



Université d'Oran 2

Faculté des Sciences Economiques, Commerciales et des Sciences de Gestion

THESE

Pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Sciences
En Sciences Economiques

Economie internationale et protection de l'environnement. Quelles
convergences ?

Présenté par :

CHAIMI Yamina

Sous la direction de :

M' SALEM Abdelaziz

ROUISSAT Abdenasser	MCA	Université d'Oran 2	Président
SALEM Abdelaziz	Professeur	Université d'Oran 2	Rapporteur
RAKIBA Salima	MCA	Université d'Oran 2	Examineur
ZOUAOUI Laouedj	Professeur	Univ Sidi Bel Abbes	Examineur
SMAHI Ahmed	Professeur	Univ - Tlemcen	Examineur
KATEB Karim	MCA	UFC	Examineur

Année :2020/2021

REMERCIEMENTS

Tout travail de recherche n'est jamais l'œuvre d'une seule personne, je tiens donc à exprimer ma sincère reconnaissance et mes remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Je remercie tout particulièrement le Professeur Abdelaziz SALEM d'avoir accepté d'être mon directeur de recherche et de m'avoir accordé sa confiance. Ses précieux conseils, ses encouragements et sa patience furent déterminants tout au long de cette recherche. Ils m'ont permis de faire évoluer ma réflexion et de mener à terme ce travail doctoral.

Je remercie les professeurs ROUISSAT.A, RAKIBA .S, ZOUAOUI .L, SMAHI .A, KATEB. K, qui ont eu l'amabilité d'accepter d'évaluer ce travail. Qu'ils trouvent ici, l'expression de ma gratitude .

Enfin Je tiens à remercier très chaleureusement mes très chères collègues qui d'une manière ou d'une autre ont fortement contribué à l'aboutissement de ce travail. Ils ont su me soutenir et m'encourager durant ces années de travail.

Dédicaces

À mon père et ma mère

SOMMAIRE

LISTE DES ABRÉVIATIONS

INTRODUCTION GÉNÉRALE	01
------------------------------------	----

Chapitre I : Les fondements théoriques de l'économie internationale	14
--	----

Introduction	14
---------------------------	----

Section 1 : Les théories du commerce international	16
---	----

1. Les théories Traditionnelles du commerce international16
2. Les nouvelles théories du commerce international28

Section 2 : Littérature sur les déterminants d'attractivité des IDE	35
--	----

1. Les investissements Directs à l'étranger36
2. Les déterminants des IDE40

Section 3 : Les politiques du commerce international	43
---	----

1. Le protectionnisme44
2. Le libre-échange47
3. L'intégration régionale52

Conclusion	57
-------------------------	----

Chapitre II : La politique de protection de l'environnement

Introduction	58
---------------------------	----

Section1 : Fondement théorique, définition et objectif de l'économie de l'environnement	60
--	----

1. L'économie de l'environnement : L'analyse des externalités62
2. La dimension économique des problèmes environnementaux69

Section 2 : Les instruments de la politique environnementale	74
---	----

1. Les instruments réglementaires75
2. Les instruments économiques77

Section 3 : Le concept du développement durable	87
--	----

1. L'avènement du développement durable88
2. Le développement durable entre durabilité faible et durabilité forte91

Conclusion	100
-------------------------	-----

Chapitre III : Les principaux problèmes environnementaux et leurs interactions avec le commerce

Introduction	102
Section 1 : Les principaux problèmes environnementaux	103
1. Les gaz à effet de serre et changement climatique	104
2. Le changement climatique : causes et conséquences	108
3. La déforestation	115
Section 2 : Les évolutions de la réglementation environnementale et commerciale	122
1. Politiques environnementales nationales	123
2. Les dispositions commerciales des accords environnementaux multilatéraux	131
3. Les dispositions environnementales des accords de commerce	142
Conclusion	148

CHAPITRE IV : Impact de l'ouverture commerciale sur la qualité de l'environnement : estimations empiriques

Introduction	150
Section1 : Revue de la littérature Impact de l'ouverture commerciale sur la qualité l'environnement	151
1. Réglementation environnementale et structure du commerce	152
2. Réglementation environnementale et choix de délocalisation	154
3. Libéralisation du commerce et environnement : techniques entrée- sortie	161
4. Le lien entre ouverture et environnement dans les pays en développement	164
Section2 : Présentation de l'étude théorique	166
1. Technologie de production et flux de pollution	166
2. Les préférences	169
3. Les effets d'échelle, de composition et technique	172
4. Spécification des effets de l'ouverture du commerce	173
Section 3 : Présentation de l'étude économétrique	176
1. Choix méthodologiques et procédure d'estimation	179
2. Résultats de l'estimation	183
Conclusion	186

Chapitre V : IDE, croissance économique et qualité de l'environnement dans les pays en développement

Introduction	189
Section 1 : Croissance économique et qualité de l'environnement : Une ré-estimation de la Courbe Environnementale de Kuznets	190
1. Une revue de la littérature empirique	191
2. Les études de la robustesse de la CEK	193
3. Modèles théoriques : Un aperçu	197
4. Analyse empirique : Réexaminer l'hypothèse de la CEK	201

5. Choix méthodologiques et procédure d'estimation	207
Section 2 : IDE, croissance économique et qualité de l'environnement	222
1. Croissance économique et IDE	222
2. IDE et qualité de l'environnement	228
3. Evaluation empirique de la relation : un modèle à équations simultanées	233
4. Estimation empirique	240
Conclusion	248
CONCLUSION GÉNÉRALE	251
LISTE DES TABLEAU	256
LISTE DES FIGURES	257
LISTE DE GRAPHIQUES	257
BIBLIOGRAPHIE	258
TABLE DES MATIÈRES	269
ANNEXES	261

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AEM : Accords Environnementaux Multilatéraux

AIEA: Agence Internationale de l'Énergie Atomique

ALE: Accord du Libre Échange

ALENA : Accord de Libre-échange Nord-Américain

ALENA : Accord du Libre Échange Nord-Américain

AMDE : Analyse des Modes de Défaillances et de leurs Effets

AMDEC : Analyse des Modes de Défaillances et de leurs Effets et de leur Criticité

AME: Accords Multilatéraux sur l'Environnement

ANACDE : Accord Nord-Américain de Coopération dans le Domaine de l'Environnement

ANACDT : Accord Nord-Américain de Coopération dans le Domaine du Travail

CCE : Commission pour la Coopération Environnementale

CCT : Commission pour la Coopération sur le Travail

CI : Commerce International

CIPV : Convention Internationale pour la Protection des Végétaux

CITE : Convention sur Commerce International de la Faune et de la Flore Menacées d'Extinction

CNUCED : Conférence des Nations-unies sur le Commerce et le Développement

CO₂ : Dioxyde de carbone

FEM: Fonds pour l'Environnement Mondial

FMI : Fond Monétaire International

GATT : General Agreement on Tariffs and Trade

GES: Gaz à Effet de Serre

GIEC / IPCC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat / Intergovernmental Panel on Climate Change

GMM : Méthode des Moments Généralisés

HFC : Hydrofluorocarbures

IED: Investissements Étrangers Directs

NEI: Nouvelle Économie Internationale

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économiques

OMC : Organisation Mondiale de Commerce

PD : Pays développés

PED : Pays en développement

PNUD : Programme des Nations-Unies pour le Développement

PNUE : Programme des Nations-Unies pour l'Environnement

SO2: Oxyde de Soufre

ZLEA: Zone de Libre-échange des Amériques

Introduction générale

Introduction générale :

« Donc, le XXI^e siècle sera écologique ou ne sera pas, pour paraphraser la formule célèbre. Dans les faits, si l'on ne peut encore sonder les cœurs et les reins des Etats et leur engagement profond dans les questions écologiques, notre profession est déjà très sollicitée pour mieux intégrer la dimension environnementale à son analyse et aux recommandations de politique économique".

Paul Zagamé, " L'environnement : Une nouvelle dimension de l'analyse économique".

Au cours des dernières décennies, la question de l'environnement n'a cessé de prendre de l'importance. La crise environnementale, désignant une série de phénomènes dont la portée et la complexité sont au cœur d'importants débats, représente un sujet préoccupant aussi bien pour les scientifiques que pour les pouvoirs politiques. En effet, l'environnement, en tant que tel ou en vertu de ses relations étroites avec le développement durable, occupe une place grandissante dans les débats de société et dans les négociations internationales.

L'intégration économique est considérée parallèlement comme une tendance indispensable et un moyen puissant pour les pays de promouvoir le développement économique et la réduction de la pauvreté. Cette tendance est, à son tour, le résultat de la mise en œuvre par la majorité des pays en développement de politiques commerciales fondées sur un degré plus élevé d'ouverture du commerce international en tant que moteur de la croissance économique et de l'élévation du niveau de vie au cours des dernières décennies. Cependant, le

commerce a entraîné une expansion des activités d'échange et de l'énergie¹.

Cette expansion est considérée comme la source potentielle de l'augmentation spectaculaire de la consommation d'énergie, des émissions de polluants et de la dégradation de l'environnement conduisant à une augmentation de la vulnérabilité de l'écosystème².

Cette situation s'est accentuée au cours du 20^{ème} siècle avec un rythme accéléré de développement économique. Ainsi, de nombreux chercheurs ont exprimé leurs craintes au sujet de développement durable. Dans la littérature, on peut énumérer plus de soixante-dix définitions du « développement durable ». L'expression la plus retenue est celle adoptée par la commission Brundtland (Our Common Future, 1987) : « *un processus de changement dans lequel l'exploitation des ressources, la direction des investissements et l'orientation du développement technique et des changements institutionnels sont tous compatibles et permettent de satisfaire les besoins et les aspirations de la génération d'aujourd'hui sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs* ». Cette définition introduit la dimension du temps dans l'analyse économique et affirme une équité entre des individus de différentes générations. De ce point de vue, le modèle de Dasgupta et Heal (1974) peut être considéré comme la première analyse économique du développement durable. L'objectif de l'étude est de trouver les conditions qui permettent de maintenir un niveau constant et strictement positif de la consommation par tête, sachant que les

¹ Shahbaz M, Nasreen S, Ahmed K, Hammoudeh S (2017) Trade openness–carbon emissions nexus : the importance of turning points of trade openness for country panels. Energy Econ vol. 61 221-232

² Hakimi A, Hamdi H (2016) Trade liberalization, FDI inflows, environmental quality and economic growth: a comparative analysis between Tunisia and Morocco. Renew Sust Energ Rev 58:1445–1456

ressources non renouvelables nécessaires à la production des biens seront un jour épuisées.

Dans le sillage du développement de l'analyse économique des problèmes environnementaux deux courants d'économistes ont vu le jour ; l'un qualifié d'optimiste, l'autre plutôt pessimiste. Ces deux courants, regroupés au sein du Club de Rome, ont publié deux livres « Limits to growth », et sa suite « Beyond the Limits »³. Le résultat principal de leur analyse est que si les tendances économiques et environnementales actuelles se poursuivent, beaucoup de problème le plus préoccupant est relié à la dégradation de l'environnement et au manque de développement. D'ailleurs, comme le montre le tableau (01), la croissance économique a été aussi bien bénéfique aux pays développés qu'aux pays en développement. De plus, ces derniers ont eu des taux de croissance supérieurs à ceux développés. Ainsi, une bonne partie des causes de l'augmentation des inégalités incombe aux problèmes des ressources et de l'environnement.

Tableau 0.1 : Comparaison de quelques indicateurs entre pays à différents niveaux de développement

	Pays à bas revenu		Pays à revenu moyen		Pays à revenu élevé		Monde	
	2003	2013	2003	2013	2003	2013	2003	2013
PIB (Billions de \$)	1,079	505.8	6,067	22,457.2	29,693	49,762.8	36.835	72,82.0
Emissions de CO ₂ (en tonnes métriques per capita)	0.8	0.3	3.3	3.5	12.8	11.6	3.9	4.9
Utilisation d'énergie per capita (équivalent en Kg oil)	501	360	1,373	1,281	5,410	4,872	1,734	1,890

Source: Little Green data book, , 2013.

³ Audier, S. (2019), La montée d'une prise de conscience mondiale : de la Journée de la Terre au Club de Rome. Dans :S. Audier, L'âge productiviste: Hégémonie prométhéenne, brèches et alternatives écologiques (pp. 587-641). Paris: La Découverte.

La littérature empirique a cherché à tester si la croissance était entrée dans une phase durable. Dans les premiers stades de développement, l'activité économique détériore la qualité de l'environnement, cette relation est monotone. La question est de savoir si cette relation peut s'inverser pour des stades de développement plus avancés. Grossman & Krueger (1991) identifient une relation en U inversé entre le revenu par tête et la qualité de l'environnement. Ce résultat implique que la croissance économique dégrade l'environnement dans les premières étapes de développement, alors qu'elle permet l'amélioration de l'environnement à partir d'un certain niveau de revenu par tête. En se référant à l'article de Kuznets (1955) identifiant une relation similaire entre les inégalités de revenu et le revenu par tête, Panayotou (1993) nomme cette relation non monotone la Courbe de Kuznets Environnementale (CKE). Depuis, plusieurs contributions empiriques et théoriques ont cherché à confirmer ou infirmer cette relation et à expliquer les raisons pour lesquelles elle pourrait exister.

Parallèlement, depuis la fin des années 80, la tendance continue à la globalisation, complique l'effort de certains pays, essentiellement ceux en développement, dans la recherche d'un procédé de production plus propre. En effet, l'ouverture commerciale et la croissance des investissements directs étrangers jouent un rôle considérable dans la poursuite d'un développement durable. Bien que l'avantage comparatif d'un pays en développement réside dans le fait qu'il puisse avoir une capacité d'assimilation de pollution plus élevée ou une dotation relativement importante en certaines ressources naturelles, les pays faisant face à un grand écart de revenu par rapport aux pays développés, auront tendance à se spécialiser dans certains secteurs intensifs en

pollution en adoptant une réglementation environnementale moins contraignante⁴. Ainsi, une libéralisation du commerce induit un accroissement de la dépendance de la croissance économique mondiale envers les ressources naturelles et la qualité de l'environnement du monde en développement, ce qui, en définitive, porte atteinte à l'environnement.

Ainsi, la tendance actuelle des échanges internationaux place les pays en développement au centre des recherches sur le développement durable. D'une part, la réduction des inégalités économiques entre ces deux ensembles de pays se réalise au prix d'un sacrifice des pays en développement du bien-être social des générations futures. D'autre part, sous l'hypothèse de "havre de pollution", ce sacrifice peut être aggravé car la recherche de la génération actuelle d'un niveau de vie élevé prive les générations futures de ces pays d'un environnement sain. Par conséquent, la relation entre la croissance économique et la protection de l'environnement dans une économie globalisée est un enjeu de premier plan.

Par ailleurs, l'ouverture commerciale présente des opportunités. Maintes études théoriques et empiriques ont indiqué la possibilité pour les pays en développement d'être bénéficiaires de la libéralisation commerciale dans leur poursuite d'un développement soutenable. D'abord, quelques économistes ont montré qu'une croissance économique alimentée par l'ouverture peut augmenter la demande pour un environnement sain et encourager l'initiative d'une amélioration de la qualité de l'environnement⁵. Ensuite, d'autres chercheurs pensent que l'ouverture commerciale peut

⁴ Comme cela est suggéré par l'hypothèse de "havre de pollution".

⁵ David F. Bradford, Rebecca A. Fender, Stephen H. Shore, Martin Wagner (2005), Theodore Panayotou (2003), Marc De Clercq (2002)

faciliter l'introduction de technologies plus respectueuses de l'environnement dans les pays en développement⁶. Comme la dotation de ces derniers en ressources détermine leurs avantages comparatifs dans certains secteurs peu polluants, leur ouverture au système de production mondiale présente un avantage de réduction de la pollution. Finalement, la concurrence mondiale pousse les producteurs locaux à investir dans les activités de recherches et de développement dans le but de contourner leurs pertes en ressources naturelles durant le processus de production et à diminuer les émissions de polluants.

L'ouverture commerciale et les différences au niveau de la réglementation environnementale entre les pays peuvent amener à une migration des industries polluantes et, par conséquent, à un changement dans la spécialisation industrielle des pays. En effet, dans la mesure où les pays sont ouverts au commerce international et aux IDE, certains d'entre eux se spécialiseront dans la production des produits polluants. De ce fait, la qualité de l'environnement s'améliore dans les pays qui se spécialiseront dans la production « propre » et importeront les produits « sales ».

Plusieurs facteurs déterminent cet avantage comparatif. D'abord, d'après la théorie néoclassique du commerce international (Heckscher-Ohlin-Samuelson), les échanges commerciaux peuvent être déterminés par les dotations relatives en capital et travail. Puisque l'industrie est intensive en capital, le pays avec le rapport capital/travail élevé se spécialisera dans la polluante, alors que les pays avec le rapport capital/travail faible se spécialiseront dans les produits « propres ». Ensuite, cet avantage peut trouver son origine à partir des différences dans la réglementation environnementale.

⁶ Enrica De Cian (2006), Grimaud A. Ricci F (2000)

C'est l'hypothèse de havre de pollution. Celle-ci stipule que les firmes des pays industrialisés, réglementés, vont déplacer leurs activités vers les pays en développement pour bénéficier d'une réglementation environnementale plus laxiste. Ce déterminant de l'intensité de pollution, est au centre de vifs débats politiques actuels et fera l'objet d'une étude détaillée tout au long de notre travail.

La littérature empirique et théorique traitant les liens entre IDE et qualité de l'environnement se focalise essentiellement sur l'hypothèse de havre de pollution. Des fondements théoriques pour cette hypothèse sont développés dans l'analyse de Copeland et Taylor (2004). Empiriquement, la validation de l'hypothèse de havre de pollution est une tâche relativement délicate. En effet, les firmes multinationales accordent plus d'attention à des questions telles que les coûts de la main-d'œuvre et l'accès au marché qu'à la sévérité de la politique environnementale locale (Grossman et Krueger, 1993, Wheeler, 2001). Cependant, certains travaux, telles que List et Co (2000) et Smarzynska et Wei (2004), ont trouvé un effet statistiquement significatif de la réglementation environnementale sur les décisions d'investissement. Dean, L et Wang (2005), étudiant le cas chinois, mettent en exergue une relation contraire à celle de l'hypothèse de havre de pollution. En effet, ces auteurs montrent que, dans les pays en développement, une politique environnementale moins rigoureuse est un déterminant de la localisation des entreprises. En revanche, dans les pays industrialisés, les entreprises sont attirées par des normes plus élevées. En outre, les pays désirant attirer des investissements étrangers peuvent baisser la sévérité de leur réglementation environnementale. Ce phénomène est dénommé dans la littérature "l'hypothèse race to the bottom". Cole, Elliott et Fredriksson (2006)

montrent que ce sont les IDE qui influencent la politique environnementale, mais cet effet est fonction du degré de corruption dans le pays d'accueil. Les auteurs montrent que pour un niveau de corruption élevé, les IDE entraînent une politique environnementale moins sévère. Toutefois, comme les investisseurs étrangers pourraient apporter de nouvelles technologies respectueuses de l'environnement, non disponibles dans le pays d'accueil, la croissance économique résultante peut être bénéfique à l'environnement grâce à l'adoption de ces technologies. Cette idée est soutenue par une littérature conséquente (Birdsall et Wheeler, 1993 Gentry, 1998; Esty et Gentry, 1997 ; Pearson, 1987 ; Warhurst et Isnor, 1996, etc.) qui suggère que les transferts des technologies modernes via les IDE pourraient être une chance pour l'environnement.

Objet et organisation de la thèse

La réalisation d'une convergence entre l'économie internationale et la protection de l'environnement est un défi plus difficile à relever pour les pays en développement que ne l'est pour les pays développés. En effet, la dégradation de l'environnement peut impacter négativement la croissance économique. Deux constats majeurs fondent notre problématique de recherche. Le premier est relatif à la situation environnementale au niveau de la planète. Le second est lié à l'influence que peuvent exercer les pays développés sur la qualité de l'environnement dans les pays en développement via l'ouverture commerciale et des IDE.

Malgré son importance, les impacts environnementaux de l'ouverture commerciale n'ont pas retenu l'attention dans le cas des économies en développement.

En outre, les conséquences écologiques du commerce sont théoriquement relativement ambiguës et peu concluantes que le commerce pourrait entraîner des détériorations ou des améliorations de l'environnement. Les défenseurs estiment que le flux de technologies avancées et respectueuses de l'environnement contribue à remplacer les anciennes par une consommation fortement tributaire de fossiles qui est issue de la libéralisation des échanges Sbia et al. (2014). D'un autre côté, l'ouverture commerciale nuit à la qualité de l'environnement. Néanmoins, la plupart des cadres théoriques indiquent que le commerce affecte négativement l'environnement dans les pays à faible revenu.

L'opinion populaire montre que les pays les plus riches exportent des « industries poussiéreuses » vers les plus pauvres en suivant l'hypothèse de la dotation en facteurs et l'hypothèse du paradis de la pollution (par exemple Dean 2002 ; Taylor 2004 ; Cole 2004 ; Frankel et Rose 2005 et Anouliès 2016). En effet, avec des normes environnementales laxistes, les pays en développement ont un avantage comparatif dans la spécialisation dans les industries à forte intensité de pollution pour exporter des produits à forte intensité de pollution et attirer des sociétés multinationales.

Tous ces éléments nous ont incité à mettre en œuvre des recherches sur le lien entre la politique environnementale et la politique commerciale et les conditions pour atteindre une réelle convergence. A l'aide d'une démarche économétrique appliquée à une base de données sur un échantillon de 56 pays avancés et pays en développement.

Cette thèse se propose d'abord d'exposer les analyses traitant

des relations entre croissance et environnement et entre ouverture et environnement. Ensuite, elle tentera de répondre à la question centrale suivante :

Les politiques environnementales encouragent elles l'ouverture commerciale et les investissements directs à l'étranger à protéger l'environnement, en d'autre terme les politiques environnementales constituent elles un outil qui influencera la spécialisation économique, le commerce et les décisions d'investissement ?

La question centrale ci-dessus peut être divisée en un certain nombre de questions secondaires afin d'explicitier et d'éclaircir notre problématique :

- Quels sont les rôles de la croissance économique et de l'ouverture commerciale dans la détermination de la qualité de l'environnement ?
- Quelles sont les conséquences de l'ouverture commerciale et des investissements directs à l'étranger sur l'environnement ?
- Comment les pays en développement peuvent-ils tirer bénéfices de leur coopération avec les pays développés dans le domaine environnemental, commercial et d'IDE, afin de réaliser une convergence des deux politiques commerciale et environnementale ?

Afin de traiter notre problématique et répondre à ces questions, nous aborderons deux hypothèses :

1^{ère} hypothèse : la croissance économique et de l'ouverture commerciale jouent un rôle important dans la détermination de la qualité de l'environnement.

2^{ème} hypothèse : l'existence des relations de causalité entre croissance- environnement, commerce-environnement, environnement et IDE- environnement

Pour ce faire, ce travail se structurera en deux parties distinctes : théorique et empirique. La première partie aura pour objet de poser un cadre analytique préalable clair en présentant les concepts et définitions relatifs à l'étude. Elle présentera ensuite une revue de littérature sur les liens possibles entre l'économie internationale et protection de l'environnement. Quant à la seconde partie, elle apportera un cadre d'analyse empirique adapté à notre problématique de recherche. Une étude économétrique fera suite à une analyse descriptive et statistique des données de recherche.

– **Le premier chapitre :** passe en revue la littérature internationale concernant l'évolution des théories du commerce international et de l'investissement direct étranger. Nous essayons de résumer ici les principaux courants théoriques, les fondements et limites de ces diverses théories.

– **Le deuxième chapitre :** aborde la problématique de l'économie de l'environnement à travers deux sections. La première est consacrée à la dimension économique des problèmes environnementaux, quand à la deuxième est attribuée aux différents instruments économiques de protection de l'environnement.

– **Le troisième chapitre** : présente les principaux problèmes écologiques à l'échelle de la planète ainsi que les solutions envisagées par les grandes instances internationales de protection pour l'environnement. Les trois premiers chapitres constituent une entrée en matière pour ce qui est de la problématique environnementale.

On d'autre terme, les trois premiers chapitres nous permettent, d'un coté de nous positionner face aux différents courant de la pensée économique, et d'un autre côté de voir l'ampleur que suscite cette problématique au niveau international.

– **Le quatrième chapitre** : s'intéresse à la relation entre la croissance et l'environnement. Cette relation est d'abord étudiée théoriquement, en présentant le modèle d'Antweiler, Copeland et Taylor (2004), considéré comme le modèle le plus complet qui prend en compte les insuffisances des études antérieures. Ensuite, l'impact de l'ouverture commerciale sur la qualité de l'environnement sera appréhendé empiriquement selon le procédé d'ACT (2004).

Le cinquième chapitre : ce chapitre sera consacré à deux études ; la 1ere étude discute de la relation entre la croissance et la qualité de l'environnement, recherche la forme de la relation entre les variables PIB par tête et la qualité de l'environnement dans le temps et estime l'hypothèse de la courbe environnementale de Kuznets entre 1985 et 2018 pour différents pays à des niveaux de développement différents. La deuxième sur la relation IDE – Environnement. En effet, cette dernière est d'une grande importance pour les pays en développement, il s'agirait de tester la

validité de l'hypothèse de havre de pollution et de cerner l'impact des IDE sur la qualité de l'environnement.

CHAPITRE I: Les fondements théoriques de l'économie internationale et le parcours de l'intégration régionale

Introduction :

Après une alternance de phases de libre-échange et de protectionnisme, les échanges internationaux ont connu un essor important dans la deuxième moitié du XXe siècle. L'amélioration du cadre réglementaire, suite à la signature des accords régissant le commerce extérieur en a été le stimulant. En effet, les Accords de Bretton Woods ont été conclus en 1944 sous la pression des Etats-Unis qui cherchaient à développer leurs industries par les exportations. Ces accords ont été amplifiés en 1947 par ceux du « General Agreement on Tariffs and Trade » (GATT) pour créer un cadre institutionnel favorable au commerce mondial. Plus tard, la création de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) en 1995 n'a fait que renforcer ces acquis puisqu'elle a travaillé à la baisse des barrières douanières. On assiste à partir de là à une tendance d'ouverture croissante des économies nationales, conjuguée avec une interdépendance accrue entre les acteurs économiques à l'échelle planétaire.

Les raisons ne manquent pas pour justifier l'engouement des pays pour le commerce international. L'économiste américain Paul Krugman le justifie par trois points ⁷: production en grande quantité permettant des économies d'échelle, diversification des produits offerts aux consommateurs et concurrence pouvant mener à une

⁷ MONTOUSSE M. (2002), Nouvelles théories économiques, Clé de lecture, Ed. Bréal, p.26

allocation optimale des facteurs de production. Du côté des entreprises, elles sont surtout motivées par la possibilité de s'implanter directement dans les pays en y installant leurs filiales. C'est ainsi que s'est développée, dans les années 1980, la notion d'Investissement Direct Etranger (IDE), que le Fonds Monétaire International (FMI) définit comme étant « les investissements effectués dans une entreprise exerçant ses activités sur le territoire d'une économie autre que celle de l'investisseur, le but de ce dernier étant d'avoir un pouvoir de décision effectif dans la gestion de l'entreprise »⁸.

