatives.....	167
III-1-2-1/ Variables économiques.....	167
III-1-2-2/ Variables politiques.....	168
III-1-2-3/ Autres variables explicatives.....	168
III-2/ Formes fonctionnelles et méthodes d'estimation.....	169
III-2-1/ Forme fonctionnelle non linéaire.....	170
III-2-2/ Forme fonctionnelle linéaire.....	173
III-2-3/ Système d'équations simultanées.....	173
III-2-4/ Le modèle Panel Vector Autoregression (PVAR).....	174
III-3/ Récapitulation des résultats économétriques.....	177
CONCLUSION CHAPITRE II.....	185
CHAPITRE III : Gouvernance et Conciliation entre Croissance Economique et Performance Environnementale : Etude Empirique.....	186
INTRODUCTION CHAPITRE III	188
Section I/Données et Méthodologie.....	192
I-1/ Description des données.....	192

I-1-1/ Présentation de l'échantillon et de la période d'analyse.....	192
I-1-2/Présentation des variables.....	194
I-1-2-1 / La variable environnementale : Environmental Performance Index.....	195
I-1-2-2 / Les variables de gouvernance.....	198
I-1-2-3 / La variable de croissance économique.....	205
I-1-2-4 / Récapitulation de description des variables.....	206
I-1-3 / Analyse descriptive des données.....	206
I-1-3-1/ Paramètres descriptifs des échantillons.....	206
I-1-3-2/ Les paramètres de normalité.....	209
I-2 / Méthodologie économétrique.....	213
I-2-1/ Spécification des modèle.....	213
I-2-1-1/ Modèle dynamique sur données de panel.....	213
I-2-1-2/ Modèle Vectoriel Autorégressif sur données de Panel (PVAR).....	215
I-2-2/Méthode d'estimation.....	220
I-2-3/Les tests de pré-estimation.....	223
Section II /Résultat et interprétation.....	224
II-1/ Modèles dynamiques sur données de Panel :.....	224
II-1-1/ Résultat et tests post-estimation.....	225
II-1-2/ Interprétation des résultats.....	228
II-2/ Modèle VAR sur données de Panel.....	237
II-2-1/ Tests relatifs au modèle PVAR.....	237
II-2-2/ Fonction de réponse impulsionnelle et décomposition de la variance.....	242
CONCLUSION du chapitre III.....	256
CHAPITRE IV : Une bonne gouvernance pour concilier croissance économique et protection de l'environnementale : Croissance verte, croissance bleue et développement durable.....	258
Introduction du Chapitre IV:.....	260

Section I/ L'économie verte	263
I-1/ Définition.....	264
I-2/ Les outils de mesure de la croissance verte.....	265
I-2-1/ Les Indicateurs de croissance verte, de l'OCDE	266
I-2-2/ Indicateurs d'économie verte, du PNUE	268
I-3/ La transition vers une économie verte	270
I-3-1/ Défis de la transition vers une économie verte	271
I-3-1-1/ Les défis pour les secteurs de capital naturel.....	271
I-3-1-2/ Efficacité énergétique et utilisation rationnelle des ressources.....	273
I-3-2/ Avantage du verdissement de l'économie.....	277
I-4/ Gouvernance et croissance verte.....	279
I-4-1/ Intégration de la croissance verte dans les politiques publiques.....	280
I-4-2/ Innovation et technologies vertes.....	281
I-4-3/ Energie renouvelable.....	282
I-4-4/ Consommation écologique.....	283
I-5/ Limites de la transition verte.....	285
Section II/ Economie bleue.....	286
II-1/ La notion de l'économie bleue.....	286
II-2/ Principes de l'économie bleue.....	288
II-3/ Composantes de l'économie bleue.....	289
II-4/ Océan et croissance économique.....	289
II-5/ Océan et environnement.....	290
II-6/ Océan et développement durable.....	292
Section III/ Le développement durable.....	293
III-1/ Les Objectifs du Développement Durable (ODD).....	294
III-2/ Coopérations internationales en faveur du développement durable.....	298
Section IV : Environnement, Gouvernance, Croissance et la pandémie Covid19.....	303

IV-1/ Environnement et Covid-19.....	303
IV-2/ Gouvernance et Covid-19.....	304
IV-3/ Economie verte et Covid-19.....	306
IV-4/ Economie bleue et Covid-19.....	307
IV-5/ Développement durable et Covid-19.....	308
Conclusion du chapitre IV.....	311
CONCLUSION GENERALE.....	313
BIBLIOGRAPHIE.....	324
Liste des Tableaux	338
Liste des Figures	340
ANNEXES.....	343
Annexe 1 : Liste des pays étudiés	344
Annexe 2 : Liste des abréviations	346
Annexe 3 : Fonction de Réponse Impulsionnelle EPI, FSI, lnGDP	347
Annexe 4 : Fonction de Réponse Impulsionnelle EPI, GAIN, lnGDP.....	348
Annexe 5 : Fonction de Réponse Impulsionnelle EPI, PI, lnGDP	349
Annexe 6 : Décomposition de la variance EPI, FSI, lnGDP	350
Annexe 7 : Décomposition de la variance EPI, GAIN, lnGDP	351
Annexe 8 : Décomposition de la variance EPI, PI, lnGDP	352
Annexe 9 : Classement, Indice de Performance Environnementale 2016.....	353
Annexe 10 : Composante d'Indice de Performance Environnementale	355
Annexe 11 : Classement selon l'Indice d'Etat de Fragilité 2016.....	357
Annexe 12 : Méthodologie de détermination de l'Indice d'Etat de Fragilité 2016.....	359
Annexe 13 : Classement selon l'Indice de Prospérité 2016.....	361
Annexe 14 : Les piliers de l'Indice de Prospérité.....	365
Annexe 15 : Méthodologie, Global Adaptation Index (ND-GAIN).....	366