Le commerce international et les IDE se présentent comme les deux modalités des relations économiques internationales puisqu'ils constituent une nouvelle forme de pénétration des marchés extérieurs⁹. Dans cet objectif, nous exposerons dans ce chapitre les théories du commerce international et de l'investissements directs étrangers (IDE). Nous compléterons notre approche en la focalisant sur la politique commerciale qui constitue une dynamique complémentaire de l'intégration régionale.

Suivant cette logique, nous avons articulé ce premier chapitre en trois sections. Une première section qui retrace l'évolution de l'histoire du commerce international. Puis une deuxième section sur l'analyse des différentes théories de l'investissements directs étrangers (IDE). Et enfin une troisième section sur les politiques commerciales.

⁸ FMI (1977). « Manuel de la balance des paiements », 4^e édition, p.3

⁹ MARKUSEN J. R. (2002). « Multinational Firms and the Theory of International Trade », MIT Press, p.284

Section 1 : Les théories du commerce international

Le principal objet de la théorie du commerce international également appelé théorie pure du commerce international est d'expliquer les fondements de l'échange international des biens.

On cherche à répondre aux questions suivantes : Pourquoi l'échange international est-il avantageux pour chaque pays et pour l'ensemble des pays ? Quels gains en résultent-ils ?

La théorie du commerce international qui s'efforce de répondre à ces questions ne constitue pas un sens homogène ou unitaire. Les contributions sont nombreuses, diverses, complémentaires ou contradictoires. Toutefois, la distinction est généralement faite entre l'héritage des théories traditionnelles qui fournit la base de la théorie de la spécialisation internationale fondée sur les avantages comparatifs et les approfondissements et renouvellements de la théorie qui explorent d'autres axes plus pertinents pour l'explication des flux commerciaux contemporains. Ainsi, cette section est constituée de deux points.

1. Les théories Traditionnelles du commerce international :

La théorie traditionnelle du commerce international se fonde sur les différences entre les pays pour justifier le commerce ¹⁰. Il suffit qu'en autarcie les prix relatifs entre les biens diffèrent d'un pays à l'autre pour que le commerce soit profitable de part et d'autre des frontières. Si deux pays sont en tous points identiques, les prix relatifs seront

¹⁰ Alexis Direr, 2009, « Les théories du commerce international », Conférence internationale sur le Commerce international et son développement, Université de Grenoble, p26.

égaux dans les deux économies. L'ouverture économique est inessentielle.

Le raisonnement est macroéconomique et le niveau d'analyse est la nation. La notion de la nation retenue est présentée par David Ricardo en 1817 selon les suivantes :

La nation est un espace au sein duquel les capitaux peuvent se déplacer sans entrave d'un emploi à un autre, ce qui suppose que la concurrence est pure et parfaite au sein de la nation.

En revanche, les capitaux sont immobiles sur le plan international.

La nation est conçue comme un macro-agent particulier, un bloc de facteurs de production (travail et capitaux) qui se déplacent librement sur le territoire national mais qui ne peuvent se déplacer entre les nations.

- Les théories traditionnelles du CI expliquent uniquement l'échange interbranche par l'existence de différences entre les pays qui se répercutent sur les prix relatifs des produits soit par des différences de productivité du travail (théorie classique), ou des différences de dotations de facteurs de production (théorie HOS);
- L'analyse se développe en termes d'avantages absolus ou comparatifs, qui résultent de différences de productivité ou de dotations factorielles. Ces différences se traduisent dans les prix relatifs des produits ;
- Les rendements d'échelle sont supposés constants (Ricardo & HOS). Cette hypothèse de constance des rendements d'échelle est essentielle pour établir les résultats des théories traditionnelles du CI, car elle signifie que la taille des nations n'a pas d'impact sur la spécialisation internationale ;
- Enfin, les théories classiques du CI montrent que la spécialisation et l'ouverture des pays à l'échange sont préférables au

protectionnisme, chaque pays gagnant à la participation au CI même si la répartition du gain mondial est inégalitaire¹¹.

Les théories classiques du commerce international :

La théorie (néo)-classique de l'échange international trouve ses fondements dans le concept d'avantages comparatifs. Cette notion permet de montrer en quoi le libre-échange est meilleur que le protectionnisme et pourquoi les pays ont intérêt à se spécialiser dans les secteurs où ils disposent de tels avantages.

Nous aboutissons à la version élémentaire du modèle ricardien des échanges, du nom de l'économiste David Ricardo qui le proposa le premier. Voici l'extrait du texte de Ricardo (modèle avec 2 pays, 2 biens et 1 seul facteur de production, le travail), où l'avantage comparatif est expliqué à travers un exemple resté célèbre.

Si le Portugal n'avait aucun lien commercial avec d'autres pays, au lieu d'employer une grande part de son capital et de son travail à produire du vin grâce auquel il achète à d'autres pays le drap et les ustensiles dont il a besoin, il serait contraint de consacrer une part de ce capital à la fabrication de ces marchandises qu'il obtiendrait alors probablement en qualité et en quantité inférieures.

La quantité de vin offerte en échange du drap anglais n'est pas déterminée par les quantités de travail respectives consacrées à la production de chaque bien, comme cela serait le cas si les marchandises étaient toutes deux produites au Portugal. La situation peut être telle en Angleterre que la production de drap exige le travail de 100 hommes pendant un an; mais, que ce pays tente de produire son vin, cela pourrait nécessiter le travail de 120 hommes pendant le

¹¹ P. Krugman & M. Obstfeld. « Economie internationale », 3e édition, De Boeck et Larcier, 2001. P : 3.

même temps. L'Angleterre jugerait donc qu'elle a intérêt à importer du vin, et à le payer par ses exportations de drap.

Les théories mercantilistes précurseurs de la théorie classique :

Le mot mercantiliste vient de l'italien mercante qui signifie marchand. Cette doctrine économique prône le développement économique par l'enrichissement des États-nations au moyen de l'or d'abord, puis du commerce, mais aussi de l'industrialisation. Elle marque la fin de la prééminence des doctrines de l'Église dans l'organisation sociale.

En matière d'analyse du CI, la pensée mercantiliste a été dominante au cours des 16^{ème} et 17^{ème} siècles. Bien qu'il ait connu des déclinaisons différentes (commerciale, industrialiste, etc.) selon les pays, le mercantilisme est basé sur deux postulats fondamentaux :

a) Tout d'abord, de la solidarité intra-nationale des diverses activités (agricoles, commerciales, industrielles) à l'intérieur des frontières qui forment un tout dont la cohérence doit être renforcée par l'action publique, justifiant ainsi l'activisme étatique dans les affaires économiques et particulièrement en matière du CI ;

b) Ensuite, de l'antagonisme entre les nations. Le commerce est essentiellement de nature conflictuelle, dans la mesure où, selon l'expression d'Antoine de Montchrestien nul ne gagne que d'autres ne perdent. Il formalise ainsi l'idée que le CI est un jeu à somme nulle : le gain d'un pays ne peut être acquis qu'au détriment des partenaires commerciaux. Il est donc exclu que l'ouverture des échanges puissent bénéficier à tous les pays.

Les mercantilistes considèrent que le CI est une source essentielle de la richesse d'un pays (nation)¹². La puissance d'une nation dépend

¹² E. Nyahoho & P. P Proulx, 2006, « Le commerce international : théories, politiques et perspectives industrielles ». PUQ, P : 40.

de sa richesse de métaux précieux. Pour obtenir de l'or ou de l'argent et retenir ces métaux précieux sur le territoire national, le pays doit dégager un excédent durable de sa balance commerciale. Du point de vue mercantiliste, le commerce engendre donc un gain national dans la mesure où il permet au pays de dégager un excédent de sa balance commerciale. Il enrichit alors la nation financièrement, commercialement et industriellement. Financièrement, parce qu'il procure au pays des recettes en métaux précieux. Commercialement et industriellement, parce qu'il soutient l'activité économique intérieure et accroît sa puissance envers les autres pays.

La théorie des avantages absolus d'Adam Smith :

Adam Smith généralise son raisonnement sur les effets positifs de la division du travail : chaque pays a intérêt à se spécialiser dans la production pour laquelle les coûts de production sont les plus faibles. L'ouverture des frontières est alors bénéfique pour chaque pays. Cette théorie repose sur l'hypothèse selon laquelle chaque pays est meilleur dans certains secteurs de production. Elle ne nous apprend rien dans le cas où un pays serait meilleur pour l'ensemble des secteurs de production. La réponse à cette question est apportée par Ricardo : deux pays bénéficiant d'avantages comparatifs différents ont intérêt à se spécialiser et à échanger les produits pour lesquels leur productivité est relativement meilleure, contre des produits pour lesquels ils sont relativement moins performants.

La théorie classique de l'échange introduite par Smith rompt avec la théorie mercantiliste. En effet, elle se situe dans un autre cadre économique qui est une période de bouleversements économiques caractérisée par la révolution industrielle. Malgré l'immobilité internationale des facteurs de production, A. Smith essaye de retrouver entre les nations les règles de la spécialisation. Il est donc primordial

de mentionner l'apport préalable d'A. Smith (1723-1790), dans son ouvrage intitulé *La recherche sur la nature et les causes de la richesse des Nations* (1776) intègre son analyse des échanges internationaux dans son analyse globale du fonctionnement de l'activité économique. Il se fonde donc sur les mêmes principes pour inciter les États à se spécialiser sur les productions sur lesquelles ils bénéficient d'un avantage absolu, il s'agit de la liberté individuelle, recherche du profit et la concurrence.

A. Smith a montré l'avantage de la spécialisation internationale dans la richesse des nations, du fait notamment de dotations initiales en ressources naturelles favorables¹³. Les pays disposent d'un certain nombre de secteurs d'activité pour lesquels ils bénéficient d'un avantage absolu, c'est à dire pour lesquels les entreprises nationales produisent à un coût de production inférieur à celui d'une entreprise étrangère, donc cet avantage est fondé principalement sur la différence des prix d'un même produit d'un pays à l'autre. En conséquence, chaque nation doit chercher à se spécialiser dans les secteurs d'activité pour lesquels elle dispose de cet avantage absolu. Ceci signifie que les facteurs de productions ne servent pas à produire l'ensemble des biens et services nécessaires à la satisfaction des agents économiques nationaux mais doivent être concentrés sur un nombre limité de biens et services où la nation possède un avantage comparatif en plus radicalement encore, A. Smith, réfute le fondement même de la pensée mercantiliste. Pour Smith, le CI est un jeu à somme positive. Grâce à la spécialisation et à la division du travail, l'ouverture des marchés permet d'élever le niveau général de la productivité des pays qui s'y engagent, autorisant ainsi un enrichissement collectif. Pour que le commerce puisse se développer, il suffit que chaque pays dispose d'un avantage absolu (un coût de

¹³ RUDLOFF. M. « Economie internationale, itinéraires et enjeux ». Edition Cujas, 1^{ère} édition, 1982.P : 49.

production inférieur) dans au moins une activité dans laquelle il pourra se spécialiser, tout en important le ou les biens qu'il produit à un coût plus élevé. Il en résulte alors une meilleure utilisation des ressources productives à l'échelle mondiale permettant de dégager un surplus dont peuvent bénéficier simultanément tous les pays termes de coût de production. L'argument n'est, chez Smith, que l'extension du principe général de la division du travail. Cette division internationale, non seulement favorise une allocation optimale des ressources au niveau mondial, mais en plus est favorable pour l'ensemble des nations participant aux échanges.

La théorie d'A. Smith n'est pas sans inconvénient. En effet :

- Elle est très limitée puisqu'elle ne concerne que les productions pour lequel les pays disposent d'un avantage absolu d'origine naturelle. Dès lors, le pays ne disposant d'aucun avantage ne peut échanger, ce qui limite le développement du commerce.

- A. Smith lui-même se contredit quand il écrit : « L'avantage qu'a un artisan sur son voisin qui exerce un autre métier n'est qu'un avantage acquis et cependant tous les deux trouvent plus de bénéfice à acheter l'un de l'autre que de faire eux-mêmes ce qui ne concerne pas leur aptitude particulière ».

La théorie des avantages comparatifs de Ricardo :

Dans le modèle de Ricardo, les avantages comparatifs proviennent de différences de productivité dans les technologies de production, on parle d'avantages comparatifs technologiques. Plus précis qu'A. Smith, c'est D. Ricardo (1772-1823) dans son livre " Des principes de l'économie politique et de l'impôt (1817) " qui va jouer un rôle décisif dans l'élaboration des théories du CI en introduisant la notion d'avantage comparatif. En appliquant l'approche d'A. Smith à une situation où un pays dispose d'un avantage absolu dans tous les

domaines de production. Selon A. Smith, cette situation conduirait à ce que le pays le plus compétitif produise l'ensemble des biens de production. Hors, la réalité est différente, D. Ricardo en cherche donc les raisons et tend par la même à démontrer que les États ont toujours intérêt à échanger, même si l'un est plus compétitifs que l'autre dans tous les domaines. D.Ricardo dis qu'un pays dispose d'un avantage comparatif par rapport à un autre pays dans la production lorsque son coût de production est le moins éloigné de celui du pays le plus compétitif, c'est à dire dans la production où l'écart de coût entre les deux pays est le plus faible¹⁴ .

La théorie de Ricardo offre donc une analyse du commerce international originale en expliquant la spécialisation internationale par le principe des avantages comparatifs. Elle souffre cependant de deux faiblesses : d'une part, les différences dans les techniques de production sont données et non expliquées, d'autre part, le prix relatif des échanges internationaux est borné (il se situe entre les prix relatifs d'autarcie), mais il n'est pas précisément déterminé.

L'idée fondamentale de Ricardo est que l'avantage comparatif résulte des différences de technologie. Elle correspond bien à un monde dans lequel le progrès technique ne se diffuse p à l'ensemble des pays et où certains utilisent des techniques de production avancées tandis que d'autres accusent un retard important.

La théorie des valeurs internationales de John Stuart Mill :

John Stuart Mill (1806-1873) est à l'origine de la théorie des valeurs internationales. Dans son livre " Principes d'économie politique (1848) ", il prolonge la théorie des avantages comparatifs de Ricardo et montre que les prix internationaux des produits, qui

¹⁴ MESSERLIN.P.A. « Le commerce international ». PUF, Paris, 1998. P : 32.

résultent du niveau de la demande mondiale, déterminent le gain né de l'échange pour les différents pays, donc le pays qui réalise l'échange le plus favorable est celui dont les produits sont très demandés au plan mondial. En effet, alors que dans les modèles antérieurs, le prix n'est déterminé que par les coûts- c'est-à-dire par les conditions d'offre - Stuart Mill démontre que le prix international va, pour sa part, être déterminé par les conditions de la demande mondiale, Mill montre ainsi que le gain à l'échange est rarement égal entre les partenaires et les situations de répartition inégale à l'échange sont les plus courantes.

Deux conclusions découlent des travaux de S. Mill :

Les pays qui ont un avantage comparatif dans les produits fortement demandés au niveau international ont plus de chance d'acquérir des gains élevés à l'échange. La spécialisation sur la base des avantages comparatifs n'est favorable que si la demande étrangère est telle que le prix international est supérieur au prix en autarcie. En outre, les pays sont confrontés à un risque de détérioration des termes de l'échange, ces derniers étant définis par le ratio « indice des prix à l'exportation/indice des prix à l'importation ». Les situations de répartition inégale du gain à l'échange sont les plus courantes. Ajoutons aussi que, selon J.S.Mill, les pays pauvres sont les grands gagnants de l'échange international parce qu'ils se caractérisent par :

- Des capacités de production généralement plus réduites que celles des pays riches, en raison de la faiblesse de leurs capacités d'investissement ;
- Une demande plus faible en raison de la faiblesse du revenu des ménages ;
- Ainsi, les marchés dans lesquels sont spécialisés les pays pauvres se caractérisent par une sous-production déterminant une hausse des prix ;
- Alors que ceux des pays riches connaissent une surproduction (résultant de la forte capacité de production du pays

riche et de la faible capacité d'absorption du pays pauvre) engendrant une baisse des prix.

En Conclusion, que ce soit Smith, Ricardo ou Mill, le développement des échanges internationaux repose donc sur le principe d'une division internationale du travail (spécialisation) fondée sur les avantages comparatifs des nations (absolu ou relatif) qui permet de satisfaire les besoins en utilisant moins de facteurs de production tout en étant profitable à l'ensemble des pays participant aux échanges.

Les théories néoclassiques du commerce international :

Les théories classiques de Smith et Ricardo se montrent en partie incapables d'expliquer les évolutions de l'échange international. Mais d'où viennent les avantages comparatifs ? Le modèle de Ricardo ne prend en compte qu'un seul facteur de production, le travail, et fait l'hypothèse que tout avantage comparatif provient de différences de productivité relative du travail, cela explique mal les spécialisations et le commerce de biens manufacturés. Le modèle HOS tente donc de comprendre la division internationale du travail qui caractérise les échanges internationaux. En ce sens, elle ne diffère pas des conclusions de Smith et Ricardo. Par contre, elle propose une nouvelle explication pour comprendre les modalités de cette spécialisation.

Le théorème de Heckscher-Ohlin-Samuelson (HOS) :

Les avantages comparatifs dans le modèle HOS¹⁵ proviennent de dotations différentes en facteurs de production d'un pays à l'autre. Le

¹⁵ Michel Rainelli, « Le commerce international : un véritable tour de force », 9ème édition, Paris, 2003, p 47.

commerce international trouve son origine dans les différences de ressources entre les pays : « Le Canada exporte du bois vers les États-Unis sans que les bûcherons canadiens soient nécessairement plus productifs que leurs homologues américains ». Le modèle de Ricardo ne prend en compte qu'un seul facteur de production, le travail, et fait l'hypothèse que tout avantage comparatif provient de différences de productivité relative du travail.

Le théorème de Heckscher-Ohlin-Samuelson élargit la notion de dotations en facteurs de production différentes, à partir d'un cadre reposant sur des techniques flexibles et la présence d'au moins deux facteurs de production¹⁶. Le modèle d'HOS repose sur deux hypothèses essentielles à savoir :

H 1 : Les facteurs de production n'ont aucune mobilité à l'échelon international, alors que les biens sont eux parfaitement mobiles (cette hypothèse est reprise de Ricardo) ;

H 2 : Les technologies de production sont identiques d'un pays à l'autre, mais diffèrent selon les branches d'activité, c'est-à-dire que, quel que soit le pays, pour produire du blé il faut utiliser une proportion identique de travail, de capital et de ressources naturelles, mais que la production d'automobiles nécessite, elle, une utilisation de facteurs différente.

HOS fondent leur modèle sur les facteurs de production utilisés dans le processus productif par les entreprises. Cette prise en compte des deux facteurs de production (facteur travail et facteur capital) témoigne des mutations du capitalisme qui repose de plus en plus sur l'utilisation du facteur capital alors que Smith et Ricardo fondent leur analyse à une époque où les pays se développent essentiellement grâce à leurs ressources naturelles et au facteur travail. Chaque pays participant aux échanges internationaux peut selon HOS être défini en

¹⁶ B. Guillochon & A. Kawecki. « Economie internationale, commerce et macroéconomie ». 5e édition, DUNOD. Paris. 2006. P : 31.

fonction de sa dotation initiale en facteurs de production travail et capital. Cette dotation initiale permet alors de classer les pays selon son intensité factorielle en capital ou en travail, c'est à dire selon l'importance de son stock initial de capital ou de travail.

La difficulté qui s'oppose au modèle HOS :

La dotation en facteurs d'un pays va donc décider à tout jamais de sa place dans la Division Internationale du Travail ; Ainsi, chaque pays doit s'adapter aux dotations factorielles dont il est muni ;

Les pays ayant des dotations factorielles identiques n'ont aucun intérêt à échanger. Comme chez Ricardo, c'est de la différence que naît l'échange puisque les disparités des coûts s'expliquent par les différences de dotations en facteurs de production.

Dans la réalité bien entendu, les revenus relatifs des facteurs ne sont pas égalisés entre les pays. Cela signifie que les nombreuses hypothèses restrictives amenant au théorème HOS doivent être fausses. Les coûts de transport des biens sont importants dans de nombreux secteurs, signifiant que l'ouverture au commerce n'égalise pas le prix des biens

Les barrières au commerce comme les droits de douanes et les quotas participent également à la non égalisation de prix des biens et donc des prix des facteurs ;

Il existe de nombreuses distorsions comme l'imperfection de la concurrence et les rigidités sur le marché des facteurs qui participent à ce que les revenus des facteurs ne soient pas égaux à leur productivité marginale et qui peuvent maintenir des différences de prix entre pays ;

Pour la question de la technologie, en principe, dans le monde moderne, le savoir peut circuler assez rapide, ce qui fait qu'il n'est pas trop improbable d'imaginer que tous les pays ont accès rapidement aux mêmes technologies de production pour un même bien.

2. Les nouvelles théories du commerce international :

Les effets de l'ouverture économique se traduisent par un changement des prix relatifs des biens vendus. La consommation des deux biens diffère maintenant des productions domestiques dans chacun des biens. Graphiquement, apparaît une contrainte budgétaire qui correspond aux lieux d'équilibre de la balance commerciale dont la pente est égale au nouveau rapport des prix.

Pour que le pays équilibre sa balance commerciale, il suffit que la production et la consommation se situent tous deux sur cette contrainte budgétaire, mais cela peut être à des points différents.

D'une part, l'écart considérable entre les prédictions de la théorie traditionnelle et les constatations empiriques doit conduire à remettre en cause les idées antérieures. Elhanan Helpman et Paul Krugman, en 1985, considèrent ainsi que trois caractéristiques importantes du CI contemporain ne sont pas expliquées par la théorie traditionnelle :

- Les échanges internationaux se développent le plus entre des nations de niveau de développement comparable, aux dotations factorielles identiques, contrairement aux attentes de la théorie HOS ;

- Le commerce intra branche constitue une part significative et en croissance dans le CI qui ne peut être expliquée ni par la théorie ricardienne ni par la théorie HOS ;

- Au sein de la théorie traditionnelle, les firmes multinationales ne peuvent exister, or elles sont à l'origine d'une part importante des échanges entre nations. La nécessité de proposer une explication de ces trois phénomènes, au sein d'une théorie du CI construite sur des bases différentes de l'ancienne est donc de plus en plus ressentie.

D'autre part, les développements de l'économie industrielle et de la microéconomie de la concurrence imparfaite ont conduit à considérer les marchés oligopolistiques comme le cas général. Comme l'indique

Krugman, il était paradoxal de traiter le CI avec une théorie reposant sur des hypothèses de concurrence, alors que les secteurs industriels qui sont à l'origine de l'essentiel de ce commerce sont analysés comme des oligopoles dans des études d'économie industrielle. La nouvelle théorie propose une analyse qui s'est développée dans deux directions les échanges internationaux et la politique commerciale.

Les principales caractéristiques des nouvelles théories du CI :

Nous pouvons résumer les principales caractéristiques des nouvelles théories du commerce international dans les points suivants :

- Ces théories raisonnent en termes de structures de marché et non au niveau macroéconomique. Le cadre de la concurrence pure et parfaite est délaissé au profit de celui de la concurrence imparfaite, en introduisant notamment les hypothèses de rendements d'échelle croissants et de différenciation des produits.

- Ces théories tentent d'expliquer l'échange intra-branche entre pays développés. L'existence de différences entre les pays n'est plus une condition nécessaire à l'échange international. Des pays similaires peuvent trouver un intérêt mutuel à commercer afin d'exploiter, par exemple, des économies d'échelle.

Ces nouvelles théories introduisent une dimension dynamique par l'analyse de l'évolution temporelle de la spécialisation des pays alors que les théories traditionnelles sont essentiellement statiques ;

- Enfin, la participation au CI n'est pas nécessairement un jeu à somme positive ; certains pays y perdent ce qui justifie le recours au protectionnisme.

- La R&D et l'innovation, facteurs explicatifs des échanges internationaux

Le théorème de Michael Posner :

C'est en 1961 que Michael Posner développe une analyse radicalement nouvelle, centrée sur le changement technique¹⁷. L'idée initiale consiste simplement à étendre à la sphère internationale les conséquences des activités de R&D des firmes : une firme innovatrice bénéficie, pendant une période plus ou moins longue, d'un monopole dans la production du bien nouveau. Si ce bien est consommé à la fois par des résidents du pays d'origine et par des consommateurs localisés à l'étranger, un flux d'exportations est créé qui ne disparaîtra que lorsque les firmes étrangères auront réussi à mettre au point un produit concurrent. Le déterminant de ce commerce est " l'écart technologique¹⁸".

Échanges internationaux et rendements d'échelle croissants :

Sur le plan théorique, cette distinction est importante car seules les économies externes préservent la concurrence parfaite. Des économies internes incitent au contraire les firmes à grandir : elles y trouvent la possibilité d'adopter des comportements stratégiques lorsqu'elles se retrouvent en petit nombre ; cela limite par ailleurs la variété de produits qu'une industrie d'une taille donnée peut offrir à ses clients. Depuis la fin des années 1970, toute la théorie du CI a été réécrite sur la base de ces principes. La validation empirique du nouvel édifice est en cours depuis la fin des années 1990. égal au coût moyen)¹⁹.

¹⁷ B. Guillochons, 1993, « *Economie internationale* ». Coll. " économie Module ", Paris, Dunod, Pp : 93-97.

¹⁸ L. Mucchielli, 1991, « *Relations économiques internationales* », coll. " Les Fondamentaux ", Paris, Hachette,.

¹⁹ E. Helpman & P. Krugman. Op-Cit. 1985. P: 122.

Trois conséquences importantes découlent de cette situation :

- La taille du marché intérieur d'une nation peut, en présence d'économies d'échelle externes, être un facteur explicatif du CI ;
- Les spécialisations internationales résultant des économies d'échelle externes sont stables, même si les avantages comparatifs se modifient ;
- Des " *accidents historiques* " conduisant à la production d'un bien dans un pays donné peuvent expliquer les flux commerciaux internationaux. Les tentatives de vérification de la portée explicative de cette analyse sont difficiles ; des travaux récents suggèrent que les rendements croissants pourraient jouer un rôle significatif pour seulement un tiers des industries²⁰.

Cependant, la mise en œuvre de la différenciation conduit à distinguer la différenciation verticale, qui porte sur des produits de même qualité, de la différenciation horizontale, pour laquelle les produits sont de qualité différente. Le critère de distinction usuel est le rapport des valeurs unitaires des exportations et des importations : si celles-ci diffèrent de moins de 15%, la différenciation est horizontale, au-delà elle est verticale. C'est ainsi que les travaux contemporains tendent à distinguer trois types de flux commerciaux : le commerce traditionnel, ou encore univoque, le commerce croisé de produits similaires et le commerce croisé de produits différenciés verticalement²¹. Cependant, alors même que les modèles proposés

²⁰ Pour approfondir le sujet, voir le livre de: W. Antweiler & D. Trefler, « Increasing Returns And All That : A View From Trade ». NBER, Working Paper 7941. Octobre 2000.

²¹ Pour une application au commerce intra-européen, voir : L. Fontagné, M. Freudenberg & N. Péridy. « Commerce international et structures de marché : une vérification empirique ». *Economie et Prévision*, n° 135, juillet-septembre, 1998.

paraissent correspondre aux modalités contemporaines de la concurrence, leur pouvoir explicatif demeure décevant.

La différenciation des produits :

La différenciation peut porter sur la qualité du produit (voiture plus puissante, plus rapide, plus économe en carburant...), elle est dite verticale. Elle peut également concerner la variété des caractéristiques d'un produit à qualité identique (emballage, couleur, proximité), elle sera dite horizontale.

Lorsqu'existent des économies d'échelle *internes* à la firme (le coût unitaire de production diminue lorsque la taille de la firme augmente), la concurrence disparaît. Si ces économies sont continuées, le marché est en situation de monopole. Helpman et Krugman traitent cette forme de marché dans le contexte particulier du monopole contestable, (la firme installée peut voir sa position contestée par un entrant potentiel et la firme installée fixe le prix à un niveau.

Pour expliquer les échanges de biens similaires différenciés, Krugman recourt à un modèle de différenciation des produits qui exclut par définition la concurrence parfaite. Son modèle s'appuie sur une situation de concurrence monopolistique mise à jour par Edward Chamberlin en 1933. En effet, à court terme, les entreprises sont supposées toutes en situation de monopole sur la variété des produits qu'elles fabriquent sachant que tous les produits sont différenciés.

Chaque entreprise est par conséquent un monopoleur au sens où elle est la seule firme produisant son bien particulier (pas exactement semblable mais substituable). Mais la demande pour ce bien dépend du nombre de produits similaires disponibles sur le marché et des prix que font les autres firmes de l'industrie.

Ainsi deux pays ayant les mêmes dotations factorielles, utilisant les mêmes technologies à économies d'échelle internes pour produire des biens différenciés, seront conduits à échanger, malgré leur parfaite

similitude dans les conditions d'offre. Cet échange de différenciation résulte de la préférence des consommateurs des deux pays pour la variété. L'ouverture des économies engendre les effets suivants : Le commerce accroît la variété, ce qui augmente le bien-être des consommateurs ou, dans des modèles plus complexes, l'efficacité des producteurs utilisant les importations en consommation intermédiaire.

L'ouverture au commerce peut être assimilée à un choc concurrentiel : supprimer les entraves aux échanges réduit la protection naturelle offerte par la distance. Certaines firmes vont tout de même disparaître ;

Les économies d'échelle sont mieux exploitées, les firmes restantes produisant des séries plus longues, ce qui réduit le coût de production et donc le prix.

Les politiques commerciale et industrielle stratégiques :

La mondialisation des économies n'est nouvelle que par son ampleur qui met en concurrence généralisée les économies nationales. Les firmes multinationales en sont les acteurs principaux en réalisant des investissements directs à l'étranger (création d'une filiale à l'étranger ou prise de participation dans le capital d'une entreprise étrangère). L'ouverture des économies se manifeste par une mobilité croissante du capital, les firmes ne reculant plus devant la délocalisation de segments de production et la fabrication d'un produit sur une base internationale, chacune des filiales implantées à l'étranger opérant à un stade différent de la transformation des biens intermédiaires en biens finals.

Les auteurs envisagent le cas particulier d'une firme domestique qui entre en concurrence avec une firme étrangère sur un marché tiers où il n'existe pas de producteur autochtone. Les firmes ont des

dépenses de R&D qui conduisent à une diminution de leurs coûts de production ; ces dépenses peuvent être subventionnées par les pouvoirs publics du pays domestique. Cette politique industrielle permet d'abaisser le coût de production de la firme en dessous de celui de sa rivale et donc de modifier l'équilibre atteint sur le marché tiers. Le niveau optimal de subvention est celui qui permet de passer d'un équilibre de Cournot à un équilibre où la firme domestique est leader, ce qui accroît son profit. Cette situation est décrite comme l'extraction d'une partie des rentes d'oligopole de la firme étrangère.

Dans le prolongement de ces résultats, de nombreux travaux vont s'intéresser à la description de cas où l'intervention des pouvoirs publics, au moyen d'une politique commerciale ou d'une politique industrielle peut conduire à améliorer la situation d'une firme nationale, ou à lui permettre d'entrer sur un marché dans lequel, sans intervention publique, elle ne pourrait obtenir un profit positif. D'autre part, les tentatives pour chiffrer les gains résultant d'une politique activiste ont conduit à relativiser son intérêt. Krugman, considère, que le libre-échange demeure la politique optimale.

Ainsi, les apports de la nouvelle théorie, s'ils sont indéniables sur le plan conceptuel, parce qu'ils permettent de raisonner sur des cas généraux et non plus limites, n'ont pas encore fait l'objet de vérifications empiriques probantes. De ce point de vue, la faiblesse de la nouvelle théorie renvoie à celle de la théorie traditionnelle.

Vers une nouvelle économie internationale (NEI) :

Au total, l'évolution des théories des échanges internationaux est caractérisée par un glissement de la réallocation des facteurs (permettant un gain de productivité) vers de nouveaux types de gains caractérisés par trois effets : des effets de dimension, de diversification et de concurrence.

- Le développement des échanges internationaux produit des effets de dimension sur la taille des entreprises, le volume de la production, les coûts de production. Les mécanismes d'économie d'échelle expliquent l'imperfection de certains marchés, tant on observe la constitution d'oligopoles mondiaux restreints.

- Les effets de diversification se traduisent par un accroissement de la variété du système d'offre proposé au consommateur, soit en termes de diversification de la consommation (alimentation...), soit en termes de montée en gamme des produits consommés, progression éventuellement accompagnée d'une hausse des prix. Cette montée en gamme peut traduire à terme la disparition des produits de plus faible qualité ou de technologie obsolète ;

- Les effets de concurrence montrent la réalité de la concurrence imparfaite avec l'apparition d'oligopoles mondiaux voir, de position dominante mondiale sur des créneaux bien précis. Sur les marchés domestiques, les firmes insérées dans le commerce mondial détiennent souvent des positions dominantes sur leurs marchés. L'ouverture des marchés à la concurrence accroît leur contenance et dans un premier temps accroît le nombre d'offreurs, simultanément à la baisse des prix. Cependant, l'expérience de la déréglementation montre dans un deuxième temps une défaillance de l'efficacité des firmes récemment entrées sur ces marchés, et parfois une incapacité des firmes à survivre sur ces nouveaux marchés. L'ouverture à la concurrence a conduit parfois à la réduction de celle-ci.

Mais tout le problème est de savoir si les bénéfices réels du libre-échange peuvent ne pas être réciproques, et être défavorables à certains partenaires. L'analyse théorique, en se limitant au cadre des pays développés, manque encore d'arguments pour montrer que le CI n'est pas un jeu à somme nulle instantanément.

Section2: Littérature sur les déterminants d'attractivité des IDE

Pour étudier la relation entre les investissements directs à l'étranger et la qualité de l'environnement d'un point de vue théorique puis empirique, il importe d'abord de discuter les déterminants des IDE. En effet, les IDE dépendent principalement du phénomène de l'arbitrage du capital. Les capitaux migrent des pays à faible taux marginaux de rendement vers ceux qui possèdent des taux relativement plus élevés. Carius (2002) a montré que les conditions économiques et politiques impactent l'emplacement des IDE. Les conditions politiques comprennent des facteurs tels que la stabilité politique et la réglementation environnementale. Quant aux conditions économiques, elles comprennent des facteurs tels que le taux de croissance du PIB, la politique commerciale, la stabilité macroéconomique, l'infrastructure, les coûts de production, etc. L'hypothèse de taille du marché, par exemple, stipule que l'IDE ne sera réalisée que si une certaine taille du marché est atteinte. Cette taille est essentielle pour atteindre l'efficacité économique.

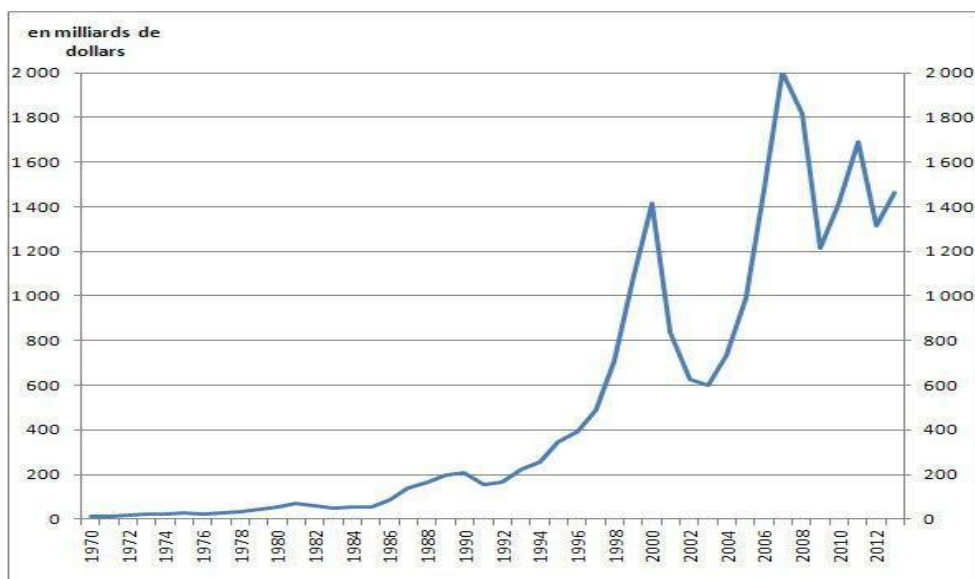
Outre les conditions politiques et économiques, il y a d'autres facteurs qui influent l'IDE. Parmi ces facteurs, on peut citer les incitations offertes par les pays en développement pour attirer les IDE, notamment les incitations fiscales...

Plusieurs disciplines économiques ont traité la notion d'IDE. Outre les définitions proposées par chaque théoricien, les institutions internationales ont également participé à sa conceptualisation. Présentons toutefois d'abord les différentes notions d'IDE avant de passer en revue principaux déterminants.

1. Les investissements Directs à l'étranger :

L'économie mondiale est marquée, depuis les années 80 par la croissance continue des investissements directs à l'étranger opérés par les sociétés multinationales. Les flux d'IDE mondiaux, proviennent de plus 54.000 sociétés transnationales, et ce nombre ne cesse d'augmenter. Les flux entrants et sortants d'IDE sont passés de 50 milliards de dollars en 1980 à plus de 200 milliards entre 1989 et 1990. En 2012, avec un montant de 1350 milliards de dollars, les flux d'IDE ont baissé de 18% par rapport à 2011. La figure ci-dessous montre l'évolution des flux entrants d'IDE de 1970 à 2012.

Figure 1.1: Evolution des flux entrants d'IDE



Source : UNCTAD (2013).

Définitions :

L'Organisation pour le Commerce et le Développement Economique (OCDE), la Banque mondiale, le FMI, l'OMC et la

CNUCED ont chacun leur propre définition de l'IDE. Évoquons-les avant de présenter les différentes catégorisations possibles selon les critères considérés.

Au début des années quatre-vingt, l'OCDE stipule que :« Toute personne physique, toute personne publique ou privée ayant ou non la personnalité morale, tout gouvernement, tout groupe de personnages physiques liées entre elles est un Investisseur Direct Etranger s'il possède lui-même une entreprise d'investissement direct, c'est-à-dire une filiale, une société affiliée ou une succursale faisant des opérations »²².

En 2008, dans sa 4ème édition de la Définition de référence des Investissements Directs Internationaux²⁰, l'OCDE déclare que²³ :« L'investissement direct est un type d'investissement transnational effectué par le résident d'une économie « L'investisseur direct » afin d'établir un intérêt durable dans une entreprise « l'entreprise d'investissement direct » qui est résident d'une autre économie que celle de l'investisseur direct ».

Selon cette organisation, « l'investisseur est motivé par la volonté d'établir, avec l'entreprise, une relation stratégique durable afin d'exercer une influence significative sur sa gestion²⁴ ».

Cette définition met ainsi en exergue 2 éléments :

- La durabilité de l'intérêt
- L'influence dans la gestion de l'entreprise, qui se manifeste par la prise de contrôle de la part de la firme étrangère. C'est ce qui la différencie des investissements de portefeuille.

²² OCDE (1983), « Définition de référence de l'OCDE des investissements directs internationaux », Paris, 1ère édition, p.6

²³ OCDE (2008), « Définition de référence de l'OCDE des investissements directs internationaux », Paris, 4è édition, p.17

²⁴ FMI (1977), « Manuel de la balance des paiements », 4è édition, p.4

Le FMI définit l'IDE comme " l'investissement qu'une entité résidente d'une économie (l'investisseur direct) effectue dans le but d'acquérir un intérêt durable dans une entreprise résidente d'une autre économie (l'entreprise d'investissement direct). Par intérêt durable, nous entendons l'existence d'une relation à long terme entre l'investisseur direct et l'entreprise et que l'investisseur exerce une influence significative sur la gestion de l'entreprise. Les investissements directs comprennent non seulement la transaction initiale qui établit la relation entre l'investisseur et l'entreprise, mais aussi toutes les transactions ultérieures entre eux et entre les entreprises apparentées".

L'investissement direct étranger se définit comme étant une prise d'intérêt dans l'entreprise cible par l'investisseur. Selon le FMI, lorsqu'un investisseur détient au moins 10% des actions ordinaires ou des droits de vote dans une entreprise d'investissement direct, dans ce cas on peut parler de relation d'investissement direct. En dessous de ce seuil, l'investissement est dit de portefeuille.

Cette définition insiste sur le caractère durable des transactions engendrées par les IDE. Ce caractère fait la différence entre les IDE et les autres types d'investissements notamment l'investissement de portefeuille caractérisé par un aspect spéculatif. Il est à remarquer que les IDE sont plus attractifs pour les PED du fait qu'il y a une relation de partage du risque avec l'investisseur étranger.

Les experts du FMI réclament que les IDE ne sont pas le seul fait de prendre part au capital social d'une entreprise déjà existante. Selon eux, les IDE connaissent 4 formes²⁵:

➤ La modification du statut de propriété des entreprises existantes, par le biais de fusions et d'acquisitions ;

²⁵ Fond Monétaire International (FMI), « Manuel de la Balance des Paiements du FMI », 1997, 4ème édition

- La création d'une entreprise ou d'un établissement à l'étranger ;
- Le réinvestissement de ses bénéfices par une filiale ou une succursale située à l'étranger ;
- Les transactions financières entre entreprises apparentées, notamment les opérations entre la maison mère d'une firme transnationale et ses filiales (souscription à une augmentation de capital, prêts, avances de fonds, etc.).

Ceci rejoint la définition de Wladimir ANDREFF²⁶ qui accorde au capital investi un but d'implantation d'une filiale à l'étranger mais également de prise de contrôle d'une entreprise étrangère existante.

Pour leur part, l'OMC et la CNUCED retiennent la définition suivante. L'IDE est « l'action d'un investisseur, basé dans un pays donné (pays d'origine), qui acquiert des actifs dans un autre pays (pays d'accueil), avec l'intention de les gérer²⁷ ». Elles soulignent ainsi la question du pouvoir de gestion qui le distingue d'un investissement en portefeuille. Ce dernier concerne les titres financiers à l'instar d'obligations et d'actions et qui conservent un caractère de placement sans objectif de participation à la gestion.

Ainsi, d'une façon générale, l'IDE désigne l'engagement de capitaux réalisés par un investisseur, sur le territoire d'une autre économie, dans le but d'obtenir un intérêt permanent et une certaine emprise sur la gestion de l'entreprise.

2. Les déterminants des IDE :

Les auteurs comme Assiedu (2001), Dupuch (2004), Catin et Van Huffel (2004) et surtout Dunning (2001) recensent les déterminants

²⁶ ANDREFF W. (2011), « Les firmes multinationales russes : vers la maturité », Université de Paris 1, p.4

²⁷ BELLON B. GOUIA, R. (1998), Investissements directs étrangers et développement industriel méditerranéen, Ed. Economica, Paris, p.21

potentiels des IDE les plus testés dans les travaux empiriques. Quand à Loewendahl et Ertugal-Loewendahl (2001) ou Kamaly (2003) recensent ainsi plus de vingt déterminants de la localisation répertoriés en déterminants économiques, politiques, institutionnels et d'incitation. De même, Lim (2001) et Levasseur (2002) dégagent à partir de la littérature empirique un ensemble de facteurs déterminants des IDE : la taille du marché domestique, les coûts de transport, les incitations fiscales, les coûts factoriels, l'environnement de l'investissement et le degré d'ouverture du pays. Dans notre travail, nous distinguerons entre déterminants d'ordre économiques et ceux institutionnels.

Les facteurs économiques :

L'attractivité sera abordée de deux côtés : du côté des investisseurs et du côté du pays hôte. Les investisseurs sont à la recherche des avantages comparatifs. Ils visent à minimiser les coûts de production et de transaction en utilisant de la meilleure façon les possibilités offertes par les différents pays. Deux stratégies sont en général suivies par les firmes multinationales.

La première consiste à diviser le processus de production à l'échelle internationale afin de profiter du faible coût de main d'œuvre pour les tâches les plus intensives en travail. Shaukat et Wei (2005) estiment que les coûts de production sont l'un des déterminants de l'IDE et surtout le coût du travail. Une main d'œuvre de faible coût et qualifiée comme un facteur d'attractivité des IDE.

La deuxième est l'accès au marché pour des entreprises cherchant la proximité des clients et réalisant leurs investissements dans des secteurs à fort degré de technologie ou dans les services. Par ailleurs, il est important de souligner l'importance des caractéristiques des pays hôtes dans le processus d'attractivité. Merlevede et Schoors (2004)

insistent sur le fait qu'il faut prendre en compte la taille du marché en termes de population et de revenu. En effet, il est profitable d'investir dans un pays ayant un grand nombre de consommateurs et où le PIB par habitant est élevé. En effet, les stratégies de localisation, sont considérées comme des facteurs déterminants

Des IDE dans la mesure où le pays répond à leurs motivations en assurant plusieurs avantages attractifs.

L'accumulation de capital humain et l'apprentissage sont au cœur de tout processus de transfert technologique (Meddeb et Drine, 2000). L'accumulation de capital humain pour les pays émergents constitue non seulement un véritable atout pour ces pays, mais constitue aussi une condition nécessaire à des transferts technologiques via les IDE. En effet, les pays récepteurs doivent être dotés d'un savoir-faire suffisant qui leur permet l'assimilation de technologies étrangères. Dunning (1988) conclut que l'accumulation des connaissances et l'éducation affectent les IDE entrants. En outre, Zhang et Markusen (1999) ont montré que le capital humain affecte à la fois le volume et la destination des IDE.

Hanson (1996), de sa part, a montré que le capital humain affecte les entrées des IDE, mais la stabilité politique et la sécurité des droits de propriété représentent les facteurs les plus déterminants. Noorbakhsh et al (2001) ont conclu que le capital humain est non seulement un facteur déterminant des IDE, mais il est aussi le facteur le plus influent.

Mustapha et al (2012) ont affirmé que dans la zone MENA, pendant 1970-2005, la stabilité macro-économique mesurée par le taux d'inflation est le facteur le plus déterminant dans la stimulation des IDE, alors que le degré de l'ouverture commerciale n'est pas significatif.

Dans la même logique, Alfaro et al (2004), en se basant sur une étude empirique durant la période 1975-2005 d'un échantillon de PED, ont montré que le développement de marché financier est un facteur stimulant des flux des IDE.

Les facteurs institutionnels :

Les pays optant pour des politiques de libéralisation créent un cadre réglementaire favorisant l'entrée des IDE en limitant les mesures applicables à l'accès aux marchés, et en améliorant le traitement accordé aux firmes étrangères. Ces mesures doivent être couplées par d'autres facteurs.

La stabilité politique est un des facteurs exigés par les investisseurs. Ces derniers auront un sentiment d'assurance lorsqu'ils se lancent dans des investissements où l'environnement économique est stable. Lucas (1993) affirme que les investisseurs étrangers se préoccupent de l'instabilité politique dans les PED qui peut mener à la confiscation des biens, la destruction des structures de production.

Plusieurs travaux ont mis en évidence les déterminants d'ordre institutionnels des IDE dans les pays en développement. Michalet (1997) trouve que si le cadre réglementaire et légal est modifié arbitrairement, et en l'absence d'une autorité capable d'assurer le respect des lois, les firmes sont amenées à suspendre leurs engagements financiers. Cecchini (2002) explique la répartition inégale des IDE dans les PVD par le risque pays.

Morisset (2002) s'est intéressé à la mauvaise gouvernance et à la corruption. Il soutient que la corruption augmente les coûts administratifs et par conséquent décourage l'afflux des IDE

Section 3 : Les politiques du commerce international

« La politique commerciale peut se définir comme la formalisation des règles et des mécanismes qui réglementent les activités commerciales entre les pays. Elle est liée aux politiques fiscales, monétaires et de l'emploi nationales, ainsi qu'à d'autres politiques macro-économiques comme l'investissement étrangers, l'ajustement structurel, la dette et le développement »²⁸.

L'analyse des coûts et des avantages du CI expliquent en grande partie la spécialisation des pays industriels, en revanche, deux courants de pensée économique sont généralement associés aux politiques économiques, il s'agit du *libre-échange et du protectionnisme*. La quelle entre ces deux courants naît pratiquement avec le capitalisme, mais l'histoire montre qu'il y a eu alternance de ces deux politiques.

Certains économistes pensent que la libéralisation commerciale devrait être menée dans tous les pays. Selon ce schéma libéral, les mouvements des biens et des services seraient entièrement dictés par les forces du marché. Tous les obstacles au commerce devraient être levés pour permettre aux pays de se spécialiser dans les domaines de production dont ils maîtrisent. Il en résulterait une augmentation de la production globale, engendrant croissance et réduction de la pauvreté. Cependant, d'autres font valoir que certains pays doivent être protégés pour être en mesure d'augmenter leur capacité de production en particulier les pays pauvres dont les industries sont moins développées. Le protectionnisme consiste pour les pays à protéger leurs marchés par l'imposition de taxes sur les importations et à aider les producteurs nationaux par des subventions.

1.Le protectionnisme :

²⁸ M. Bye, 1971, « *Relation Economique Internationale* ». Dalloz, Paris. P : 341

Les théories du commerce international, du moins dans leurs versions orthodoxes, démontrent que le libre-échange et la spécialisation internationale définissent un état optimal pour l'économie mondiale. Néanmoins, quelques voix s'élèvent pour remettre en cause cette idée.

La question de la protection est débattue depuis le 19^{ème} siècle : les bienfaits attribués à la concurrence internationale ne s'imposent pas à tous de manière évidente, particulièrement aux groupes sociaux touchés par des importations qui remettent en cause leur activité ou aux nations déficitaires.

Bien que les auteurs classiques tendent à démontrer que le développement des échanges entre nation est bénéfique pour tous les pays participant, il n'en demeure pas moins que les échanges peuvent ne pas être profitables pour tous de la même manière et qu'ils se traduisent aussi par un certain nombre d'effets négatifs à court ou moyen terme (l'abandon de certaines productions fait augmenter le chômage...). Les économistes libéraux ont pour critères le marché et son équilibre, les protectionnistes ont d'autres objectifs : l'indépendance nationale, l'autonomie vis-à-vis du marché mondial, l'autosuffisance alimentaire... Selon les théories modernes, le protectionnisme crée une différence entre le prix intérieur et le coût d'opportunité (le prix international).

Définition du protectionnisme :

Le Protectionnisme regroupe l'ensemble de pratiques et de mesures destinées à réduire l'ampleur de la concurrence étrangère, par les tarifs douaniers, les restrictions quantitatives (contingents d'importation) ou les protections non tarifaires (règles environnementales ...). Dans le

libre-échange, à l'inverse, aucun obstacle douanier, fiscal ou réglementaire ne vient freiner les échanges internationaux.

Le protectionnisme se définit aussi comme un système économique dans lequel le commerce et l'industrie d'une nation sont protégés de la concurrence étrangère par des mesures gouvernementales.

On oppose souvent deux types de protectionnisme. Un protectionnisme défensif quand il s'agit de soutenir des activités en difficulté et de protectionnisme offensif quand il s'agit d'encourager des activités jugées prometteuses. Le protectionnisme offensif peut se faire par le biais de crédits d'impôt pour les entreprises exportatrices, des crédits à l'exportation à taux d'intérêt faibles ou nuls, une baisse des taux d'intérêt doit entraîner une dépréciation de la monnaie et donc une compétitivité prix accrue des produits, etc.

Le protectionnisme dans l'histoire de l'économie mondiale :

Une première approche du protectionnisme²⁹ est à mettre au crédit des mercantilistes. Associant la richesse à la détention d'or et d'argent, ils préconisaient au 17^{ème} et au 18^{ème} siècle, une politique de soutien aux exportations (via la création par l'État des grandes compagnies de commerce ou de manufactures) et une limitation des importations. Le commerce était ainsi un jeu à somme nulle : tout enrichissement d'un État s'effectuait au détriment d'un autre État.

Au cours du 19^{ème} siècle, F. List (1789/1846) va initier un protectionnisme libéral. Farouche opposant à la théorie des avantages comparatifs de Ricardo, F. List évoque dans son ouvrage *Système national d'économie politique*, l'idée d'un protectionnisme éducateur. Il considère que le protectionnisme est nécessaire à court terme pour

²⁹ Patrick Love, Ralph Lattimore, 2009, "Le commerce international Libre, équitable et ouvert?", les essentiels de l'ODCE p 62.

initier le développement économique. Pour appuyer son argumentation, il a divisé l'histoire économique en plusieurs stades : toute nation évoluerait successivement de l'état sauvage à l'état pastoral, à l'état agricole, à l'état agricole manufacturier, à l'état agricole commercial. Le passage aux derniers stades nécessiterait l'intervention de l'État, grâce à l'instauration du protectionnisme éducatif, il s'agit tout d'abord de protéger les industries naissantes, puis une fois le retard entre les industries nationales et étrangères est comblé, le libre-échange reprend ses droits, ce qui amène F. List à dire "Le protectionnisme est notre voie, le libre échange est notre but".

Enfin, le théorème de Stolper-Samuelson peut être introduit afin d'établir une relation entre le libre-échange, le protectionnisme et la répartition des revenus. Ce théorème considère qu'un accroissement du prix relatif d'un bien augmente la rémunération du facteur de production intensif dans la production de ce bien et diminue la rémunération du facteur de production non intensif.

Le théorème HOS partait du principe que les pays tendaient à exporter les biens pour lesquels la production est intensive dans les facteurs dont ils sont dotés abondamment. Or, si l'on tient compte des conditions de la distribution des revenus, les propriétaires des facteurs relativement abondants auront tout intérêt à ce que le pays pratique le libre-échange alors que les propriétaires des facteurs rares auront tout intérêt à ce que le pays pratique le protectionnisme.

Dès lors, la force politique de certains groupes peut affaiblir les conclusions du théorème HOS. Le choix entre le protectionnisme et le libre-échange sera en fonction du pouvoir ou des mécanismes d'entente entre groupes sociaux détenteurs de ressources rares ou abondantes, ces détenteurs de ressources rares chercheront à faire pression pour qu'un pays instaure des barrières à l'entrée.

Le protectionnisme au service de l'enrichissement national :

Le mercantilisme assigne à la politique commerciale la mission de renforcer l'indépendance nationale parce qu'elle conçoit les relations internationales comme conflictuelles. Ainsi, la dépendance alimentaire peut également être provoquée par des pratiques commerciales inévitables telles que le dumping ou la mise en place, par des partenaires commerciaux, de fortes subventions aux exportations qui amènent sur le marché domestique des produits alimentaires à bas prix que les producteurs nationaux ne peuvent concurrencer. Mais le concept qui est de plus en plus souvent accepté est celui d'autonomie alimentaire. Il signifie la combinaison du maintien d'un certain niveau de production alimentaire domestique et d'une capacité d'importation permettant de couvrir le reste des besoins alimentaires de la population grâce aux exportations d'autres produits.

Au cours du 19^{ème} siècle F. List évoque dans son ouvrage *Système national d'économie politique*, l'idée d'un protectionnisme éducateur. Il considère que le protectionnisme est nécessaire à court terme pour initier le développement économique. Pour appuyer son argumentation, il a divisé l'histoire économique en plusieurs stades : toute nation évoluerait successivement de l'état sauvage à l'état pastoral, à l'état agricole, à l'état agricole manufacturier, à l'état agricole commercial. Le passage aux derniers stades nécessiterait l'intervention de l'État, grâce à l'instauration du protectionnisme éducateur, il s'agit tout d'abord de protéger les industries naissantes, puis une fois le retard entre les industries nationales et étrangères est comblé, le libre-échange reprend ses droits, ce qui amène F. List à dire "Le protectionnisme est notre voie, le libre échange est notre but". Enfin, le théorème de Stolper-Samuelson peut être introduit afin d'établir une relation entre le libre-échange, le protectionnisme et la

répartition des revenus. Ce théorème considère qu'un accroissement du prix relatif d'un bien augmente la rémunération du facteur de production intensif dans la production de ce bien et diminue la rémunération du facteur de production non intensif.

Le théorème HOS partait du principe que les pays tendaient à exporter les biens pour lesquels la production est intensive dans les facteurs dont ils sont dotés abondamment. Or, si l'on tient compte des conditions de la distribution des revenus, les propriétaires des facteurs relativement abondants auront tout intérêt à ce que le pays pratique le libre-échange alors que les propriétaires des facteurs rares auront tout intérêt à ce que le pays pratique le protectionnisme. Dès lors, la force politique de certains groupes peut affaiblir les conclusions du théorème HOS. Le choix entre le protectionnisme et le libre-échange sera en fonction du pouvoir ou des mécanismes d'entente entre groupes sociaux détenteurs de ressources rares ou abondantes, ces détenteurs de ressources rares chercheront à faire pression pour qu'un pays instaure des barrières à l'entrée.

2. Le libre-échange :

Définition de libre échange :

Depuis A. Smith, l'analyse économique présente le libre-échange comme un idéal vers lequel les choix de politique commerciale devraient tendre. En fait, les économistes s'entendent pour dire que le libre-échange accroît le bien-être économique, ouvre l'accès à un vaste marché mondial, permettant ainsi aux petits pays d'être plus compétitifs et à leurs industries de réaliser des économies d'échelle qui seraient autrement impossibles.

La libéralisation du commerce repose sur l'axiome de l'avantage comparatif, énoncé par David Ricardo au début du 19^{ème} siècle. Selon

Ricardo, la profitabilité du commerce tient aux différences dans les capacités et les caractéristiques des pays. La spécialisation de la production et des échanges en fonction de ce que les pays font le mieux permet d'accroître la production totale et, partant, la prospérité.

Ce sont les consommatrices et les consommateurs qui récoltent les plus grands avantages économiques. L'accès à une gamme plus étendue de marchandises et de services au plus bas prix possible accroît leur contentement et leur aisance. L'élimination des barrières commerciales leur permet normalement d'économiser des sommes qui peuvent ensuite remplir une fonction plus productive dans l'économie sous forme d'investissements ou d'augmentation de la consommation.

Le libre-échange devrait aussi affaiblir l'emprise des monopoles et oligopoles locaux sur les consommatrices et les consommateurs. La menace de la concurrence étrangère peut aider à tenir les entreprises en bride dans les pays au marché trop étroit pour que fleurisse une concurrence nationale dans les secteurs clés. Dans les cas où la réglementation d'un État a créé un monopole, les accords commerciaux exigent souvent l'assouplissement de la réglementation, résultant dans l'ouverture du marché.

Les échanges commerciaux encouragent les investissements, les échanges technologiques et la productivité. Au cours de la dernière décennie, les investissements étrangers directs ont connu de par le monde une croissance supérieure au CI et au PIB. La signature d'un pacte commercial contribue souvent à rassurer les investisseuses et investisseurs étrangers sur la stabilité du pays où ils envisagent d'investir.

Les avantages et les inconvénients du libre-échange et du

Protectionnisme :

En dehors des débats théoriques relatifs à la nécessité d'ouvrir ou non son économie aux échanges internationaux, il est important de bien saisir les avantages et inconvénients qui résulteraient selon les économistes à la formulation de leurs théories libre-échangistes ou protectionnistes. Sans reprendre l'intégralité des arguments avancés, on peut néanmoins dresser le tableau 1.1 suivant illustrant de façon synthétique les principaux avantages et inconvénients supposés résulter de la mise en place d'une stratégie libre-échangiste ou au contraire protectionniste.

Tableau 1.1 : Libre échange et du protectionnisme : avantages et les inconvénients

	Avantages	Inconvénients
L I B R E E C H A N E	<ul style="list-style-type: none"> - Allocation optimale des ressources à l'échelle de la planète ; - Moteur de la croissance ; - Facteur de croissance du niveau de vie (satisfaction des besoins) ; - Facteur d'innovation continue ; - Facteur d'amélioration de la balance commerciale et de l'emploi ; - Aide la plus efficace que peuvent fournir les pays développés aux pays en voie de développement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Détérioration de la balance commerciale, de l'emploi et ralentissement de la croissance économique à court terme ; - Perte d'indépendance et échange inégal ; - Favorise les pays qui exploitent le plus leur main d'œuvre ; - Risque d'acculturation notamment par la diffusion d'un mode de consommation. - La croissance génère des avantages comparatifs (théorie de Krugman) - les pays pauvres sont pénalisés.

P R O T E C T I O N S M E	<ul style="list-style-type: none"> - Protéger l'emploi, limiter le déficit commercial, soutien au pouvoir d'achat à court terme ; - Facteur d'indépendance nationale à long terme ; - Essor du commerce extérieur et de la croissance ; - Financer la croissance par les revenus de protection ; - Préparer l'insertion au CI par la définition des avantages comparatifs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pérennité d'un appareil de production obsolète qui génère une stagnation de l'innovation - Facteur d'inflation si malgré l'effet prix négatif (hausse du tarif) le volume des importations demeure identique - Risques de rétorsions - Non satisfaction des besoins des consommateurs (diversité, qualité, prix) - Conséquence négative pour les PED comme le ralentissement des exportations, le ralentissement de la croissance et l'endettement.
--	---	---

Source : D. Bigillon. « *Laisser faire ou laisser passer, il faut choisir* ». Alternatives économiques, 2002

La préférence est aujourd'hui clairement pour la libéralisation du commerce extérieur, mais avec quelques nuances. À l'heure actuelle, il existe un certain consensus pour considérer que le commerce est avantageux et qu'il faut favoriser l'accroissement des échanges commerciaux, le chemin pour y parvenir passe par une réduction progressive des niveaux de protection après négociations et concessions réciproques.

Il y a deux méthodes pour tendre vers cet objectif. L'une consiste à établir des accords économiques régionaux visant à réduire ou à éliminer les obstacles au commerce entre un nombre limité de pays. L'autre passe par des négociations commerciales multilatérales comme celles dans le cadre du GATT/OMC. Ces accords sont appelés multilatéraux parce que sont exclues de leur cadre les mesures de traitement préférentiel qu'un pays peut instaurer

vis-à-vis d'un ou plusieurs autres pays, et parce qu'ils sont fondés sur l'application de la clause de la nation la plus favorisée envers chacun des pays participant à cet accord.

De façon générale, les décideurs n'accordent pas de concessions commerciales sans *contreparties*, en ce sens, les négociations du GATT/OMC constituent en quelque sorte une procédure moderne et cohérente d'organisation de la discussion et des décisions relatives à ces contreparties. Il est intéressant de souligner que, même si les tenants des théories économiques dominantes ont mis en avant les bénéfices résultant du CI et se sont fait les avocats du démantèlement *unilatéral* des barrières commerciales, les décideurs et les économistes praticiens ont par contre abordé la question en termes de *concessions réciproques* parce qu'ils comprennent de mieux les imperfections du marché au niveau international.

1. L'intégration régionale :

L'objectif de l'intégration régionale vise à définir les frontières des pays intérieurs de la région et à les renforcer vis-à-vis du reste du monde.

Si l'intégration régionale rassure les états membres face à l'économie internationale, on peut se demander s'il ne serait pas en réalité complémentaire à celui-ci en agissant comme un levier. En fait, il semble, en effet, que l'intégration régionale et l'économie internationale soient complémentaires et non pas opposées. L'expérience montre que l'intégration régionale ne signifie que les pays membres sont plus ouverts sur le reste du monde. En plus, l'intégration régionale et l'économie internationale obéissent à une même logique de libéralisation du mouvement des capitaux, des biens, des personnes...

Par exemple, d'une manière générale, l'effet d'économie d'échelle, l'effet de spécialisation ou les transferts de technologie permettent aux Etats de mieux entrer dans une mondialisation qui permis aux Etats en développement de gagner en influence sur la scène internationale, tant au niveau des négociations économiques internationales que sur le plan politique. Il est en effet plus facile de commencer par une intégration à un échelon plus limité et abordable comme l'est la région, de coopérer avec des Etats voisins et de jouir des avantages comparatifs à cette échelle que de débiter directement au niveau mondial.

Ainsi, grâce aux incitations qu'ils offrent au niveau régional du fait de leur intégration régionale, les états accroissent leur crédibilité vers les investisseurs étrangers potentiels et, par conséquent, détournent certains flux financiers en leur faveur.

Les états face à l'intégration régionale :

L'intégration régionale perturbe l'ordre établi en introduisant de nouvelles règles et de nouvelles normes. Les états, sont soit réticents, soit enthousiaste, et ne peuvent donc pas rester indifférents. Les effets de l'intégration régionale trop nombreux ne peuvent pas être contrôlés par les états. Nous nous interrogeons ici sur la position des états, à savoir, quelles sont leurs attitudes d'ouverture ou de fermeture.

Il est vrai que les effets positifs attendus de l'intégration régionale sont nombreux. Les bénéfiques sont espérés tant au niveau économique, avec l'ouverture des marchés par exemple, qu'au niveau politique, avec notamment l'extension de la sphère d'influence des Etats. Au niveau sécuritaire, elle peut également jouer un rôle en unissant face à une menace extérieure ou en créant des zones de paix entre les

différents Etats concernés. Via l'intégration régionale, les Etats peuvent également chercher à mettre en place une coopération efficace pour la gestion de ressources communes.

Les bénéfices attendus par les Etats sont nombreux, il est donc d'autant plus intéressant de se pencher sur les raisons de la réticence de certains Etats à s'engager dans un processus d'intégration régionale. Le premier argument que l'on peut avancer est que pour bénéficier des effets positifs de l'intégration régionale il est nécessaire que certaines conditions soient réunies, notamment sur le plan économique, ce qui n'est pas toujours le cas.

En effet, l'intégration régionale peut fortement influencer la dynamique des flux et des échanges dans une zone. Ceci peut mener à une convergence, celle des niveaux de revenus par exemple, avec bien souvent un effet « aspirateur » des plus hauts niveaux tirant à la hausse les plus bas, ou encore à celle du niveau des connaissances de la région, à travers les transferts de technologie. Cependant, elle peut également avoir l'effet inverse et créer un effet de divergence. Les conséquences sont variées, cela s'illustre par exemple par la délocalisation d'une partie de l'industrie d'un Etat vers un autre Etat aux conditions plus avantageuses, ce qui résulte en une perte importante de revenus pour le premier.

Un autre point sensible touché par l'intégration régionale est celui de l'influence. En effet, certaines puissances régionales peuvent craindre de voir leur influence et leur aura régionale s'affaiblir.

Il apparaît donc qu'actuellement les Etats sont plutôt ouverts aux processus d'intégration régionale. La fin de l'ère protectionniste et le fait que de nombreux bénéfices en sont attendus tant sur le plan économique que politique, expliquent en partie la prolifération des accords régionaux. Cependant, il existe des coûts et des risques non

négligeables, inhérents à cette intégration qui peuvent désinviter certains Etats à s'y engager. Il est important de souligner que ce processus n'est pas uniforme à travers le monde, et que les contextes régionaux déterminent en grande partie l'ouverture ou la résistance des Etats à l'intégration régionale. Ainsi, s'il est vrai que les Etats sont susceptibles à s'impliquer dans des accords de libre-échange économique qui les engagent peu dans d'autres domaines, ils deviennent beaucoup plus frileux lorsqu'il s'agit de s'investir dans un processus d'intégration régionale plus avancée qui implique notamment des transferts de souveraineté.

Les auteurs de l'intégration régionale et économie internationale :

La conscience des acteurs de l'économie internationale et de l'intégration régionale à l'égard des risques est comme une clé d'un « commutateur à gradins », l'intégration régionale va prendre toute son ampleur sous l'action des principaux acteurs :

Les organisations illicites Le rôle des organisations économiques régionales :

Les organisations économiques régionales jouent un rôle croissant dans le développement des échanges. Le principal résultat de blocs économiques régionaux est l'abolition des barrières douanières entre ses membres qui permet un développement du commerce intra régional.

Comme l'ALENA, le MERCOSUR, l'UE, l'ASEAN : les échanges interrégionaux permettent des échanges de plus en plus importants et plus des $\frac{3}{4}$ du commerce mondial se réalisent entre ces blocs.

Conclusion :

Comme conclusion de ce chapitre, Les théoriciens de libre échange ne se sont jamais accordés pour savoir si ses principes sont positifs ou négatifs. Indépendamment de ces considérations, nous estimons que le libre-échange constitue un processus dynamique en perpétuel changement.

Dans le cadre de notre recherche, l'économie internationale renvoie avant tout à un processus dynamique et pluridimensionnel de l'intégration permettant aux ressources nationales de devenir de plus en plus mobiles à l'échelle internationale en même temps que s'accroît l'interdépendance des économies nationales.

Dans l'ensemble, le libre-échange peut être globalement considéré favorable à la croissance économique, même si concrètement, il est parfois nécessaire de recourir au protectionnisme, au moins temporairement. Les pratiques protectionnistes ont donc loin d'avoir disparu, malgré les avantages, supposés ou réels du libre-échange. Ce protectionnisme n'est cependant pas exempt de risques.

Aujourd'hui, la question de l'insertion dans les échanges internationaux ne nécessite pas seulement des actions d'ordre économiques et commerciales, mais plus encore, elle fait appel à une plus grande volonté politique, collective, de construire son propre développement.

Chapitre II : La politique de protection de l'environnement

Introduction :

Avant d'aborder l'étude empirique de notre problématique, il aurait fallu d'abord se positionner face aux différentes approches qui étudient la problématique environnementale. C'est pourquoi, dans ce deuxième chapitre, nous nous sommes attelés à étudier ces différentes approches qui cherchent à comprendre les problèmes environnementaux auxquels nous sommes confrontés, et à leurs trouver des solutions qui s'articulent avec nos modèles économiques actuels.

La prise de conscience, face aux problèmes environnementaux, est concrètement apparue vers le début des années 1960, avec la publication du livre de Rachel Carson « Printemps silencieux » en 1962, qui montre pour la première fois les préjudices causés par l'activité humaine à l'environnement naturel. Une activité qui a d'ailleurs radicalement changé avec la révolution industrielle, et avec l'apparition de nouveaux procédés chimiques, qui se sont accompagnés d'une part d'une nette amélioration du niveau de vie de l'humanité, et d'autre part d'un impact sans précédent sur l'équilibre des écosystèmes.

Le premier fautif alors de ces déséquilibres est bien entendu l'homme. Au départ l'intention était louable, les économistes du XIII^{ème} siècle cherchent à comprendre l'origine de la création de la richesse, pour améliorer le bien-être de l'humanité. La pensée économique c'est développé alors autour de quelques concepts, comme la primauté du capital fabriqué par l'homme, par rapport au capital naturel dans la création de la valeur. Une primauté qui

ne prenait pas en considération, dans le calcul économique, l'épuisement des ressources naturelles, ni les rejets polluants. Jusqu'à ce que la prise de conscience collective face réfléchir les économistes du XX^{ème} siècle sur la dimension environnementale.

Deux principaux courants de la pensée économique ont alors vu le jour, et qui sont d'ailleurs diamétralement opposés, de par leur approche, instruments de mesure ou solutions proposées. L'une prônant la continuité de la croissance, et l'autre la condition *sine qua non* d'un état stationnaire pour la sauvegarde de la planète.

Un nouveau concept est alors apparu sur la scène politique internationale, pour essayer de concilier entre développement économique et protection de l'environnement. Le développement durable, un développement aux multiples dimensions ; temporelle qui cherche à transmettre aux générations futures la capacité de satisfaire leurs besoins ; et spatiale qui tend à rétablir l'équité entre le nord et le sud.

Suivant cette logique, nous avons articulé ce deuxième chapitre en trois sections. Une première section qui retrace Fondement théorique en relation avec l'environnement naturel. Puis une deuxième section sur l'analyse économique classique des problèmes environnementaux. Et enfin une troisième section sur le concept du développement durable.

Section1 : Fondement théorique, définition et objectif de l'économie de l'environnement

L'économie environnementale déploie les ressources conceptuelles et méthodologiques déjà acquises, pour l'essentiel, par l'économie néoclassique pour traiter les problèmes environnementaux.

Parmi les principaux auteurs, qui ont fondé les bases de l'économie environnementale, il y a A.C. Pigou, dont les études portent sur l'analyse des externalités et la théorie du bien-être. Il est aussi connu pour être le père de l'économie environnementale. Ronald Coase, développera quant à lui les bases de la théorie des biens publics et des coûts sociaux. Il est aussi l'un des fondateurs de la nouvelle économie institutionnelle. Harold Hotelling, établit quant à lui les fondements de l'économie des ressources naturelles, via l'analyse de l'exploitation des ressources épuisables.

L'économie environnementale examine aussi les problèmes liés à l'environnement naturel sur deux aspects. Celui de la dégradation qualitative du cadre de vie (la pollution) et, d'un point de vue quantitatif, celui des ressources fournies par la nature. Selon la distinction proposée par S. Faucheaux et J.-F. Noël « l'économie de l'environnement » s'attache essentiellement aux problèmes de rejets engendrés par les activités économiques et « l'économie des ressources naturelles » établit les règles d'utilisation optimale des ressources prélevées dans l'environnement naturel Cette approche repose sur des évaluations monétaires basées sur une confrontation entre les coûts et avantages de chaque activité engagée. Si le

marché fonctionne correctement, les désavantages seront pris en compte par le mécanisme de prix. Or, les polluants dégagés par la production créent des dommages à la collectivité qui échappent souvent au marché et qui imposent des coûts non compensés. Le même raisonnement s'applique aussi à la consommation des ressources naturelles qui risquent d'être gaspillées ou épuisées sans que ce problème soit pris en compte par le marché. B. Bürgenmeier (2008)³⁰ évoque trois principales explications concernant le mauvais fonctionnement des marchés : la lenteur d'ajustements des marchés, la concurrence imparfaite et la rentabilité privée inférieure à la rentabilité publique (qui aboutit à un manque d'incitation pour des investissements dans les technologies non polluantes). Par conséquent, dans le cas de l'échec du marché, le coût social de production devient supérieur à son coût « privé », ce qui provoque l'apparition d'effets externes négatifs.

L'objectif environnemental des économistes serait alors d'internaliser ces coûts (ces effets externes) dans le but d'apporter des correctifs au fonctionnement du marché. Cela devrait permettre, par une meilleure allocation, de déterminer un nouvel optimum collectif. Pour y parvenir, deux principales solutions « économiques » sont mobilisées afin de réduire l'écart entre le coût social et le coût privé :

- i) L'usage de la fiscalité par l'imposition d'une *taxe* sur les émissions nuisibles et la surexploitation des ressources naturelles,
- ii) Ou la création et l'attribution de *droits de propriétés*

³⁰ BÜRGENMEIER, B. (2008). *Politiques économiques du développement durable*. De Boeck Université.

qui règlent, via l'échange sur un marché, le niveau global des nuisances en question.

1.L'économie de l'environnement : L'analyse des externalités :

L'approche Pigouvienne : Le système de taxation subvention

La première tentative de réduction des dommages environnementaux passe par le principe du pollueur-payeur adopté en 1972 par l'OCDE³¹ et qui stipule 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... »

Considérant la résolution « économique » des problèmes environnementaux comme nécessaire mais pas suffisante, certains économistes de l'environnement adoptent le modèle de croissance évaluant monétairement la dégradation de l'environnement, mais optent aussi pour une certaine correction des défaillances du marché via une fixation d'un *stock minimum de capital naturel*. Le marché et les instruments économiques (taxes incitatives et droits à polluer) cherchant à préserver l'environnement ne pourront pas, à eux seuls, garantir un niveau minimal de chaque ressource naturelle. La protection de l'environnement se fait alors selon des limites fixées et non plus selon un optimum. C'est le cas des économistes de l'Ecole de Londres, dont David Pearce (1988), qui sont pour une détermination de certaines normes environnementales : « *we need a more comprehensive valuation of*

³¹ Recommandation du Conseil sur les principes directeurs relatifs aux aspects économiques des politiques de l'environnement sur le plan international, OCDE, 26 mai 1972.

environmental functions... choice might be constrained by some boundary... to avoid major disruption it is a limit, not an optimum ».

Que ce soit par l'intermédiaire des « taxes » ou des « droits à polluer », la question de la dégradation de l'environnement est loin de n'être que monétaire ou qu'un déficit de gestion d'un niveau de stock. Elle a des effets aussi, et surtout, sur la planète et la qualité de vie qui, elle, ne peut pas être représentée par un modèle de croissance, d'où l'importance de tenir compte des problèmes écologiques autrement qu'avec des instruments purement économiques

La mise en œuvre des politiques environnementales est justifiée par des raisons éthiques, un objectif de maintien du bien-être des populations et des raisons économiques. L'hypothèse implicite qui sous-tend les motifs éthiques a trait à la valeur intrinsèque de la nature qui de ce fait doit être protégée. Les hommes doivent donc se comporter de façon responsable et préserver la biosphère. La deuxième catégorie de justifications s'appuie sur l'observation selon laquelle la dégradation de l'environnement a des effets néfastes sur le bien-être des individus. De multiples exemples peuvent être cités, dans le domaine de la pollution de l'eau de l'air ou du bruit. La dégradation de la qualité de l'eau est à l'origine de maladies telles que l'hépatite A, la dysenterie et le choléra. La pollution de l'air a des effets quotidiens sur la santé puisqu'elle augmente la fréquence des crises d'asthme et des gênes respiratoires. Cette catégorie de justifications ne concerne pas la seule génération présente mais intéresse aussi les générations futures. Ainsi la diminution de la biodiversité se traduit par une diminution de la variabilité génétique susceptible de réduire les possibilités de développement de nouveaux médicaments dans l'avenir. Les effets de la pollution sur la santé humaine se

traduisent par des coûts importants, auxquels s'ajoutent ceux que nécessite la dépollution des milieux contaminés. De plus les investissements dans des technologies plus respectueuses de l'environnement, peuvent être à l'origine de gains d'efficacité de l'économie.

Les politiques environnementales ont tout d'abord porté sur des milieux spécifiques avec la mise en place de politiques de l'air, de l'eau ou des déchets. Le domaine d'intervention s'est progressivement étendu et tend à inclure les effets sur la santé. Ce qui conduit à s'intéresser à la régulation de substances toxiques pouvant avoir des effets à long terme en particulier cancérigènes sur la santé humaine. On est donc passé à une approche en situation d'incertitude qui vise à réduire les risques.

Les dépenses consacrées à l'environnement ont augmenté régulièrement à mesure que le domaine d'intervention s'accroissait.

Cette définition correspond à une conception restrictive de la dépense environnementale puisqu'elle n'inclut pas deux postes importants, les dépenses de mobilisation de la ressource en eau et les dépenses de santé induites par la pollution.

Mais cette vision des choses n'est pas, sauf exception, réaliste, ce qui justifie une intervention de l'État dans le champ environnemental. Trois raisons peuvent à cet égard être avancées. La première tient à la possibilité technique de définir et d'appliquer des droits de propriété sur l'environnement. Les problèmes environnementaux impliquent en effet des ressources communes comme l'atmosphère ou les océans.

Les services dont bénéficient la société, tel que l'air pur ont les caractéristiques des biens publics. La seconde tient à la difficulté de déterminer les dommages subis qui. En particulier lorsqu'il touche

au domaine de la santé, sont incertains, affectent le long terme et ne sont pas exclusivement marchands. Enfin le plus souvent les problèmes environnementaux impliquent de nombreux agents économiques ce qui rend irréaliste une solution strictement juridique.

Rôle de l'économie :

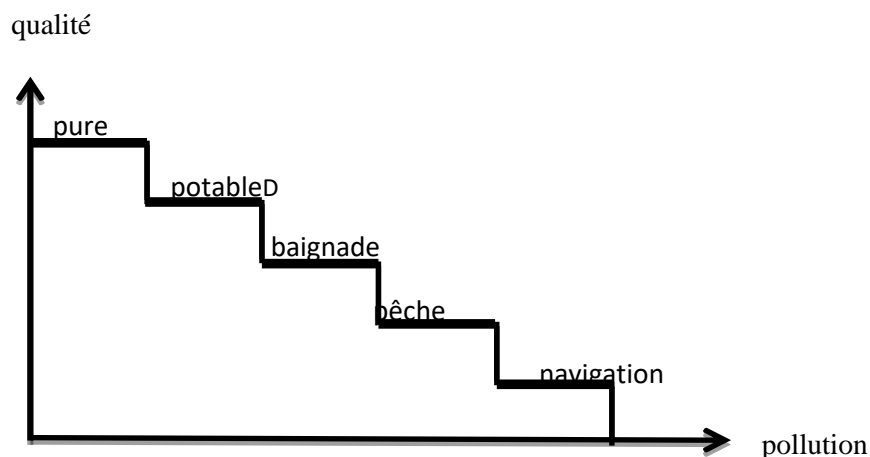
La solution des problèmes environnementaux passe par une approche pluridisciplinaire. La compréhension des relations entre les activités humaines et la biosphère fait appel aux sciences naturelles, à la physique et à la chimie. L'économie de l'environnement doit donc intégrer les acquis de ces disciplines. Par ailleurs l'analyse des problèmes, la conception et la mise en œuvre des politiques font appel à l'ensemble des sciences sociales, économie, droit, sciences politiques et administratives. L'économie a pour ambition d'apporter un éclairage spécifique mais qui ne constitue qu'une réponse partielle aux problèmes qui se posent à la société dans le champ qui nous intéresse.

Dans le long terme, le prix relatif par rapport au coût du travail des minerais a fortement diminué. Certes l'indicateur utilisé est imparfait puisqu'il ne fournit pas la valeur. Seule véritable indicateur de rareté, mais intègre les coûts d'extraction aussi cette tendance reflète pour partie la croissance du progrès technique. Cette tendance traduit cependant qu'en dépit : de limites physiques, la rareté, au sens économique du terme, de 'ressources naturelles épuisables ne s'est pas accrue. Ce résultat à première vue contraire à l'intuition est le fruit des incitations du système des prix. En effet la rareté croissante d'une ressource entraîne une augmentation de

son prix ce qui conduit les utilisateurs à se tourner vers des substituts et à faire appel à des techniques plus économes. Du côté des producteurs de la ressource, la hausse du prix encourage l'exploitation de nouveaux sites afin d'accroître la production et l'investissement dans de nouvelles technologies permettant une diminution des coûts. Ainsi une rareté croissante induit une augmentation du prix de la ressource dont le rôle incitateur se traduit par une correction et une diminution de la rareté. Ces mécanismes ont favorisé en France par exemple, le développement du parc de centrales nucléaires et les stratégies d'économie des énergies fossiles tout en stabilisant leur prix sur longue période.

L'appropriation des ressources permet l'instauration des marchés et donc d'un système de prix qui assure une coordination des activités des exploitants et des utilisateurs des ressources. La pollution, comme la plupart des questions environnementales, est due à des externalités qui résultent de l'absence de droits de propriété établis, reconnus et appliqués, sur l'environnement. On n'a donc pas de signal en forme de prix qui pourrait réguler l'usage de la biosphère. A défaut d'incitations à corriger les comportements à l'origine de ces externalités la pollution peut donc conduire à une saturation des capacités d'épurations du milieu naturel en le rendant inapte à supporter l'activité humaine

Graphique 2.1 : La relation entre la pollution et la qualité de l'environnement



Source : F. Bonniex et B. Desaignes, Paris 1998, p10

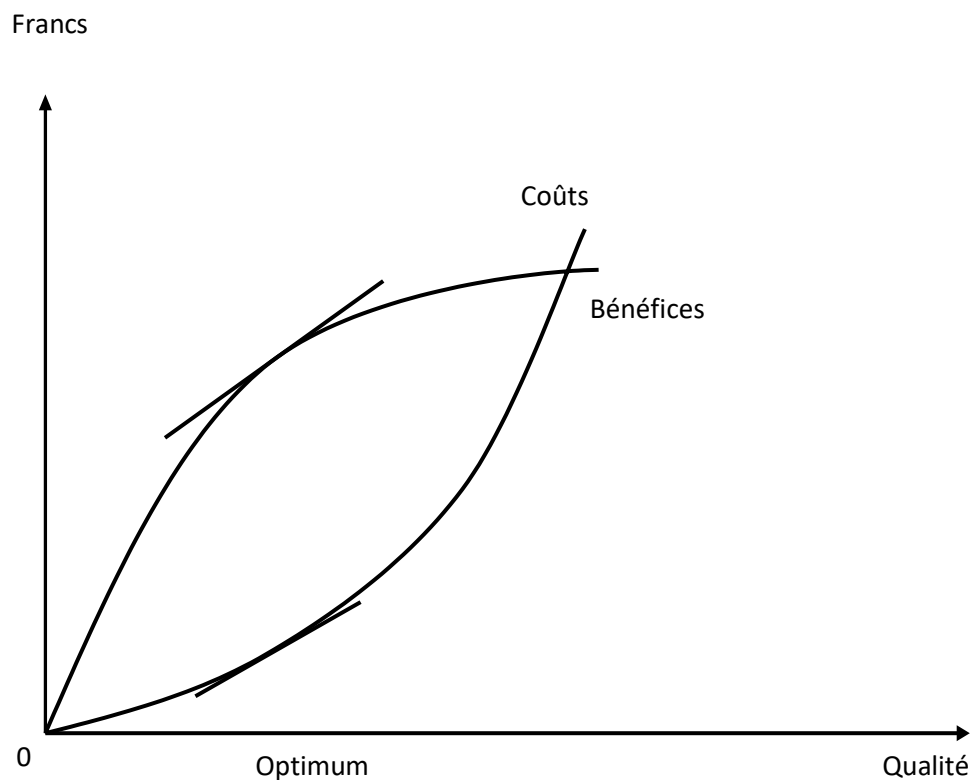
Si la pollution est très faible, on a une eau pure propre à tous les usages et ayant une forte valeur intrinsèque. Lorsque la pollution augmente, l'eau conserve une qualité élevée qui la rend en particulier potable, mais au-delà d'un seuil déterminé de pollution elle ne l'est plus mais le plan d'eau convient pour la baignade. A mesure que la pollution augmente les possibilités d'usage diminuent, seuls la pêche et la navigation demeurent possibles puis la navigation seule. Enfin, la charge en polluant est tellement élevée que le niveau de corrosion interdit la navigation et tout usage du plan d'eau.

Une pollution décroissante implique, selon ce modèle, une augmentation de la qualité de l'environnement donc des possibilités d'usage et par conséquent des avantages que procure le plan d'eau à la société. La relation croissante qui lie la qualité de l'environnement aux bénéfices totaux est représentée sur le graphique 2.2 par une courbe à pente décroissante. Cette forme de la concavité traduit l'hypothèse selon laquelle au-delà d'un niveau donné de qualité les bénéfices n'augmentent que faiblement.

Plaçons-nous maintenant du point de vue des émetteurs de pollution. Le contrôle de la pollution ou en d'autres termes la réduction des émissions a un coût qui est représenté sur le graphique 2.2 par la courbe des coûts totaux. Celle-ci croît avec la qualité de l'environnement et sa pente est croissante. En effet l'amélioration de la qualité est d'autant plus coûteuse que l'on augmente le niveau de qualité.

Si les bénéfices et les coûts totaux en fonction de la qualité de l'environnement sont connus et sont exprimés dans le même numéraire, par exemple en francs, alors compte tenu des hypothèses sur les pentes des courbes, celles-ci se coupent en un point et un seul. Il correspond au niveau optimal de qualité de l'environnement. En effet, le surplus social, défini par la différence entre les bénéfices et les coûts est alors maximum.

Graphique 2.2 : La détermination de l'optimum de qualité de l'environnement



Source : F. Bonnieux et B. Desaignes, Paris 1998, p13

2. La dimension économique des problèmes environnementaux³² :

Externalités liées & l'environnement :

Le processus de production et la consommation de biens s'accompagnent souvent de coûts environnementaux externes. Ces externalités sont dues au fait que les biens environnementaux sont accessibles à tous. Étant donné que ces ressources ne font pas l'objet de droits de propriété, l'environnement est, de ce point de vue, un bien public. Herfindahl et Kneese (1974) considèrent que la pollution de l'air et de l'eau, par exemple, est due au fait que ces

³² Jon Nicolaisen, Andrew Dean et Peter Hoeller, « Économie et environnement : problèmes et orientations possibles », Revue économique de l'OCDE, n° 26, p13

deux éléments sont des ressources collectives dans lesquelles quiconque peut puiser. Dans une économie de marché, certains coûts seront externes et la dégradation de l'environnement aura tendance à être « excessive », à moins que des agents privés ne soient directement lésés.

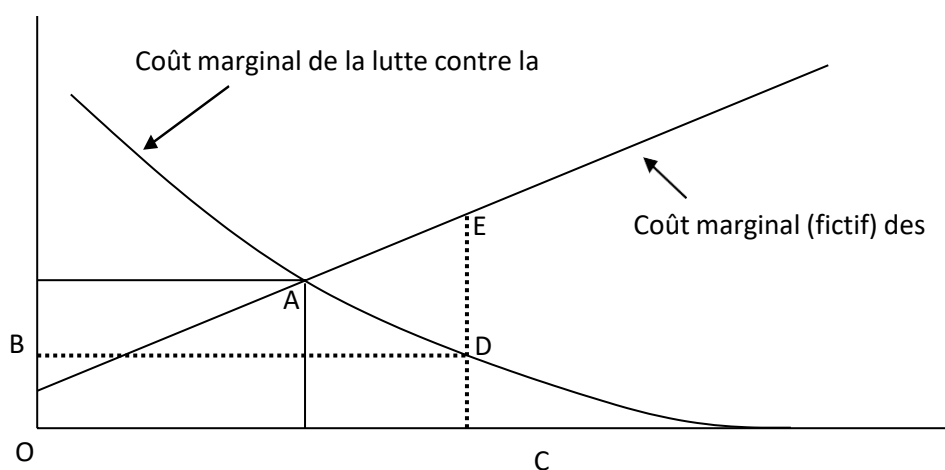
Par conséquent, certains problèmes environnementaux pourraient être résolus par l'établissement de droits de propriété en la matière (Coase, 1960).

La fonction des coûts de la lutte contre la pollution, représentée au graphique 1, fait apparaître le coût marginal de prévention de la pollution. Pour la plupart des polluants, ce coût marginal augmente généralement en même temps que le volume des émissions se réduit. Le niveau optimal des émissions est celui auquel le coût marginal d'une dépollution supplémentaire vient à l'emporter sur les avantages résultant de la réduction des émissions (point d'intersection A, dans le graphique 2.3). Si le coût marginal de la dépollution est inférieur à l'optimum (cas du point B), le niveau des émissions sera supérieur à l'optimum (point C), si bien que les coûts externes marginaux représentés par DE ne seront pas internalisés. Les États-Unis (Environmental Protection Agency) et, dans une certaine mesure, d'autres pays, s'efforcent de procéder régulièrement à ce type d'analyse quantitative. Nordhaus (1990) a suivi la même démarche dans le cas du changement climatique. Ainsi qu'on le verra dans la section II, il n'est toutefois pas facile d'obtenir des estimations suffisamment fiables des coûts des dommages et de la dépollution, de sorte qu'il est généralement difficile, dans la pratique, de déterminer quelles sont les mesures optimales.

Pour voir quel serait le meilleur moyen de traiter le problème

des externalités, il convient de tenir compte de leur dimension à la fois spatiale et inter temporelle.

Graphique 2.3 : Fonction des coûts de dommages et de ceux de la lutte contre la pollution



Source : Revue économique de l'OCDE

La *dimension spatiale* est importante car la diffusion géographique des coûts externes, et donc le choix optimal des instruments d'action à utiliser, varient suivant les conditions géographiques. Par exemple, les conséquences des émissions de soufre peuvent varier suivant la qualité du sol dans le voisinage immédiat de la source d'émission, ainsi qu'en fonction des quantités transportées sur de longues

distances par les phénomènes atmosphériques. Si le soufre se déposé sur un sol calcaire, le dommage sera sans doute négligeable, alors qu'il pourra être considérable si le dépôt se fait sur des sols plus sensibles.

La *dimension inter temporelle* est importante lorsque les dommages sont dus à l'accumulation de stocks de polluants et aux flux de polluants. Certains problèmes de pollution peuvent être considérés comme de stricts problèmes de flux dans la mesure où la substance en question se désintègrera ou se dissoudra assez rapidement sans causer d'autres dommages à l'environnement. Dans bien des cas, en revanche, les polluants s'accumulent dans l'atmosphère ou dans le sol et c'est cette accumulation qui a des conséquences pour l'environnement. Les problèmes de flux peuvent donc devenir des problèmes de « stocks ».

Croissance durable : concept et interprétation

Le concept de croissance économique durable n'est certainement pas nouveau. En effet, ce sont Malthus et Ricardo qui ont pour la première fois évoqué la possibilité de limites (naturelles) à la croissance, le premier mettant l'accent sur la croissance rapide de la population, le second, sur le caractère limite des ressources en sol. Plus récemment, le Rapport Brundtland (CMED, 1987) a mis en lumière le concept de développement durable, visant la réalisation de tout un ensemble d'objectifs globaux allant d'une croissance économique soutenue à l'élimination de la pauvreté et du dénuement, à la protection de l'environnement et à la mise en valeur de l'ensemble des ressources. Des chercheurs se sont efforcés de donner corps à différentes définitions du développement

durable, Pearce (1989) en citant 30 exemples. Le présent article limite le champ de l'analyse en mettant l'accent sur l'interaction entre dévolution de l'environnement et la croissance au sens classique du terme.

Selon certains, les possibilités de substitution entre les deux catégories de capital sont importantes, si bien que l'accumulation de capital crée par l'homme et les gains d'efficience qui en découlent du fait du progrès technique compenseront facilement la dégradation de l'environnement. Dans ces conditions, il ne devrait guère y avoir de raison de s'inquiéter de la viabilité de la croissance, dans la mesure où les générations futures pourront exploiter de nouvelles possibilités.

Néanmoins, les possibilités de substitution connues sont limitées, il n'est pas du tout certain qu'elles augmenteront et la croissance de la population se traduira sans doute par une accentuation des pressions sur l'environnement. Si les possibilités de substitution sont limitées, le coût marginal du capital environnemental risque fort d'augmenter rapidement à mesure que les ressources environnementales se dégraderont, ce qui menacera la durabilité de la croissance.

Par conséquent, il y a de bonnes raisons de penser qu'une croissance durable, telle qu'elle est définie ci-dessus, n'est possible à long terme que si les coûts réels de la pollution supportent par le marché se rapprochent des coûts implicites réels de la dégradation de l'environnement. De plus, le développement et l'adaptation de technologies visant à induire une croissance.

La dégradation de l'environnement. Dans ces conditions, il ne

devrait guère y avoir de raison de s'inquiéter de la viabilité de la croissance, dans la mesure où les générations futures pourront exploiter de nouvelles possibilités.

Néanmoins, les possibilités de substitution connues sont limitées, il n'est pas du tout certain qu'elles augmenteront et la croissance de la population se traduira sans doute par une accentuation des pressions sur l'environnement. Si les possibilités de substitution sont limitées, le coût marginal du capital environnemental risque fort d'augmenter rapidement à mesure que les ressources environnementales se dégraderont, ce qui menacera la durabilité de la croissance.

Par conséquent, il y a de bonnes raisons de penser qu'une croissance durable, telle qu'elle est définie ci-dessus, n'est possible à long terme que si les coûts réels de la pollution supportent par le marché se rapprochent des coûts implicites réels de la dégradation de l'environnement. De plus, le développement et l'adaptation de technologies visant à induire une croissance durable dépendront probablement dans une large mesure de la fixation de prix appropriés pour les ressources environnementales. Par ailleurs, étant donné que l'environnement a probablement une assez grande valeur, le prix fictif réel des services environnementaux continuera d'augmenter au fil des ans avec la croissance économique et, de ce fait, le coût de la pollution sur le marché devrait augmenter également. La question de la durabilité est donc intrinsèquement liée à celle des externalités

Section 2: Les instruments de la politique environnementale

Nous avons vu au premier chapitre le rôle des instruments de la politique environnementale, suivant une analyse économique, qui

consiste à internaliser les externalités tout en veillant à atteindre un optimum de pollution.

Ces instruments peuvent être classés selon deux logiques : la première, que nous avons vue au premier chapitre, classe les moyens d'intervention de la politique environnementale suivant qu'il y a intervention ou non de l'État³³. La deuxième logique consiste à classer ces instruments selon qu'ils sont coercitives (normes), ou incitatives (instruments économiques). Dans ce qui suit, nous allons voir la mise en pratique de ces instruments. Quel instrument choisir, et quelles sont les limites de chacun de ces instruments.

1. Les instruments réglementaires :

Dès la fin des années 1960, l'approche réglementaire, largement prédominante, se développe par le biais de la promulgation de lois et de règlements qui interdisent ou limitent un nombre croissant de pollution et obligent, par des contrôles et des sanctions, les pollueurs à s'y conformer. Elle consiste à imposer des limites quantitatives à l'émission des substances toxiques ou à l'utilisation de certains biens

Elles peuvent prendre plusieurs formes : normes d'émission individuelles, organisation des systèmes de production ou de traitement (dispositifs de dépollution, utilisation de certains facteurs, obligation de recyclage ou d'incinération, etc.), par des

³³ Pour la norme et la taxe environnementale l'intervention du réglementeur est indispensable. Tandis que pour le marché de droit à polluer, la labellisation écologique et la contractualisation une négociation privée peut résoudre les problèmes d'environnement.

délivrances d'autorisation préalables à toute activité ou des contrôles.

Cette voie est indispensable pour respecter certains seuils vitaux (nucléaire, santé humaine, etc.), surtout lorsque la réponse des agents responsables à d'autres mesures, plus incitatives et moins coercitives, est faible ou lente. Elle présente l'avantage que ses effets sur l'environnement sont parfaitement prévisibles dans la mesure où elle s'appuie sur des normes de préservation définies avec précision. Cela suppose bien sûr que des contrôles soient possibles, ce qui exclut les émissions polluantes diffuses ou issues d'agents trop nombreux.

Tout d'abord la réglementation entraîne des coûts d'adaptation pour les agents. Ces derniers constituent en quelque sorte le "prix sous-jacent" des normes. La mauvaise connaissance des coûts induits rend d'ailleurs sans doute les mesures réglementaires plus faciles à accepter. D'autre part, lorsque l'objectif de dépollution poursuivi est réalisé par l'imposition d'une norme, les pollueurs n'ont aucune incitation à dépasser cette norme et à réaliser des réductions supplémentaires de leurs émissions.

Les réglementations, même les mieux définies, ne sont pas efficaces économiquement. Une norme s'applique de façon uniforme à tous les pollueurs, quel que soit le montant de leur coût marginal de dépollution. Pour cela, il faudrait que le coût d'un effort supplémentaire de dépollution soit le même pour tous les agents : entreprises, ménages, collectivités locales, etc³⁴. Or, non seulement le "coût de la norme" (le coût que représente, pour un

³⁴ ABDELMALKI, L., & MUNDLER, P. (2010). *Economie de l'environnement et de développement durable*. Bruxelles: De Boeck Université

agent, le fait de s'aligner sur la norme par la mise en œuvre de procédés de dépollution) diffère d'un agent à l'autre, mais souvent, une norme uniforme ne se justifie pas (les avantages de la norme diffèrent). C'est notamment le cas pour des milieux pollués à un degré fortement variable d'un endroit à l'autre³⁵. Des mesures incitatives uniformes présentent, du moins dans ce cas, des inconvénients similaires³⁶.

2. Les instruments économiques :

En-dehors de la réglementation existent des systèmes d'incitation économique au respect de l'environnement, que l'on peut classer en quatre catégories :

- les systèmes de taxes/subventions ;
- les marchés de droits à polluer ;
- la création de biens environnementaux ou labellisation écologique ;
- l'approche contractuelle.

La caractéristique commune aux deux premiers instruments est qu'ils incitent de façon décentralisée chaque agent à entreprendre les mesures de limitation des atteintes à l'environnement dont le coût (pour lui et la collectivité) est le plus faible.

La tarification :

³⁵ L'exemple le plus parlant ici est celui de l'eau pour laquelle la sensibilité du milieu et la nature des usages économiques sont très variables selon les cas (aval d'un grand fleuve, rivière de montagne alimentant un village, lac de baignade). Même si l'on ne peut nier une certaine homogénéité de la ressource, une stricte uniformité des normes est injustifiée.

³⁶ CHIROLEU-ASSOULINE, M. (2007). Efficacité comparée des instruments de régulation environnementale. *Notes de Synthèse du SESP*, pp. 7-17.

La tarification ou l'instauration d'un système de taxes permet de préserver l'environnement au moindre coût collectif. Ce système est indiqué en présence d'effets externes. Il vise à modifier le système des prix relatifs afin de faire prendre en compte aux agents le coût réel de la ressource environnementale ou le coût de l'effet externe qu'ils font supporter aux autres agents. Il contribue de la sorte à rétablir l'allocation optimale des ressources par le marché. Il n'a pas pour but essentiel de prélever des ressources additionnelles, mais de corriger les prix relatifs par la prise en compte de la juste valeur des biens environnementaux. C'est pourquoi le terme de tarification est indifféremment employé³⁷.

La taxation environnementale fixe un coût marginal aux émissions polluantes de sorte que le comportement maximisateur de l'agent pollueur le conduise à émettre exactement le volume optimal d'émission. L'entreprise produisant le bien polluant décidera rationnellement, à l'équilibre décentralisé, de polluer tant que son coût marginal de dépollution est supérieur au coût marginal de ses émissions. Pour que le volume d'émission atteint soit le volume optimal, il faut donc fixer le taux de taxe au niveau du dommage marginal subi par la victime.

La répartition des efforts est alors efficace puisque le coût total de réduction de la pollution est minimisé grâce à l'égalisation des coûts marginaux avec la taxe. Les pollueurs dotés des coûts de dépollution les plus faibles sont ainsi incités à réduire leurs émissions plus fortement que les autres. La taxation environnementale conduit donc au coût collectif de dépollution le

³⁷ DELACH, X., & GASTALDO, S. (1992, Octobre-Novembre). Les instruments des politiques d'environnement. *Economie et statistique*, pp. 258-259.

plus faible³⁸.

L'application de la tarification :

Un effet externe négatif (qui engendre des nuisances ou dommages aux autres agents) doit être taxé proportionnellement à l'importance des dommages occasionnés. Inversement dans le cas d'externalités positives (entretien et amélioration de l'espace rural, par exemple), l'agent doit être rémunéré pour le service qu'il rend, et doit donc être subventionné (par exemple sous forme d'avantages fiscaux).

Du moins les subventions accordées pour l'environnement doivent l'être avec prudence. Si certaines sont justifiées (aide à la recherche, subvention de certains coûts fixes, aides à la reconversion), elles le sont selon les mêmes critères d'évaluation que pour d'autres politiques sectorielles. En particulier, les aides compensatrices au revenu des pollueurs ne se justifient pas comme telles, elles doivent rester des aides temporaires à l'ajustement, ou bien des aides à la recherche au cas où les résultats de celle-ci ne peuvent pas pleinement bénéficier à leur inventeur (les incitations privées à mener de telles recherches sont alors insuffisantes)³⁹.

Le niveau de la taxe, souvent fixé empiriquement, ne réalise pas forcément l'optimum social. Pour cela, la tarification devrait égaliser le dommage marginal causé à la collectivité par la pollution et le coût à la marge de réduction de cette pollution. Cependant, la méconnaissance fréquente des dommages imputables à la pollution et l'incertitude sur les coûts de dépollution conduisent

³⁸ BONTEMS, P., & ROTILLON, G. (2013). *L'économie de l'environnement*. La Découverte.

³⁹ CHIROLEU-ASSOULINE, M. (2007). Efficacité comparée des instruments de régulation environnementale. *Notes de Synthèse du SESP*, pp. 7-17.

en pratique à fixer le niveau des taxes pour atteindre un objectif environnemental au moindre coût de dépollution, que cet objectif soit optimal ou non socialement. Utilisée en Europe depuis les années 1990, la mise en œuvre de cette taxe s'est toutefois largement écartée des recommandations théoriques. Son taux est faible, ce qui la rend peu incitative, et sa fonction essentielle est de produire des revenus⁴⁰

Dans le cas particulier où la pollution est un produit fatal de la production d'un bien, l'internalisation de l'externalité passe par l'application d'une taxe pigouvienne sur le bien lui-même et la réduction nécessaire des émissions implique une réduction proportionnelle de la production du bien incriminé. Il est *contrario* clair que si celle-ci est difficilement mesurable ou imputable à un agent identifié (nitrates, déchets ménagers, etc.), il est à défaut possible de retenir pour assiette une grandeur liée, telle que le volume de production global. Cette taxation sur des biens liés et non sur les émissions elles-mêmes n'est qu'une solution approximative. En effet, le taux d'émission de polluant par produit varie selon les processus de production ou de consommation. La taxation sur la production n'incite pas à faire diminuer ce taux et n'encourage pas au progrès technique dans ce sens. Elle doit être complétée par des mesures incitatives aides à la recherche technique, primes aux processus non polluants⁴¹.

Le cas des pollutions diffuses d'origine agricole constitue un exemple des problèmes posés par la taxation de biens liés : ces

⁴⁰ VALLÉE, A. (2002). Économie de l'environnement. Édition du Seuil. P45-53

⁴¹ PARIZEAU, M.-H. (2004). Du développement au développement durable : L'environnement en plus. Analyse éthique et politique. Québec: Les presses de l'université

pollutions ne dépendent pas seulement de la consommation d'engrais mais aussi du type de sol, de l'assolement, des conditions météorologiques, etc. Ainsi, une taxe réellement incitative devrait prendre en compte tous ces facteurs.

Le retour du produit des taxes au secteur pollueur peut en annuler les effets :

Les recettes d'une tarification environnementale peuvent être réaffectées à la lutte contre la pollution dans le même domaine. Cette solution (l'affectation) a été retenue en France dans de nombreux cas (eau, air, déchets, bruit, etc.).

Il est économiquement plus efficace de ne pas préjuger de leur utilisation : tout d'abord, l'utilisation du produit de ces taxes doit répondre aux critères généraux d'efficacité des dépenses publiques. Il faut donc veiller à ce qu'elles soient soumises aux mêmes contraintes d'évaluation que l'ensemble des politiques sectorielles, ce qui est le cas lorsqu'elles viennent abonder le budget de l'Etat.

Ensuite, l'affectation peut avoir des effets pervers limitant considérablement l'effet incitatif des mesures fiscales. Si les recettes de la taxe sont redistribuées au secteur pollueur, elles accroissent artificiellement son revenu. De nouveaux producteurs sont ainsi encouragés à y entrer. Ils contribuent à augmenter la pollution. Dans le cas limite où les recettes sont redistribuées selon des critères dits de "justice" (selon les assujettis à la taxe) qui supposent que chaque sous-secteur, voire chaque agent, soit remboursé du montant de taxes qu'il a payées, on peut en venir rapidement à asseoir les remboursements sur des bases proches de celles des taxes sur la pollution, ce qui annule in fine l'effet

correcteur de ces dernières. Cette source d'inefficacité est d'autant plus fréquente que la perception et l'utilisation des taxes se font de manière mutualisée, c'est-à-dire que les pollueurs décident eux-mêmes des critères d'affectation des recettes.

Si le produit de la taxe est assimilé aux autres recettes fiscales, il peut servir à corriger les conséquences macroéconomiques néfastes de la fiscalité environnementale : tout d'abord les pertes de compétitivité liées à l'augmentation des coûts de production ou des prix à la consommation qu'elle engendre ; d'autre part des effets distributifs parfois peu souhaitables (entre ménages et entreprises, entre zone urbaines et zones rurales, entre ménages de différents niveaux de revenus, etc.). Un redéploiement fiscal peut permettre de compenser ces conséquences, puisqu'elles peuvent être utilisées à réduire d'autres prélèvements obligatoires. L'exemple de la taxation des émissions de CO₂ montre qu'un tel redéploiement permet effectivement de compenser les effets macro-économiques directs⁴².

Enfin, le système de la consigne s'apparente à une taxe. Elle permet d'infléchir le comportement des consommateurs de façon efficace, puisqu'ils arbitrent entre le montant de la consigne et les inconvénients de la restitution des déchets (perte de temps, désagrément du stockage et du transport). Le niveau optimal doit être celui du coût collectif des déchets non restitués.

Les marchés de droits à polluer :

⁴² OCDE. (2003). *Environmental Policy in the Steel Industry: Using Economic Instruments*. Paris: OCDE.

Le principe d'un marché de droits à polluer consiste à transformer les effets externes de pollution en biens marchands. D concrétise l'effet externe par un nouveau bien, le "droit à polluer" ou "permis d'émission" qui peut faire l'objet d'échanges. On peut alors obtenir un objectif environnemental au moindre coût, par l'allocation et l'échange des permis d'émissions entre les agents présents.

Dans le cas où les victimes sont correctement représentées et ont accès à ce marché de droits, le libre fonctionnement du marché assure que les coûts de dépollution supportés correspondent aux avantages retirés de l'amélioration de la qualité de l'environnement et donc que les émissions sont à un niveau optimal pour la collectivité.

Dans le cas (plus courant) où un objectif quantitatif d'émission est fixé par l'Etat, l'ensemble des permis d'émission est soit distribué gratuitement aux pollueurs en place (souvent en proportion de leurs émissions passées), soit mis en vente à un prix fixe ou aux enchères.

Chaque pollueur doit s'assurer qu'il possède autant de droits d'émission que ce qu'il souhaite émettre. S'il possède des droits en nombre insuffisant, il a le choix entre se porter acquéreur sur le marché des permis, ou réduire ses émissions. Si inversement ses efforts de lutte contre la pollution l'amènent à posséder un excédent de droits, il peut mettre ceux-ci en vente⁴³.

Si les pollueurs cherchent à minimiser le coût associé à la

⁴³ MARCONI, D. (2012, July 16). Environmental Regulation and Revealed Comparative Advantages in Europe: Is China a Pollution Haven? *Review of International Economics* , pp. 616-635

pollution et que le fonctionnement du nouveau marché est concurrentiel, un prix d'équilibre s'établit pour les échanges de permis, et la répartition des efforts de dépollution est efficace, car les agents ayant les coûts marginaux de réduction des émissions les plus faibles procèdent à des investissements de dépollution et vendent leurs droits excédentaires aux agents ayant des coûts plus élevés. Il est à noter que la distribution initiale des droits n'affecte pas l'efficacité de la répartition de l'effort de dépollution, mais conditionne en revanche fortement les revenus des agents.

La mise en place d'un tel marché se heurte à un premier écueil : de même qu'une réglementation, elle n'est possible que dans la mesure où des contrôles sont réalisables à un coût raisonnable. Comme pour une tarification des effets externes, la définition du droit d'émission doit être d'une grande précision : durée, conditions éventuelles de renouvellement et même type de transactions autorisées. Ainsi, lorsque le lieu où la date d'émission influence le niveau de pollution, ces précisions doivent être intégrées soit dans le droit à polluer, soit comme restriction aux échanges de permis autorisés. La taille du marché ainsi organisé doit être suffisante du côté de l'offre comme de la demande, pour éviter les positions dominantes et les situations d'oligopole pouvant mener à des spéculations.

L'allocation de départ des droits conditionne très fortement les impacts redistributifs. Les enjeux considérables de la répartition initiale peuvent mener à des négociations extrêmement difficiles.

Enfin, les victimes interviennent difficilement dès que les pollutions sont diffuses, ou qu'elles nuisent essentiellement aux générations futures (effet de serre, par exemple).

La labellisation écologique :

La labellisation consiste à informer le consommateur de l'effet d'un produit sur l'environnement. La labellisation des produits a pu paraître susceptible d'affecter les décisions des acteurs économiques. Son efficacité implique que le sens civique environnemental soit suffisamment répandu, car en général l'impact positif sur l'environnement obtenu par l'utilisation du produit vert en question ne bénéficie que très faiblement à l'acheteur lui-même. La labellisation écologique présente des coûts :

- Le surcoût pour les producteurs de la mise sur le marché de produits favorables à l'environnement ;
- le coût de contrôle des produits labellisés. Il apparaît en effet nécessaire qu'une autorité s'assure de la transparence et de la justification d'un label. Le coût de tels contrôles peut être élevé dès que l'on souhaite donner une certaine substance à la labellisation en analysant l'impact sur l'environnement de la vie complète du produit : production - utilisation - élimination.

De plus, elle présente des risques d'entrave à la concurrence. Elle peut constituer par exemple une barrière à l'entrée dans un cartel de "labellisés" si sa transparence n'est pas correctement assurée. Elle peut également permettre aux pays qui adoptent des labels d'ériger des barrières non tarifaires et de procurer à leur système productif un avantage compétitif³⁴. Cependant, le label peut être efficace lorsqu'il informe le consommateur de la qualité intrinsèque d'un bien, tel qu'un paysage.

La contractualisation :

L'approche contractuelle ou volontaire des problèmes d'environnement est parfois possible, sous la forme d'un regroupement spontané d'agents autour d'accords s'efforçant d'améliorer le bien-être de chacun. Ces accords peuvent prendre des formes très diverses : aussi bien des transferts monétaires et des compensations, que la définition de règles de partage (de la ressource en eau en cas de sécheresse par exemple) ou d'allocation de quotas (de pêche par exemple). La forme la plus poussée de cette contractualisation peut être l'intégration ou la fusion d'un ensemble de producteurs en un centre de décision unique (par exemple un exploitant unique des diverses utilisations au fil de l'eau : alimentation en eau potable, hydro-électricité, bases de loisirs, irrigation, industries polluantes).

En pratique, une telle contractualisation est presque impossible dès que le nombre d'agents concernés est important, ce qui est le cas des pollutions diffuses.

Elle exige également que l'on évite les comportements de "francs-tireurs". Il s'agit de situations dans lesquelles un agent aurait intérêt à ne pas respecter l'accord passé. De plus, la multiplication des accords contractuels comporte, au même titre que la réglementation ou la labellisation écologique, le risque d'entraves à la concurrence, par la constitution de cartels érigeant des barrières à l'entrée pour les autres agents.

On peut envisager également une politique contractuelle dans laquelle l'Etat (représentant les agents victimes de la pollution) passe des accords de branche afin de réduire les pollutions de

certains secteurs. Une telle politique ne peut être efficace que s'il n'existe pas dans l'économie de trop fortes asymétries d'information ou possibilités de manipulation d'information. En effet, cette approche ne permet pas en général de révéler le coût réel des objectifs environnementaux pour les secteurs concernés, car l'Etat est souvent peu armé pour expertiser les évaluations de coûts présentées par les agents pour servir de base aux négociations. Lorsqu'il est ainsi démuni, l'Etat ne peut donc pas mener une politique d'environnement économiquement efficace, car il ne peut pas égaliser les coûts marginaux d'atteinte de l'objectif assigné pour tous les agents. Ceux qui disposent du plus grand avantage d'information obtiendront en effet que leur soient assignés des objectifs leur occasionnant peu de coûts spécifiques. La tarification environnementale ou les marchés de droits évitent cet écueil, dans la mesure où chaque agent égale le coût à la marge de réduction de la pollution (sans chercher à le dissimuler) au taux de taxe ou au prix du permis.

Section 3 : Le concept du développement durable :

Le concept de développement durable, qui date d'une vingtaine d'années, offre un cadre d'analyse de nos activités. Ce peut être un concept passe-par tout, qui se contente de parler d'environnement, ou un concept puissant : il convient de l'analyser en détail, de comprendre les enjeux des débats entre les tenants de la conception faible et ceux de la conception forte du développement durable. Cela oblige à une réflexion de la place de l'homme au sein de la nature ; cela favorise une approche système qui consiste à ne pas se contenter de découper la réalité en tranches, mais à accorder beaucoup d'importance aux relations entre les sous-systèmes.

1.L'avènement du développement durable :

La réflexion sur la relation entre activités humaines et écosystèmes n'est pas récente : elle était déjà présente dans les philosophies grecques et romaines. Mais ce n'est que dans la deuxième partie du XXe siècle qu'elle trouve un début de réponse systématique, pour finalement se traduire au travers du concept de développement durable, progressivement construit au cours des trois dernières décennies du siècle.

Dès 1951, l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) publie le premier Rapport sur l'Etat de l'Environnement dans le Monde⁴⁴, rapport précurseur dans sa recherche de réconciliation entre économie et écologie. Les années 60 ayant été marqués par l'âpre constat que les activités économiques génèrent des atteintes à l'environnement (déchets, fumées d'usine, pollutions des cours d'eau, etc.), le Club de Rome dénonça en 1970 (*Halte à la croissance*), le danger que représente une croissance économique et démographique exponentielle du point de vue de l'épuisement des ressources (énergie, eau, sols), de la pollution et de la surexploitation des systèmes naturels. A l'époque, la croissance zéro est prônée, le développement économique et la protection de l'environnement sont présentés comme antinomiques.

A la veille de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement humain de Stockholm (1972), le réexamen des liens entre environnement et développement animé par Maurice Strong, son organisateur, permet d'introduire un modèle de développement économique compatible avec l'équité sociale et la prudence écologique, qui serait basé sur la satisfaction des besoins

⁴⁴ Union Internationale pour la Protection de la Nature, « État de la protection de la nature dans le monde en 1950 », Bruxelles, 1951

plutôt que sur une augmentation incontrôlée de l'offre. Le concept d'écodéveloppement est né, repris par le français Ignacy Sachs, qui y voit le moyen de réconcilier le développement humain et l'environnement, indissociables l'une de l'autre, et qui affirme la nécessité de remettre en cause les modes de développement du Nord et du Sud, générateurs de pauvreté et de dégradations environnementales.

La Conférence de Stockholm sur l'environnement humain s'ouvre donc modestement aux questions du développement : elle aboutit à la création du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), complément du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD).

Si la notion d'écodéveloppement est rapidement écartée du vocabulaire international, l'idée d'un développement qui ne soit pas uniquement guidé par des considérations économiques mais également par des exigences sociales et écologiques va poursuivre son chemin, notamment grâce à l'action des associations de protection de l'environnement.

Les années 1980 permettent au public de découvrir l'existence de pollutions dépassant les frontières, et de dérèglements globaux, tels que le " trou " dans la couche d'ozone, les pluies acides, la désertification, l'effet de serre, la déforestation. L'exigence d'une solidarité planétaire en matière d'environnement est en route.

En 1987, la publication du rapport « *Notre Avenir à tous* »⁴⁵ de la Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (Commission dite Brundtland, du nom de Madame Gro Harlem

⁴⁵ CMED (Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement) (1989), sous la direction de Gro Harlem Brundtland, « Notre avenir à tous », Édition du Fleuve.

BRUNDTLAND, G. H. (1987). *Notre avenir à tous*. LAMBDA

Brundtland qui l'a présidée) consacre le terme de "*Sustainable Development*", proposé par l'UICN en 1980 dans son rapport sur la Stratégie Mondiale de la Conservation, et successivement traduit en français par « développement soutenable » puis « développement durable » ou « développement viable ». Il est défini comme : "*un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs* " .

Le développement durable sera consacré par 2500 délégués (représentants 172 pays sur les 178 membres de l'ONU) lors de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED, ou sommet de la planète Terre) en 1992 à Rio de Janeiro .⁴⁶

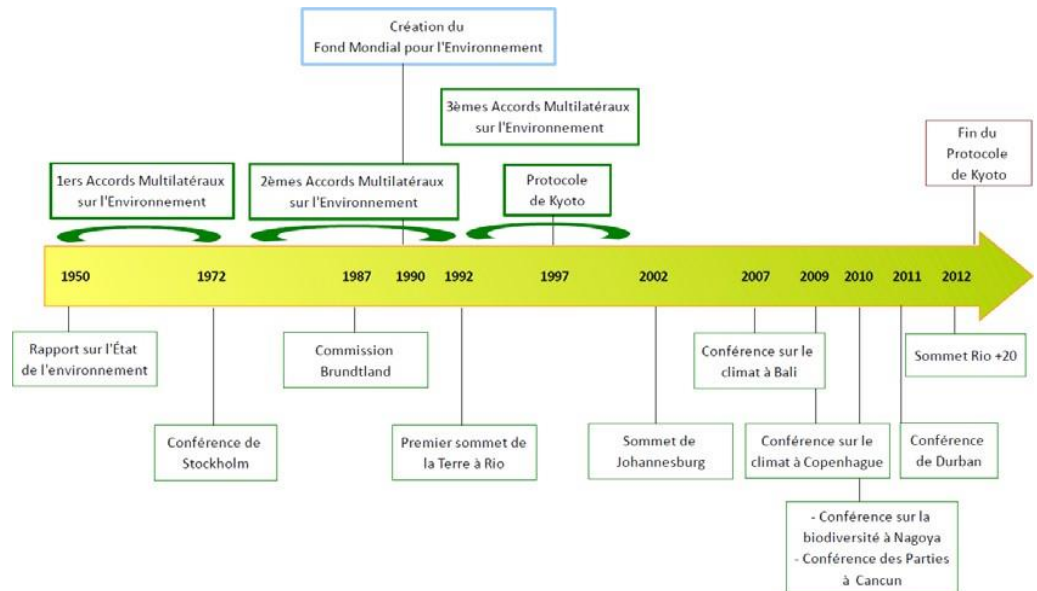
La Conférence mondiale sur les droits de l'homme qui se tiendra à Vienne en 1993, insistera sur le droit des populations à un environnement sain et le droit au développement, deux exigences sujettes à controverse et auxquelles certains Etats Membres s'étaient opposés jusqu'au Sommet de Rio.

Le Sommet mondial sur le développement social qui se tiendra à Copenhague en 1995, se référera à cette notion de développement durable en approfondissant le volet social : la notion de développement social renvoie à une approche intégrant l'économique et le social et à une volonté de valorisation des ressources économiques, sociales, culturelles d'une société, notamment celles des groupes les plus vulnérables.

Figure2.1 : L'avènement du Développement Durable

⁴⁶ BOIDIN, B., DIEMER, A., FIGUIÈRE, C., & VIVIEN, F. D. (2014). *Économie politique du développement durable*. Paris: De Boeck

Chapitre II : La politique de protection de l'environnement



Source : L'histoire du développement durable, SIDDTS/MIG, Août 2012.

Le Protocole de Kyoto 1997 est un accord international, bâti sur la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC). Cela a pris une année pour que les pays membres de la CCNUCC décident que la Convention devait être agrémentée d'un accord avec des exigences plus strictes pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. La Convention prit effet en 1994 et en 1995 les gouvernements avaient entamé des négociations pour un protocole, un accord international lié à la Convention existante, mais autonome. Le texte du Protocole de Kyoto fut adopté à l'unanimité en 1997. La principale caractéristique du Protocole est qu'il dispose d'objectifs obligatoires sur les émissions de gaz à effet de serre pour les pays économiquement forts qui l'ont accepté.

Sommet de Johannesburg 2002, Le Sommet mondial pour le développement durable a clos le 4 septembre 2002 ses travaux en adoptant une déclaration politique et un plan de mise en œuvre de dispositions qui portent sur un ensemble d'activités et de mesures à prendre afin d'aboutir à un développement qui tienne compte du respect de l'environnement. Ce faisant, le Sommet qui a vu la participation de plus d'une centaine de chefs d'Etat et de gouvernement et de plusieurs dizaines de milliers de représentants gouvernementaux et d'organisations non gouvernementales a abouti, après plusieurs jours de délibérations, du 26 août au 4 septembre, à des décisions qui portent, entre autres, sur l'eau, l'énergie, la santé, l'agriculture et la diversité biologique.

Le Sommet de Rio +20, est la nouvelle conférence des Nations Unies sur le développement durable à Rio, vingt ans plus tard. Il renouvelle les engagements déjà pris lors de précédents sommets et fixe un cadre d'action prioritaire pour l'éradication de la pauvreté et la protection de l'environnement. Un groupe de recherche pour la création des objectifs du Développement Durable a été formé pour faire suite aux objectifs du Millénaire pour le développement.

2.Le développement durable entre durabilité faible et durabilité forte :

Il y a certaines questions récentes qui tracent, du point de vue des réponses qu'elles suscitent, une ligne de démarcation assez nette entre les économistes. Deux visions s'opposent : celle de la durabilité « faible » qui considère que les facteurs de production sont totalement substituables et celle de la durabilité « forte » qui met l'accent sur la spécificité des ressources naturelles. Cette dernière estime que le maintien au minimum d'un stock stable de capital naturel est une condition indispensable de la durabilité.

La durabilité faible :

Puisqu'il concerne plusieurs générations, le développement durable implique la définition d'un objectif d'équité inter temporelle qui, dans l'analyse économique néoclassique, devient le maintien ou la croissance du bien-être par tête. « La durabilité faible se définit alors par la règle selon laquelle la somme du capital naturel et du capital construit doit être maintenue constante. Ce qui permet de remplacer du capital naturel par du capital construit »⁴⁷.

Les modèles de croissance optimale intègrent le stock de capital naturel. L'objectif premier est la recherche de l'efficacité inter temporelle, la maximisation de la valeur présente de l'utilité. Bien que la dimension économique soit primordiale, la dimension sociale n'est pas absente puisque l'équité intergénérationnelle est recherchée, mais l'analyse accorde un poids prépondérant à l'utilité de la génération présente, reflété dans la pratique de l'actualisation qui déprécie les avantages attendus dans le futur. L'actualisation permet de sommer les utilités des différentes générations en les pondérant. On suppose par exemple que l'utilité de la génération présente est affectée d'un poids unitaire, que celle de la deuxième génération est affectée d'un poids plus faible, que celle de la troisième génération est affectée d'un poids encore plus faible. Un taux d'actualisation mesure la préférence pour le présent. Si le taux d'actualisation est nul, il y a indifférence entre consommer aujourd'hui ou demain, et il n'y a donc pas de préférence pour le présent. Dès lors que le taux d'actualisation est strictement positif, il y'a une préférence pour le présent d'autant plus forte que le paramètre est élevé

⁴⁸.

⁴⁷ MANCEBO, F. (2008). *Développement durable*. Armand Colin.

⁴⁸ FIGUIÈRES, C., GUYOMARD, H., & ROTILLON, G. (2007, Septembre). Une brève analyse économique orthodoxe du concept de développement durable. *Economie rurale*, pp. 79-84.

Plusieurs hypothèses sont nécessaires pour accréditer ce modèle de durabilité faible. La première touche à l'innovation technique, qui doit fournir un ensemble de « techniques secours » permettant la substitution entre les différentes formes de capital. La deuxième, selon la règle d'Hartwick-Solow, stipule que les rentes procurées par l'exploitation des ressources naturelles épuisables doivent être réinvesties dans du capital technique, via un système de taxation ou un fond d'investissement spécifique⁴⁹. Troisièmement, bien que les prix soient absents du modèle de Solow, les néoclassiques mettent en avant l'hypothèse qui veut que l'allocation des ressources soit réalisée par le « marché ». Les valeurs des différentes formes de capital doivent être déterminées par le système de prix, de même que les rapports d'échange qui vont s'établir entre celle-ci, au départ, lui est extérieur, en donnant un prix aux ressources naturelles et aux pollutions – une démarche baptisée « internalisation des externalités »

L'économie de l'environnement a été vivement critiquée pour avoir eu tendance à oublier que ses principes et recommandations n'étaient pas les seuls fondements d'un développement durable. Un impératif éthique doit être nécessairement associé au critère d'efficacité économique, car préserver l'environnement, c'est être équitable, solidaire avec les générations futures, c'est même, dans une vision plus écologiste, être équitable envers la nature, sujet de droit. L'existence de contraintes écologiques absolues est en revanche privilégiée par les défenseurs d'une durabilité forte.

⁴⁹SOLOW, R. M. (1993). An Almost Practical Step toward Sustainability. *Resources for the Future*, September.

La durabilité forte :

Un deuxième ensemble de travaux économiques est caractérisé par la volonté de prendre en compte la spécificité des phénomènes environnementaux, jugés irréductibles à la logique marchande. Cette perspective de recherche, que l'on regroupe aujourd'hui sous l'appellation « *ecological economics* », insiste aussi sur la distinction à opérer entre croissance et développement et s'interroge sur les possibilités d'instaurer des limites en ce qui concerne l'exploitation de certaines ressources naturelles⁵⁰.

Si les « optimistes », tenant de l'économie environnementale classique, estiment que la non décroissance du capital permet la durabilité de la consommation et du bien-être, ainsi qu'une croissance économique positive dans le temps, il n'en est pas de même pour les « pessimistes », partisans de l'économie écologique. Ces derniers intègrent l'économie dans l'écosystème terrestre, qui est fini, non croissant et matériellement fermé. Autrement dit, le système économique peut croître jusqu'à ce qu'il atteigne les limites de l'écosystème, mais il ne peut les dépasser. La croissance n'est donc pas reniée, mais elle ne peut se faire au détriment de l'environnement et est contrainte par l'écosystème. En prenant en compte les risques d'irréversibilité et l'incertitude, le principe de précaution impose à la croissance de véritables contraintes écologiques absolues ; à long terme, l'état stationnaire est donc inéluctable⁵¹.

Pour H. Daly, « le capital naturel et le capital fabriqué par l'homme sont fondamentalement des compléments, et seulement de façon

⁵⁰ BOISVERT, V., & VIVIEN, F.-D. (2006). *Chapitre I : Le développement durable : une histoire de controverses économiques*. Paris: La documentation Française

⁵¹ FAUCHEUX, S., HAMAID, B., NEVE, M., & O'CONNOR, M. (2012, Septembre). Croissance et environnement : la pensée et les faits. *Cahiers de REEDS*.

marginal des substituts » (DALY, 1994). Dans sa version conservacionniste, le développement durable est celui qui peut être atteint sans diminuer le stock de capital naturel sont complémentaires et non substituables, et que le progrès technique ne peut que très faiblement pallier la dégradation ou la destruction des actifs naturels. L'activité économique doit respecter les capacités de régénération des ressources et d'assimilation des déchets. Le seul moyen d'atteindre cet objectif est de stopper la croissance des prélèvements et des rejets de résidus, ce qui équivaut à l'état stationnaire.

Les tenants de cette approche estiment que les limites à la croissance sont déjà atteintes, ou vont l'être dans un avenir très proche. Les écosystèmes remplissent des fonctions qui n'ont aucun substitut et qui doivent donc être préservées à tout prix. Les besoins humains ne sont pas totalement substituables, ce qui induit non seulement des limites physiques à la croissance mais aussi des limites d'ordre social. La position la plus extrême, celle de la *deep ecology*⁵², va jusqu'à fonder la nécessité de conserver les actifs naturels, non sur l'hypothèse d'impossibilité technique de substitution avec d'autres formes de capital pour des raisons liées à la survie des êtres humains ou au maintien de leur niveau de bien-être, mais sur un refus éthique de cette possibilité de substitution.

Cette conception de la durabilité est, certes, très attentive à la préservation des intérêts des générations futures, mais elle risque, comme on l'a souligné précédemment, de sacrifier l'équité intergénérationnelle en prônant un arrêt de la croissance. Dans cette vision, la dimension écologique l'emporte sur les dimensions économique et sociale. Cette

⁵² *Deep ecology* ou l'écologie profonde est une philosophie écologiste contemporaine qui se caractérise par la défense de la valeur intrinsèque des êtres vivants, c'est-à-dire une valeur indépendante de leur utilité pour les êtres humains.

priorité justifie également le recours à des méthodes d'évaluation de l'impact des activités économiques sur le stock d'actifs naturels non fondées sur des préférences individuelles ou sociales. C'est ainsi qu'ont été développées des méthodes d'évaluation énergétique pour construire des indicateurs environnementaux. Certains auteurs (ODUM & ODUM, 1981 ; COSTANZA, 1991 ; PILLET, 1993) ont même voulu les substituer aux méthodes d'évaluation monétaire, ou réduire tous les facteurs de production à l'énergie. Sans aller jusqu'à ces extrémités qui se révèlent impraticables, les procédures d'évaluation énergétique peuvent présenter un grand intérêt pour mesurer certaines situations environnementales. L'énergie est en effet indispensable à la production de tout autre bien. Il est possible d'évaluer l'énergie incorporée dans la production d'un bien ou d'un service, ainsi que celle dissipée par sa distribution et sa consommation. Les méthodes d'évaluation énergétique permettent d'homogénéiser les données physiques et la description qu'elles fournissent peut utilement compléter celle découlant de l'évaluation économique. Elle ne peut toutefois fournir aucune évaluation des ressources d'aménités, ou des pertes de biodiversité, et ne reflètent donc que partiellement la dimension écologique. Surtout, le fait qu'elles ne tiennent aucun compte des dimensions économique et sociale du développement leur confère un aspect très réductionniste.

À mi-chemin entre durabilité faible et durabilité forte, d'autres règles ont été proposées pour concilier préservation de l'environnement et croissance économique. Elles reposent sur l'établissement d'une distinction au sein du capital naturel entre les degrés de substitution de ses différentes composantes avec d'autres formes de capital.

Une partie du capital naturel, qualifié de « capital naturel critique », se rapporte à des actifs dont la dégradation comporte un risque élevé d'irréversibilité sur une grande échelle. L'effet de serre, la perte de

biodiversité, relèvent de cette catégorie à laquelle on attribue une fonction de « serviabilité ». Ces actifs n'ont pas de substituts et le progrès technique ne peut s'appliquer à leurs fonctions. L'hypothèse de substitution possible entre les autres formes de capital et ce capital naturel critique doit être abandonnée au profit de celle de complémentarité.

En revanche, et là on s'éloigne de l'hypothèse de complémentarité totale entre le capital naturel et les autres formes de capital défendue par la théorie conversationniste, on peut considérer qu'une partie des actifs naturels appartient à une catégorie dont la dégradation est réversible et source de dommage beaucoup plus limités. L'hypothèse de substituabilité avec le capital reproductible est alors maintenue et les règles d'efficacité économique s'appliquent à la gestion des actifs, comme dans la situation de durabilité faible. La constance du stock global de capital naturel n'est plus une condition nécessaire à la durabilité du développement et seul le maintien d'un stock minimal d'actifs naturels (biodiversité, atmosphère terrestre) est requis ; il correspond à un seuil critique en deçà duquel on compromettrait la survie à long terme de la biosphère et donc le bien-être des générations futures.

Il est intéressant de noter que le concept de capital naturel critique peut par analogie être étendu au capital humain et au capital social. En effet, en deçà d'un certain seuil de dégradation du capital humain (absence d'éducation, de formation, perte du capital santé), il ne se reconstituerait plus à l'identique. De même, au-delà d'un certain niveau d'inégalités sociales, à partir d'un certain seuil de pauvreté, la population serait déstructurée et le capital social disparaîtrait. Comme dans le cas du capital naturel où se sont les capacités de régénérations des écosystèmes qui doivent être préservées, dans celui du capital humain et du capital social, ce sont les capacités de reconstruction qui doivent être entretenues.

La mise en œuvre d'une politique de développement durable implique de nouvelles règles de gestion qui remettent en cause certains éléments fondamentaux propres à la science économique.

Elle implique que l'on puisse mesurer le stock de capital naturel. Or une évaluation en termes physiques fait appel à des unités de mesure hétérogènes et l'impossibilité d'agréger des quantités physiques empêche de déterminer si le stock a évolué à la hausse, à la baisse, ou est resté stable. L'utilisation de l'unité monétaire a le mérite d'homogénéiser mais elle rencontre de grandes difficultés.

L'incertitude, l'irréversibilité, la nature multidimensionnelle des critères de décision caractérisent la mise en œuvre d'une politique de développement durable. Cette complexité remet en cause certaines hypothèses relatives à la théorie des choix en économie. Les agents économiques sont supposés prendre leurs décisions en fonction d'un objectif qu'ils cherchent à maximiser sous contrainte. Ils connaissent avec certitude, ou avec certain degré de probabilité, les conséquences de leurs actes. La rationalité économique est une rationalité dite « substantielle ». Dans la réalité, la rationalité des agents est limitée en raison de leur connaissance imparfaite des choix possibles et de leurs conséquences. Dans le domaine de l'environnement, où l'incertitude et l'irréversibilité sont très grandes, il a été proposé de remplacer la rationalité « substantielle » par une rationalité « procédurale » caractérisée par la fixation d'objectifs intermédiaires et la recherche des moyens les plus appropriés pour les réaliser.

Parallèlement, la recherche de l'optimum est remise en cause. Un processus de décision séquentiel s'attache à rechercher, non pas la solution optimale, mais les solutions les plus satisfaisantes en fonction des différents critères possibles, écologiques, économiques et sociaux.

Alors que se multiplient les engagements en faveur du développement durable, que sont de plus en plus débattues les politiques et les stratégies pour y parvenir, les manières de le concevoir continuent à différer.

Conclusion :

Ce deuxième chapitre introductif nous a permis de voir l'essor de la préoccupation pour des problèmes environnementaux, à travers des politiques de protection de l'environnement. Cette prise de conscience à l'échelle internationale a été suivie par la création d'institutions chargées de protéger et de sauvegarder notre habitat naturel.

Ces institutions ainsi que ces politiques économiques, dont la vocation est non seulement la protection de l'environnement, mais aussi l'orientation des comportements des agents économiques vers des pratiques qui se veulent en phase avec les préceptes du développement durable, à savoir : l'équité sociale, l'efficacité économique et la prudence écologique, met à sa disposition des instruments de contrainte (normes) ou d'incitation (instrument économiques) servent à atteindre les objectifs du développement durable. La prise de conscience, face aux problèmes environnementaux, et le résultat d'une meilleure compréhension, grâce au progrès scientifiques, du monde qui nous entoure. La biologie, l'écologie, la météorologie et bien d'autres disciplines scientifiques, ont permis de mieux comprendre l'action de l'activité humaine sur la planète, et replace ainsi le système économique au milieu d'un système environnemental qui l'englobe et le conditionne. Alors, pour corriger la trajectoire que nous empruntons, il aurait fallu réorienter les pratiques de production et de consommation de nos sociétés.

Laisser la place à des énergies plus chères mais plus respectueuses de l'environnement, établir des seuils de consommation pour préserver des

ressources épuisables ou renouvelables, avoir recours au recyclage ou à la récupération, sont autant de solutions qui s'offrent à nous. Mais pour les mettre effectivement en place, au détriment de la maximisation individuelle du profit ou de l'utilité, il faut trouver les instruments politiques et juridiques, tant au niveau local qu'au niveau mondial, pour y parvenir.

Chapitre III : Les principaux problèmes environnementaux et leurs interactions avec l'économie internationale

Introduction :

Le "trou" dans la couche d'ozone, le réchauffement planétaire par effet de serre, les pluies acides, la destruction des forêts et la diminution de la diversité biologique sont des exemples de problèmes environnementaux qui ont touché la communauté internationale en raison de leur ampleur et de leurs effets néfastes et irréversibles.

La signature de conventions sur plusieurs problèmes mondiaux et le recours aux instruments réglementaires et économiques témoignent de l'intérêt éprouvé par les pays à régler la protection de l'environnement. La période séparant la première conférence mondiale sur l'environnement à Stockholm (1972) de celle de Rio (1992) a été marquée par une prise de conscience générale à l'égard de l'environnement. Cette prise de conscience a été favorisée par l'accumulation et l'ampleur de diverses menaces résultant directement de défaillances du fonctionnement du système productif.

Parallèlement, on assiste à l'émergence d'un débat sur les effets du commerce international sur l'environnement qui trouve son origine dans deux événements d'une grande ampleur. D'une part, les ententes de commerce international, qui se sont multipliées à partir de la deuxième moitié des années 80 abordant les aspects internationaux de l'investissement, de transfert de technologies et du degré d'ouverture au

commerce. Ce faisant, les impacts des accords commerciaux sur les politiques environnementales nationales se sont manifestés. D'autre part, les politiques internationales de protection de l'environnement, se sont intensifiées à partir de 1985 avec la signature de conventions liées à la protection de l'environnement. De nos jours, on compte plus de 250 accords multilatéraux sur l'environnement (AME). Les mesures environnementales que contiennent plusieurs accords risquent d'entrer en conflit avec celles du commerce international.

Ce chapitre est structuré de la façon suivante. La première section présente les causes de la crise environnementale actuelle qui peuvent être en relation avec la croissance économique et le commerce international. Dans une deuxième section, nous exposerons le cadre institutionnel des relations entre le commerce et l'environnement.

Section 1 : Les principaux problèmes environnementaux :

Les écosystèmes supportent un certain niveau de pollution et d'exploitation. En effet, les sols et les forêts ont le pouvoir d'absorber une certaine quantité de pluies acides avant que ces derniers ne deviennent dommageables aux terres. De même, lorsque les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) franchissent un certain seuil, les gaz à effet de serre commencent à s'accumuler dans l'atmosphère. Bien que ces niveaux ne soient pas connus, ainsi que les effets de leur dépassement, il faudrait garder une certaine marge pour échapper aux dommages qui pourraient être irréversibles⁵³.

Les émissions anthropiques dans l'atmosphère ont été à l'origine de

⁵³ Gaël Derive, *L'odyssée du climat*, Editions Terre vivante, 2008.

nombreux problèmes écologiques. Certaines substances chimiques, comme les fluorocarbures (CFC) se retrouvent dans l'atmosphère suite à un dysfonctionnement des installations ou de marchandises. D'autres, comme le dioxyde de soufre (SO₂) et l'oxyde de carbone (CO), sont les sous-produits des combustibles fossiles. La pollution atmosphérique, les pluies acides, la pollution par des substances chimiques toxiques (pouvant être transportées sur de longues distances), l'appauvrissement de la couche d'ozone et le changement climatique mondial présentent des menaces importantes.

1. Les gaz à effet de serre et changement climatique :

D'après l'Agence Internationale de l'Énergie (2013), environ 83% de la production mondiale est basé sur la combustion de carbone fossile (pétrole, charbon ou gaz naturel). Cette consommation d'énergie fossile est à l'origine d'un problème à l'échelle globale : l'effet de serre. Les gaz à effet de serre (GES) notamment le dioxyde de carbone (CO₂) induisent des augmentations de la température de l'air se soldant par un changement climatique. À long terme, ces changements climatiques peuvent avoir de nombreuses conséquences sur les écosystèmes naturels. Selon Jouzel, Lorius et al (1999).⁵⁴ le réchauffement climatique, estimé à des valeurs comprises entre 0.3°C et 0.6°C, date depuis 150 ans, les accroissements les plus sensibles ont été enregistrés durant le 20^{ième} siècle et plus particulièrement durant les périodes de 1910 à 1945 et de 1976 à 2000. On estime que la décennie quatre-vingt-dix est la plus chaude durant le milliaire et que 1998 représente l'année record en terme

⁵⁴ Alain Godard, " le Réchauffement Climatique est-il Naturel", Problèmes Économiques, n°2.710, Avril 2001

de hausse de température.

L'effet de serre :

La composition de l'atmosphère terrestre est homogène et stable dans le temps : 78% d'azote et 21% d'oxygène environ et des gaz présents en faible proportion appelés gaz traces. Parmi ces derniers, on trouve des gaz dont l'une des propriétés est de piéger l'énergie solaire. La Terre reçoit l'énergie solaire, une partie est absorbée et l'autre renvoyée sous forme de rayonnement infrarouge. Ce dernier est réémis par la Terre, une partie sera interceptée par les gaz à effet de serre de l'atmosphère terrestre, le reste est renvoyé vers l'espace. Les gaz à effet de serre retiennent environ la moitié de ce rayonnement, la partie restante repart dans l'espace. Ces gaz qui retiennent la chaleur, permettent de stabiliser la température moyenne à +15°C. Sans eux, la température moyenne serait de -18°C. La chaleur émise dans l'atmosphère est retenue sous un "toit" gazeux. Ces gaz sont appelés "à effet de serre" car ils agissent comme une serre.

Les émissions des gaz à effet de serre à savoir le dioxyde de carbone (CO₂), l'oxyde nitreux (N₂O), le méthane (CH₄) et d'autres gaz comme les CFC, HCFC...ont augmenté substantiellement dans l'atmosphère en raison de l'activité humaine. Le cumul des

Les émissions des gaz à effet de serre à savoir le dioxyde de carbone (CO₂), l'oxyde nitreux (N₂O), le méthane (CH₄) et d'autres gaz comme les CFC, HCFC...ont augmenté substantiellement dans l'atmosphère en raison de l'activité humaine. Le cumul de émissions atmosphériques anthropiques de CO₂ entre 1750 et 2012 s'élève à 2 040 ± 310 GtCO₂, et, 40 %, de ces émissions sont restées dans l'atmosphère, le reste ayant été éliminé et stocké dans le sol ainsi que

dans les océans. Ces derniers ont absorbé environ 30% des émissions anthropiques de CO₂, ce qui a entraîné une acidification de ses eaux⁵⁵.

Ces GES contribuent différemment à l'effet de serre. Leur contribution est mesurée par un indicateur appelé « pouvoir de réchauffement global » (PRG), calculé en fonction de deux paramètres principaux : la quantité d'énergie qu'une molécule d'un gaz déterminé peut intercepter, et la durée de résidence de cette molécule dans l'atmosphère.

Le tableau ci-dessous peut être interprété de la façon suivante : 1 kg d'oxyde nitreux possède un pouvoir de réchauffement de l'atmosphère équivalent à 310 kg de CO₂

Tableau 3.1: durée de séjour et potentiel de réchauffement des principaux GES

gaz à effet de serre	formule	PRG	durée de séjour (ans)
dioxyde de carbone	CO ₂	1	200 (variable)
Méthane	CH ₄	22	12,2 +-3
oxyde nitreux	NO ₂	310	120
dichlorodifluorométhane (CFC)	CCl ₂ F ₂	6200-7100	102
chlorodifluorométhane (HCFC)	CHClF ₂	1300-1400	12,1
tétrafluorure de carbone	CF ₄	6500	50000
hexafluorure de soufre	SF ₆	6500	3200

Source : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat GIEC, (2015).

⁵⁵ Changement climatique, Rapport de synthèse, Résumé à l'intention des décideurs, 2014. https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/index_fr.shtml.

Scénarios de croissance des gaz à effet de serre :

Les scientifiques ont élaboré plusieurs modèles numériques dans le but de prévoir les réponses possibles du système climatique suite aux perturbations d'origine naturel et anthropique. En considérant l'échange entre les océans et l'atmosphère, le rôle des glaces, des différents types de sol, et en tenant compte des comportements socio-économiques du futur, ces modèles donnent des informations sur les grandes tendances du climat actuel. En conséquence, ils élaborent les scénarios possibles décrivant les divers aspects du climat dans le futur. Ces modèles sont testés en utilisant différents scénarios de croissance énergétique classés en quatre groupes (A, B, C et D)⁵⁶.

Les scénarios A1 et A2 correspondent à la continuité de la situation des dernières décennies avec des émissions de CO₂ qui continuent à croître. Le premier scénario (A1), reflète la croissance actuelle, de l'ordre de 2%. Dans le deuxième scénario (A2), la croissance des émissions est réduite à 1%. Dans les deux cas, le résultat trouvé indique que la croissance reste exponentielle et le taux de gaz carbonique atteint vers 2050 le double de sa concentration avant la révolution industrielle. Il est à remarquer que l'apport de gaz carbonique dans l'atmosphère est simplement retardé d'une à deux décennies dans le scénario A2 par rapport au scénario A1. Le scénario A2 est actuellement le plus vraisemblable. Il correspond aux efforts envisagés par certains pays développés en termes d'économie d'énergie ou de recours à l'énergie solaire ou nucléaire.

⁵⁶ Changement climatique, Rapport de synthèse, Résumé à l'intention des décideurs, 2014. https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/index_fr.shtml.

Le scénario B est le plus recommandé par les climatologues lors des différentes conférences internationales, il correspond à une stabilisation des émissions au niveau de celles émises en 1990. Selon ce point de vue, la concentration de gaz à effet de serre continuerait à croître mais de manière linéaire. Le doublement du taux en gaz carbonique serait alors retardé très significativement d'au moins un siècle. Les scénarios C1 et C2 seraient réalisables techniquement et économiquement et consisteraient à diminuer les émissions respectivement de 1% et de 2% par an. Le taux de CO₂ atteindrait alors un taux maximum à environ 50% au dessus de sa valeur de référence puis diminuerait lentement. Ces scénarios semblent difficiles à atteindre vu les difficultés rencontrées pour faire accepter le scénario B.

Enfin, le scénario D, suppose l'arrêt total des émissions et montre qu'il faudrait plusieurs siècles pour que le taux de CO₂ revienne à sa valeur d'avant la révolution industrielle.

2.Le changement climatique : causes et conséquences :

La période s'étalant de 1990 à 2010 a été la plus chaude à la surface de la Terre. Les émissions anthropiques de gaz à effet de serre sont à des niveaux jamais observés. L'influence de l'homme sur le système climatique est établie. De leur part, ces changements climatiques ont eu des répercussions certaines sur les systèmes humains et naturels.

Les causes des émissions des GES :

Les émissions de GES ont augmenté durant la période 1990 - 2000,

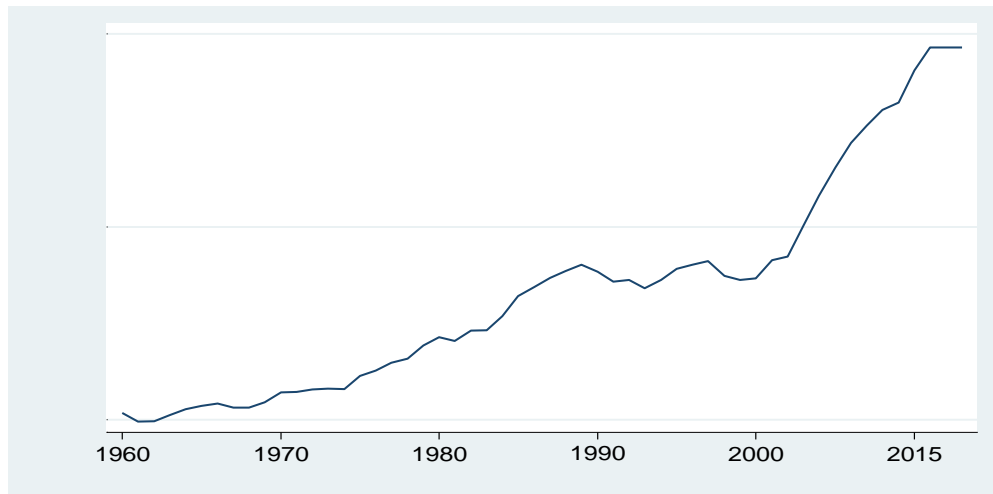
avec une hausse plus marquée entre 2000 et 2015, en dépit d'un nombre important de politiques mises en œuvre en vue de l'atténuation du changement climatique. Les émissions de CO₂ dues à la combustion des combustibles fossiles et à une industrialisation accrue participent à hauteur de 78 % du total des émissions de GES à l'échelle mondiale.

Globalement, la croissance économique et démographique sont considérés comme les facteurs les plus saillants de la hausse des émissions de CO₂ engendrée par une utilisation excessive des combustibles fossiles. En effet, entre 2000 et 2015, la croissance démographique est restée à peu près identique à celle des trois décennies précédentes, alors que de la croissance économique est considérable.

D'après le GIEC, il est fort probable que plus de la moitié de l'augmentation de la température moyenne entre 1950 et 2015 soit due à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre d'origine anthropique.

L'effet de serre est l'effet réchauffant des gaz résultant de l'activité humaine. L'ordre d'importance de ces gaz dans le réchauffement de la Terre est fonction de son pouvoir piégeant et de sa concentration. Ainsi, les CFC sont présents dans la nature en quantités infinitésimales, mais possèdent un pouvoir de réchauffement environ 600 fois plus important que celui de la vapeur d'eau et 1000 fois de celui de CO₂. L'importance des gaz à effet de serre générés par l'activité humaine est : le gaz carbonique (50%), puis le méthane (19%), les CFC (17%), l'ozone de la troposphère (8%), le protoxyde d'azote (4%), et enfin la vapeur d'eau (2%).

Graphique3.1 : Emissions de carbone des combustibles fossiles (Millions de tonnes), 1950 - 2015.



Source: Elaboré par l'auteur à partir des données de la Banque Mondiale.

Au total, en tenant compte des différents gaz produits et de leur potentiel respectif de réchauffement global, on trouve que le secteur des transports contribue pour environ un tiers à l'effet de serre anthropique, les autres secteurs énergétiques (industrie et chauffage) pour environ 30% et l'agriculture (engrais azotés et déforestation) pour environ un cinquième. Par ailleurs, l'échange international contribue au réchauffement de la planète par le dioxyde de carbone émis par le transport de marchandises entre les différentes régions du monde.

Les conséquences du réchauffement climatique sur la biosphère :

Le GIEC⁵⁷ affirme que le réchauffement climatique dû aux activités humaines exerce un effet certain sur la hausse des températures

⁵⁷ Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a pour mission d'évaluer les informations scientifiques et socio-économiques concernant le changement climatique.

moyennes. Il indique, également, que le réchauffement climatique et ses conséquences sont mesurables.

Selon le GIEC, une première conséquence consiste en la hausse de la température moyenne annuelle de 0,85°C depuis 1880 et elle devrait encore croître de 0,3 à 4,8°C d'ici à 2100 en fonction des émissions de gaz à effet de serre.

Le niveau moyen mondial de la mer, au cours de la période 1900-2010, s'est élevé à 19 cm. Son niveau connaîtra, selon les scientifiques, une hausse de 26 à 82 cm en 2100. Cette montée de la mer revient essentiellement à la hausse des températures et la fonte des glaciers.

Enfin, les concentrations de dioxyde de carbone (CO₂) liées aux activités humaines ont augmenté de 40% depuis 1750 et de plus de 20% depuis 1958. Cette hausse s'explique principalement par la combustion de combustibles fossiles (charbon, pétrole, etc.) et par la déforestation. Les océans ont absorbé 30% des émissions d'origine humaine de CO₂, entraînant notamment leur acidification constituant, ainsi, une menace pour la biodiversité marine.

Les conséquences du réchauffement climatique pour les sociétés :

La conclusion que le GIEC tire est que : « [...] *les divers secteurs de la société doivent s'attendre à être confrontés à des bouleversements multiples et à la nécessité de s'y adapter* ». Un changement des conditions climatiques a des répercussions sur l'agriculture. En effet, les agriculteurs ont un savoir largement adapté à un certain climat. Malgré l'absence d'un changement remarquable de la production, on doit tenir compte des impacts nationaux surtout que plusieurs pays se trouvent en dépendance d'autres au niveau alimentaire.

Un second secteur qui peut être touché est celui des infrastructures. Ces dernières sont adaptées à des conditions climatiques régulières. Ainsi, les ponts, l'approvisionnement en eau et l'évacuation d'eau, sont construits pour faire face à une certaine régularité dans les changements climatiques. Ils ne peuvent pas supporter les situations qui sortent de la fourchette habituelle. C'est ainsi que la montée des niveaux des mers pourraient entraîner la disparition de certaines terres : 1% de l'Egypte, 17,5% du Bangladesh⁵⁸. De même, sous l'hypothèse d'une hausse du niveau de la mer de 50 cm, environ 100 millions d'individus seront menacés. Enfin, une faible augmentation du niveau des océans aurait pour conséquence la salinisation des deltas, qui sont des régions très fertiles.

Les dommages éventuels dus au changement climatique peuvent toucher la santé des personnes. En effet, il est probable que les vagues de chaleur augmenteraient la mortalité et que les maladies infectieuses transmises par les insectes des pays chauds, telle que la fièvre jaune, migrent vers d'autres pays.

Economiquement, sous l'hypothèse d'un doublement du taux de CO₂ en 2100, le GIEC estime que ces dommages coûteront entre 1 et 2,5% du PIB mondial par an, entre 0,5 à 2% du PIB de l'OCDE (60 à +240 milliards de pertes), entre 2 à 6% pour les pays en développement.

Les substances appauvrissant la couche d'ozone :

Le problème de l'appauvrissement de la couche d'ozone a été abordé en 1985 dans le cadre de la Convention pour la protection de la couche

⁵⁸ GIEC, "Les changements climatiques et la biodiversité", 2002

d'ozone, ensuite par le Protocole de Montréal. Ces efforts ont permis une baisse de la production, de l'utilisation et des émissions des substances appauvrissant la couche d'ozone. Cependant, il incombe à la communauté internationale, d'aider les PED à remplir leurs engagements afin de réduire progressivement la production de ces substances⁵⁹.

Appauvrissement de la couche d'ozone :

Les effets de l'appauvrissement de la couche d'ozone constituent un problème purement scientifique, mais, avec la prise de conscience des dangers qu'ils représentent pour la santé de l'homme et des écosystèmes (AEE, 1998, Commission européenne, 1997, et OMM, 1999), ce phénomène est devenu au cœur des initiatives en matière de coopération environnementale mondiale.

Les premières atteintes à la couche d'ozone se sont manifestées vers 1980 et ont tout d'abord été observées au-dessus des régions polaires. En 1995, la couche d'ozone en Antarctique avait perdu les deux tiers de son épaisseur sur une surface équivalente à l'Amérique du Nord. Dans l'hémisphère Nord, la couche d'ozone a perdu entre 9 et 30 pour cent de son épaisseur.

La couche d'ozone subit les conséquences néfastes de l'utilisation de certains produits chimiques. Les émissions anthropiques de composés de chlore et de brome sont la cause principale de l'appauvrissement de la couche d'ozone. L'impact d'une substance sur la couche d'ozone est déterminé par son potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone et

⁵⁹ GIEC : "Préservation de la couche d'ozone et du système climatique planétaire", 2010.

par son émission totale dans l'atmosphère.

Les substances préjudiciables à l'ozone sont les CFC (OMM, 1999). En 1995, ces dernières étaient à l'origine d'environ 41% de la concentration totale de chlore/brome, d'origine naturelle et anthropique, dans la stratosphère. Après les CFC viennent le méthylchloroforme (11%) et le tétrachlorure de carbone (11%). La contribution des halons s'élève à environ 9% et celle des émissions anthropiques de bromure de méthyle à environ 3%. Les émissions naturelles de chlorure et de bromure de méthyle contribuent à la dégradation de l'ozone à raison de 12%. Les HCFC, utilisés comme substituts des CFC, ont un effet s'élevant à 1%, étant donné qu'ils sont dissociés et déplacés vers la troposphère. Il convient, toutefois, de souligner que les CFC, HCFC et les HFC sont des gaz à effet de serre.

Les effets de l'appauvrissement de la couche d'ozone :

L'amincissement de la couche d'ozone tend à augmenter le nombre de rayons ultraviolets atteignant la surface terrestre (Kerr et McElroy, 1993). Ce phénomène peut avoir des conséquences néfastes sur la santé de l'Homme et pourraient être à l'origine de problèmes de santé notamment l'affaiblissement du système immunitaire et le cancer de la peau.

Les réactions provoquées par les rayonnements ultra-violets solaires, couplées des conséquences du changement climatique, engendrent une modification du cycle du carbone dans les écosystèmes terrestres et aquatiques en modifiant la nature et la disponibilité biologique du carbone organique et l'azote et en diminuant la capacité des océans dans

les régions polaires à absorber le dioxyde de carbone de l'atmosphère⁶⁰.

Les efforts fournis, au niveau international, afin de protéger la couche d'ozone a été relativement efficace. Le protocole de Montréal vise à limiter les émissions de CFC et à interdire les HCFC en 2040. Les résultats de ce protocole sont nettement établis. En effet, en l'absence d'une réglementation internationale visant la protection de la couche d'ozone, une importante augmentation des cancers de la peau aura lieu. (Slaper, et al, 1996).

Par ailleurs, suite à la convention internationale sur la protection de la couche d'ozone (Vienne, 1985), un nombre significatif de pays se sont engagés à réduire la production et l'utilisation des CFC par l'adoption du Protocole de Montréal (1987). En vertu des mesures en vigueur, le nombre de cancers supplémentaires de la peau causés par l'appauvrissement de la couche d'ozone se limitera, vers 2055, à 78 par million d'habitants par an.

3.La déforestation :

Au cours des trois dernières décennies, des organismes internationaux, notamment la FAO et PNUE, se sont intéressées à l'évolution du couvert forestier. Ces organismes adoptent des définitions du couvert forestier et des méthodes d'évaluation différentes.

Les forêts sont soumises à une pression intense. Sur la période 2000-2010, le taux brut moyen de déforestation est évalué à 13 millions

⁶⁰ United Nations Environment Program, Environmental Effects Assessment Panel, Environmental effects of ozone depletion and its interactions with climate change: progress report, 2011

d'hectares (ha)/an au niveau mondial pour une surface forestière totale d'environ 4 milliards d'ha. Au niveau de forêts tropicales, la déforestation nette s'élève à 5,4 millions ha/an. Une des plus graves conséquences de la déforestation est la dégradation des écosystèmes⁶¹.

Tableau 3.2. Changement annuel de la superficie forestière par région, 1990-2010

Région	1990-2000		2000-2010	
	1000 ha/an	%	1000 ha/an	%
Afrique	-4067	-0.56	-3414	-0.49
Asie	-595	-0.10	2235	0.39
Europe	877	0.09	676	0.07
Monde	-8327	-0.2	-5211	0.13

Source : FAO (2011).

Les causes de la déforestation :

Les causes de la déforestation sont la croissance démographique, la pauvreté et le commerce des produits forestiers. Les forêts sont exposées aussi à des facteurs naturels tels que les maladies, les insectes ravageurs et des événements climatiques extrêmes.

La déforestation est le résultat de l'interdépendance de forces environnementales, économiques et politiques agissant dans un pays donné. L'importance de ces forces est fonction du temps et de l'espace. On analyse deux aspects des causes de la déforestation : les causes directes, les causes indirectes.

S'agissant des causes directes, l'expansion des terres agricoles, l'exploitation minière et pétrolière et la construction de nouvelles routes

⁶¹ FAO (2011), Evaluation des ressources forestières mondiales : Rapport principal, FAO, Rome

sont les plus importantes.

L'expansion des terres agricoles est la première cause de la déforestation surtout dans les pays tropicaux où les principales cultures sont le café, le sucre, le caoutchouc, etc. Le rôle que joue l'agriculture dans la déforestation comporte deux aspects. D'abord, l'industrie agroalimentaire peut indirectement favoriser la déforestation. En effet, quand elle se développe, la population qui dépend de l'agriculture pour assurer sa survie n'aura pas la possibilité d'accéder à ces terres. Ensuite, elle peut être la cause directe de la déforestation dans le cas où les entreprises prennent possession des terrains forestiers pour réaliser d'autres objectifs.

L'exploitation minière et pétrolière joue, aussi, un rôle important dans la déforestation à l'échelle locale. Les grandes mines comme au Brésil et en Zambie ont engendré la disparition de vastes terres en utilisant dont le bois pour alimenter en combustible les fours de fusion.

La construction de nouvelles routes impacte la forêt. Par exemple, la construction de l'autoroute trans-amazonienne a fait disparaître de millions de kilomètres carrés de forêts qui étaient inaccessibles et a favorisé l'expansion de l'industrie de l'élevage. Des routes secondaires qui traversent en profondeur la forêt ont été construites.

Quant aux causes indirectes, les plus marquantes sont l'insuffisance des terres arables et l'accroissement de la consommation des produits alimentaires et forestiers.

Dans la plupart des pays en développement, la superficie des terres arables devient insuffisante pour une population en croissance. En effet, la superficie des terres utilisée à des fins agricoles est limitée. Par l'utilisation des moyens de production modernes, la productivité s'améliore et la production agricole augmente. Cependant, ces

réalisations ne peuvent survenir qu'au dépend des terres forestières. De plus, l'introduction de nouveaux engrais et de nouveaux pesticides, de même que la mécanisation du travail agricole, ont engendré un changement dans la rentabilité de l'exploitation agricole, au profit des propriétaires capitalistes.

De même, la demande de produits alimentaires et forestiers résultant de la culture de terres déboisées peuvent être considérées comme des causes de la déforestation. En effet, au fur et à mesure que le niveau de vie s'améliore, la consommation par tête augmente.

Les conséquences de la déforestation :

Dans certains cas, la déforestation peut être bénéfique. Elle représente une solution pour l'utilisation de la terre de façon plus productive. Mais, la plupart des terres qui ont été détruites ne conviennent plus à l'agriculture ni à l'élevage à long terme.

La perte de biodiversité est une première conséquence de la déforestation. Les forêts constituent un abri pour plus de 80 pour cent de la biodiversité terrestre et représentent un refuge pour des millions espèces animales et végétales. Pour cette raison, la déforestation est préjudiciable à l'Homme ainsi qu'aux autres espèces. En effet, plus 27 000 espèces animales et végétales disparaissent chaque année à cause de la déforestation.

En outre, les forêts tropicales fournissent des plantes médicinales bénéfiques à la santé. Dans les pays en développement, 80% des habitants se soignent à partir des médicaments traditionnels dont plus de la moitié provient de la forêt. Plus de 21 % des médicaments modernes sont extraits des plantes forestières tropicales.

Par ailleurs, la déforestation contribue au réchauffement de la planète dont la principale cause est l'excès d'émission de CO₂ dans les pays développés provenant principalement de la combustion de combustibles fossiles. La déforestation et les feux de forêt libèrent 2 000 millions de tonnes de plus de gaz carbonique, c'est-à-dire 25 % du total de ces émissions (CMFDD, 1997). De même, la déforestation peut impacter les conditions météorologiques.

Les pluies acides :

Les pluies acides constituent un problème majeur à l'échelle de la planète. Elles sont dues, comme le réchauffement de la planète, à la combustion de combustibles fossiles et en particulier le charbon et le pétrole à forte teneur en soufre (augmentation des émissions d'oxyde de soufre SO₂ ainsi que d'oxyde NO_x). Le SO₂ et les NO_x se transforment en particules et en vapeurs acides lorsque ces substances sont transportées dans l'atmosphère sur de longues distances pouvant varier de centaines à des milliers de kilomètres.

Ce phénomène provient de toute activité faisant intervenir la combustion de combustibles fossiles. Il trouve son origine dans les émissions d'un grand nombre de sources concentrées dans une région, notamment le transport terrestre, les chaudières domestiques alimentées au charbon, au mazout ou au kérosène. Les grandes villes du monde sont les plus touchées par ce problème.

Les pluies acides peuvent avoir des effets néfastes sur la santé. Elles ont des effets corrosifs touchant les infrastructures, les constructions, ainsi que le patrimoine culturel. De plus, l'acidification du sol réduit la productivité agricole. Si les pluies sont extrêmement acides, les forêts peuvent même mourir, comme c'était le cas dans le «triangle noir» d'Europe centrale. La vie aquatique peut être aussi menacée par les pluies acides à des degrés très variables.

Au niveau international, plusieurs sources peuvent être à l'origine de la pollution transfrontière, comme les centrales électriques et les industries de transformation, telles que les raffineries de pétrole, les fonderies d'aluminium, les usines de pâte et de papier. Ces industries polluent l'air sur de grandes distances.

Comme les pluies acides et la pollution atmosphérique peuvent dépasser les frontières nationales, il importe de se demander sur ce que ces pays peuvent faire pour lutter contre la pollution transfrontière. La solution serait d'établir des accords entre les pays en question. Mais, dans la plupart des cas, il est difficile de conclure des accords bilatéraux, régionaux ou multilatéraux concernant l'environnement en raison du problème du resquillage ou de l'asymétrie des incitations. Le Protocole d'Helsinki de 1985 relatif à la réduction des émissions de soufre, négocié entre des pays européens sous l'égide de la Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies, est la meilleure illustration de ce problème.

Pour compléter ce tour d'horizon de la crise environnementale au niveau globale, il faudrait aborder la question des déchets industriels, celle de la pollution maritime, ainsi que l'accès à l'eau potable. Il faut signaler, d'autre part, les problèmes liés aux produits chimiques et à la

raréfaction des ressources dans le domaine des pêcheries. Enfin, on ne peut pas faire abstraction de la question énergétique, ainsi que celle du transport.

Face à ce risque de destruction de l'environnement, la plupart des gouvernements et des organisations internationales considèrent ces problèmes de l'environnement parmi les questions principales adressées au 21ème siècle. En économie, les problèmes relatifs à l'environnement ont aussi été reconnus comme problèmes économiques majeurs, et plusieurs études théoriques et empiriques ont analysé les effets possibles de la croissance économique et du commerce sur l'environnement

Section 2 : Les évolutions de la réglementation environnementale et commerciale

Les négociations commerciales multilatérales, initiées depuis 1947, ont pour finalité la libéralisation des échanges en démantelant progressivement les barrières commerciales (notamment les droits de douane). Parallèlement, l'accélération des échanges est suivie d'un accroissement des inégalités entre les pays développés et la plupart des pays en développement, ainsi que d'une pression accrue sur l'environnement global. A partir des années 1970, les effets du commerce international sur l'environnement sont devenus une question d'une grande importance.

De ce fait, la question d'une coopération internationale pour la préservation de la qualité de l'environnement s'est traduite par une négociation internationale qui a débuté depuis trente ans et s'est conclue par plusieurs traités internationaux : la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique en 1992, le Protocole de Kyoto en 1997 complété par les Accords de Marrakech en 2001.

Dans ce qui suit, nous commençons par présenter brièvement les instruments des politiques environnementales utilisés au niveau national. Ensuite, les incidences de ces politiques sur celles commerciales seront décrites. Enfin, les accords environnementaux multilatéraux et les dispositions environnementales des accords du commerce seront présentés. Nations Unies sur le Changement Climatique en 1992, le Protocole de Kyoto en 1997 complété par les Accords de Marrakech en 2001.

Dans ce qui suit, nous commençons par présenter brièvement les instruments des politiques environnementales utilisés au niveau national. Ensuite, les incidences de ces politiques sur celles commerciales seront décrites. Enfin, les accords environnementaux multilatéraux et les dispositions environnementales des accords du commerce seront présentés.

1. Politiques environnementales nationales

Les pays disposent de différents moyens pour instaurer leur politique environnementale. On trouve principalement les instruments économiques, réglementaires et d'autres plus hétérogènes. Ces instruments sont, dans la plupart des cas, complémentaires même s'ils poursuivent des objectifs parfois différents. Certains instruments ont un caractère préventif, comme les études d'impact, les autorisations préalables, etc. D'autres ont une fonction d'incitation (subventions pour l'acquisition des technologies propres) ou de contrainte (taxes, permis négociables, etc.). Nous présenterons succinctement les principes de base des politiques environnementales et nous analyserons, par la suite, les atouts et limites de chacune des deux politiques.

1. Les principes de base des politiques environnementales :

Au début des années 90, la réglementation environnementale occupe une place importante dans les préoccupations économiques et politiques. Selon une étude réalisée par l'OCDE sur l'évolution des politiques

environnementales⁶², « celles-ci cherchent aujourd'hui à faire évoluer la consommation et la production industrielle à long terme et à éliminer les conflits d'intérêts qui opposent l'environnement et l'économie, tout en préservant l'emploi, la compétitivité et la croissance».

L'objectif annoncé est la réalisation d'un développement durable, qui implique selon l'OCDE deux objectifs : d'abord, la protection de l'environnement, ensuite, poursuivre le développement de l'économie. De ce fait, une politique économique efficace doit rendre compte des soucis environnementaux. La réglementation environnementale actuelle est conçue à partir de quatre grands principes :

- Le principe du pollueur payeur⁶³ a pour finalité de faire peser sur le générateur de l'externalité les coûts de ces actions. Le fondement de ce principe était à l'origine économique puisqu'il est imposé de façon à rétablir l'égalité entre le coût privé et le coût social et s'est, ensuite, transformé en un principe environnemental et économique. Son objectif principal est d'atteindre une situation « non pollueur, non payeur », tout en contrôlant la pollution.

⁶² OCDE, 1998, Les instruments économiques pour le contrôle de la pollution et la gestion des ressources naturelles dans les pays de l'OCDE : un examen d'ensemble, Groupe de travail sur l'intégration des politiques économiques et de l'environnement, 119p.

⁶³ L'OCDE admet que ce principe soit amendé "si chacune des conditions suivantes est respectée :

- S'il s'agit d'aides à des industries et des zones industrielles confrontées à de sérieuses difficultés ;
- Si les aides sont limitées à des périodes transitoires bien définies et sont adaptées aux problèmes économiques spécifiques liés à la mise en œuvre du programme de protection de l'environnement du pays ;
- Si les aides ne créent pas des distorsions importantes dans les échanges et les investissements internationaux" (OCDE 1989) ;

- Le principe de proximité stipule que le traitement des dommages soit au plus près de l'endroit où ils sont générés.

- Le principe de coopération internationale et de solidarité signifie le fait de traiter, dans un pays tiers, un dommage environnemental plutôt que mal le traiter ou ne pas le traiter du tout.

- Le principe de précaution qui vise à éviter que les dommages environnementaux soient irréversibles, comme l'appauvrissement de la couche d'ozone. Selon ce principe, le manque d'une justification scientifique ne devrait pas être pris comme une excuse pour différer ou échapper à la mise en œuvre de politique visant la protection de l'environnement. Pour l'OCDE, ces incertitudes économiques et environnementales devraient être intégrées dans toutes les discussions relatives à l'objectif d'un développement durable.

& Les instruments réglementaires sont des mesures institutionnelles visant à contraindre les firmes polluantes sous peine de sanctions judiciaires ou administratives. Elles n'utilisent pas les mécanismes de marché pour internaliser le problème environnemental. Elles se traduisent par deux types de contraintes. Premièrement, des procédures auxquelles les pollueurs doivent se soumettre⁶⁴, et qui sont classées dans la catégorie des moyens préventifs. Deuxièmement, des normes à respecter, de façon à réduire les dommages à un niveau considéré comme étant tolérable. Les instruments réglementaires représentent les moyens de protection de l'environnement les plus répandus, en raison de leur acceptabilité par les firmes.

⁶⁴ Exemple : autorisations préalables, permis d'exploiter, études d'incidences...

Les limites de ces instruments résident dans le fait qu'ils sont confrontés à des problèmes d'information imparfaite, de coûts de mise en œuvre élevés, de la fréquence des contrôles et du caractère dissuasif des sanctions.

Un instrument économique désigne essentiellement la taxe ou les permis. Le premier, conçu par Pigou (1920), consiste à appliquer une taxe sur les émissions de polluants. En fait, la taxe résulte d'une idée simple qui consiste à faire payer les firmes les dommages causés par leurs émissions des polluants. Son impact est différent d'un pays à l'autre, mais, il est souvent considéré qu'un pays qui applique d'une manière isolée cette taxation voit la compétitivité de ses firmes diminuer. Les seconds, avancés par Coase (1960), reposent sur l'instauration d'un marché de permis d'émissions où les émetteurs de polluants peuvent acquérir des permis auprès du régulateur. agents (permis d'émissions, quotas de production transférables, redevances, taxes sur les pollutions et nuisances, taxes sur les produits visant à corriger les prix des biens, système de consigne, aides publiques,...) »⁶⁵. L'OCDE classe les instruments économiques comme suit:

–Les taxes et redevances sont des montants à payer suite à une activité polluante. Une taxe ou une redevance peut soit créer des recettes, soit inciter à des changements de comportement, ou les deux à la fois. Par définition, une taxe correspond à un versement obligatoire effectué sans contrepartie au profit des administrations publiques, alors qu'une redevance est un paiement obligatoire effectué en contrepartie d'un

⁶⁵ OCDE (2003), "les approches volontaires dans les politiques de l'environnement : efficacité et combinaison avec d'autres instruments d'intervention", Rapport Environnement et Développement Durable, Paris

service fourni en proportion du versement. Dans la littérature, on distingue deux types de taxes environnementales : la taxe environnementale « pigouvienne » et la taxe incitative. La première est une taxe par unité de rejet qui est égale au coût marginal de réduction de la pollution. En fait, la raison d'être d'une taxe environnementale est d'internaliser les externalités négatives ou positives dans le coût de production en corrigeant les prix de manière optimale. En cas d'absence de lien direct avec les émissions, on parle de taxe incitative (taxe sur les sacs en plastique).

–Les instruments de marché fixent un prix à certains dommages environnementaux et permettent aux agents de s'échanger de droits sur l'environnement appelés aussi "permis de polluer négociables" où l'Etat fixe un seuil d'émission maximale possible et où les droits d'émission existent en quantité limitée.

L'objectif essentiel de l'application de cette taxe est l'amélioration de la qualité de l'environnement par la réduction des émissions de polluants. Par ailleurs, plusieurs limites aux instruments économiques sont identifiées tels que : les coûts individuels pour les firmes, le manque d'information, les coûts de transaction et la faible incitation économique.

Des politiques d'environnement plus hétérogène :

La troisième catégorie d'instruments est plus difficilement catégorisable, du fait de sa diversité. Elle inclut tout instrument qui n'est classé ni dans la première, ni dans la deuxième catégorie. Ces instruments peuvent être

rassemblés en deux sous-catégories : les instruments informationnels et les accords volontaires⁶⁶.

Les instruments informationnels visent la modification du cadre informationnel du pollueur via des signaux informationnels l'incitant à adopter volontairement des comportements moins polluants. Dans ce cas, le pollueur sera incité à la dépollution car ces informations lui révèlent l'existence d'actions de dépollution rentables qui lui offre la possibilité d'économiser des matières premières ou de réduire sa charge énergétique. Il est à signaler que cette approche est généralement pratiquée en l'associant avec un instrument économique ou réglementaire. L'information qui en résulte permet aux entreprises de respecter, d'une manière plus efficace et à moindre coût, les exigences réglementaires ou de s'ajuster plus efficacement au signal-prix de l'instrument économique. Il s'agit, par exemple, d'une assistance concernant techniques de dépollution (Glachant, 2002, p.7).

Les accords volontaires sont des contrats mettant en relation une autorité publique avec une industrie (en général, un secteur industriel représenté par une association professionnelle). Dans ces contrats, il est demandé aux entreprises de mettre en œuvre des stratégies de réduction la pollution. Les objectifs visés sont quantitatifs et faisant intervenir le secteur dans son ensemble. Le caractère volontaire est, en fait, artificiel. En effet ils ces accords sont réalisés sous la pression du régulateur qui, en cas d'échec de la négociation, mettra en œuvre une politique alternative.

⁶⁶ OCDE, 2003, Les approches volontaires dans les politiques de l'environnement. Efficacité et combinaison avec d'autres instruments d'intervention, OCDE, Paris, 161p.

En conclusion, la première phase de la régulation des activités économiques par rapport à leurs impacts sur l'environnement s'est appuyée sur des mesures réglementaires. Ces dernières ont permis de réduire certaines catégories de pollution mesurables. Pour d'autres polluants, l'utilisation d'instruments économiques, a réduit les coûts globaux de réduction de la pollution. Cependant, la tâche semble être difficile et les coûts de mise en œuvre et de contrôle restent encore élevés. La troisième phase s'est basée sur l'information et les accords volontaires dont l'efficacité économique et environnementale est difficile à déterminer en raison de la diversité des approches. La combinaison de ces différents outils rend difficile l'évaluation de leur efficacité, d'autant plus que ces instruments interagissent en impactant les comportements des acteurs. L'efficacité des instruments permettrait de choisir la combinaison d'instruments permettant d'obtenir le même bénéfice environnemental à moindre coût.

Politique environnementales nationales et échanges internationaux :

Les principes du GATT stipulent que les pays signataires peuvent adopter des mesures unilatérales visant la protection de leur environnement. De plus, il est possible de déroger aux principes du GATT en matière de l'environnement : « sous réserve que ces mesures ne soient pas appliquées de façon à constituer soit un moyen de discrimination arbitraire ou injustifié entre les pays où les mêmes conditions existent, soit une restriction déguisée au commerce international, rien dans le présent accord ne sera interprété comme empêchant l'adoption ou l'application par toute partie contractante de mesures » (article XX).

Les politiques de l'environnement nationales peuvent avoir des effets sur les échanges commerciaux du fait qu'elles incluent des mesures de nature commerciale dans l'ensemble des outils dont elles disposent. L'utilisation des instruments de politique commerciale (droits de douane...) à des fins environnementales, comme, par exemple, les politiques qui visent à restreindre les importations de biens dont la consommation présente une source de dommages pour le pays importateur

Dès lors, une question importante s'impose : la compétitivité des entreprises peut-elle être menacée par les mesures environnementales. En fait, il est clair que les taxes, normes et règlements peuvent porter atteinte à la compétitivité des industries nationales du fait que les coûts de production deviennent plus élevés. Donc, les différences des politiques de l'environnement entre les pays créent des distorsions de concurrence. Par conséquent, la prise en compte de la compétitivité dans l'élaboration des réglementations environnementales peut mener les pays à pratiquer des politiques moins contraignantes. D'où, l'affirmation selon laquelle la libéralisation du commerce international peut conduire certains pays à favoriser une réglementation souple de point de vue l'environnement pour créer un avantage comparatif et renforcer la compétitivité des entreprises locales.

Il est à remarquer, enfin, que même si les instruments économiques sont plus efficaces que les instruments réglementaires pour atteindre des objectifs de protection de l'environnement, des taxes d'un montant élevé peuvent se traduire par une augmentation des coûts et des prix et défavoriseront les entreprises nationales dans les échanges internationaux.

2. Les dispositions commerciales des accords environnementaux multilatéraux

L'existence de plus de 250 AEM montre que la coopération multilatérale est une réalité. La plupart d'entre elles ne comprennent pas de dispositions commerciales et ne créent donc aucune difficulté manifeste au regard de l'OMC. Cependant, des dispositions commerciales figurent dans une vingtaine d'AEM dont le Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES).

Seuls les AEM les plus importants seront brièvement exposés. Ils impliquent un grand nombre de pays, et abordent les problèmes environnementaux les plus importants.

La convention cadre des nations Unis sur les changements climatiques

Le protocole de Kyoto est un traité international, qui prolonge la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques. Il a été adopté à Kyoto le 31 décembre 1997. Seuls 36 pays industrialisés se sont réellement engagés sur les objectifs de réduire ou limiter leurs émissions de six gaz à effet de serre (GES) de 8% à 10% par rapport aux niveaux de 1990 pour atteindre une réduction de l'ensemble des émissions de 5,2% par rapport à 1990. L'objectif fixé pour les émissions de chaque pays doit être atteint entre 2008 et 2012⁶⁷. Une seconde

⁶⁷ Vieillefosse A., (2006), "Le Protocole de Kyoto ... et après", *Revue d'économie Financière*, N°83, Mars 2006.

période d'engagement a été fixée lors du sommet de Doha en décembre 2012(1^{er} janvier 2013 au 31 décembre 2020).

L'entrée en vigueur du Protocole était subordonnée à la ratification d'au moins 55 pays, représentant au moins 55% des émissions de GES. Les Etats-Unis ayant refusé de le ratifier, l'entrée en vigueur du protocole a longtemps dépendu de la ratification de la Russie. Grâce à celle-ci, il est entré en vigueur le 16 février 2005, les 126 pays l'ayant ratifié représentant 61,6% du total des émissions de 1990.

Selon le Protocole de Kyoto, les pays en développement ne sont pas obligés de diminuer leurs émissions, ils doivent, toutefois, faire part régulièrement de l'évolution du niveau de leurs émissions. Il permet aux pays développés de remplir leurs engagements de réduction de différentes manières au moyen de «mécanismes de flexibilité». Ceux-ci comprennent :

- Le permis d'émission est un mécanisme d'échange de droits d'émissions entre pays développés, liés à des projets spécifiques de réduction d'émissions. En effet, les pays qui ont pris des engagements en matière de réduction des émissions peuvent ainsi acheter et vendre entre eux une partie des droits des émissions de CO₂ qui leur ont été accordées. Ainsi, les pays peuvent acheter des quotas d'émissions auprès d'autres pays, ce qui permet de réduire les émissions totales au coût le plus faible.

- La mise en œuvre de mécanisme de financement de projets ayant pour objectifs le stockage de carbone et la réduction des émissions de GES. Entre deux pays industrialisés, elle donne la possibilité aux entreprises d'investir dans des « projets propres » en dehors de leur

territoire national. Ceux-ci permettent de générer des crédits d'émission de GES utilisables par les investisseurs.

- Le Mécanisme pour un Développement Propre (MDP) autorise les pays développés à investir dans des projets de réduction de gaz à effet de serre dans les pays en développement. En contrepartie, ils reçoivent des crédits d'émission pour leurs propres objectifs de réduction d'émissions de GES.

Le protocole de Kyoto repose sur un principe relativement simple : les pays développés et en transition, pays dit de l'Annexe B (37 pays⁶⁸), se sont engagés sur un objectif global de réduction de leurs émissions de 6 gaz à effet de serre (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆) en fixant des quotas d'émissions à respecter. Suivant l'esprit et les principes de la convention sur les changements climatiques, l'année 1990 est prise comme année de référence et le cap est fixé 2012. À cette année butoir (2012), la production mondiale de gaz à effet de serre d'origine anthropique ne doit pas être supérieure à celle de 1990. La méthode choisie est l'attribution de quotas d'émissions globalement inférieurs de 5,2% par rapport au niveau d'émission de 1990 (art. 3). La période 2008-2012 est retenue pour l'application de ces quotas répartis schématiquement ainsi qu'il suit :

- 8% de réduction pour les pays de l'Union européenne (comprenant alors 15 pays) avec des nuances tenant compte du niveau de pollution émise par pays ainsi que des progrès accomplis en matière de lutte contre

⁶⁸ Trois pays listés à l'Annexe I de la Convention climat (Bélarus, Croatie et Turquie) ne sont pas dans l'Annexe B du protocole de Kyoto.

la pollution. De la sorte, la France devra seulement stabiliser ses émissions (en raison de son choix pour l'utilisation de l'énergie nucléaire jugée non ou peu émettrice de gaz à effet de serre), tandis que l'Allemagne doit réduire ses émissions de 21% et que l'Espagne peut augmenter les siennes de 15% (du fait de son retard industriel) ;

- 7% de réduction pour les États-Unis (qui ont signé le protocole mais ne l'ont pas ratifié, ce qui les affranchit de tout engagement contraignant)

- 6% de réduction pour le Japon ainsi que pour le Canada ;
- Statu quo pour la Russie et l'Ukraine (en raison de la récession industrielle récente dans ce deux pays) ;
- 8% d'augmentation pour l'Australie ;
- les pays en développement et les pays émergents (Chine, Mexique, Brésil, etc.) sont exemptés de réduction contraignante.

Les pays ont fixé leurs objectifs en lien avec les projections de croissance des émissions, leur capacité à payer et leur engagement politique dans la lutte contre le changement climatique ⁶⁹.

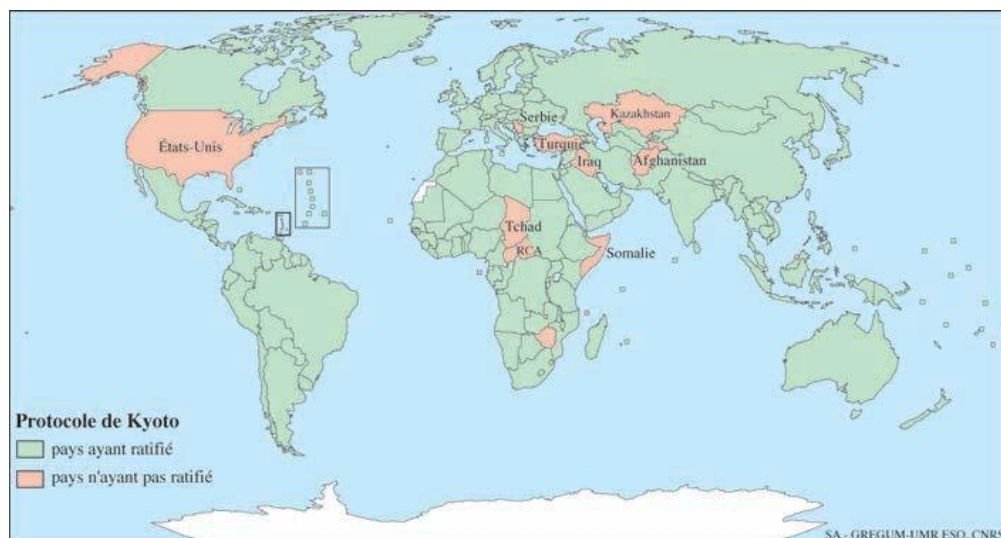
Pour évaluer la portée des engagements, il est nécessaire de rappeler que le protocole de Kyoto a été négocié en 1997. À cette date, les émissions de certains pays avaient déjà largement dépassé les niveaux de 1990. Les objectifs des États-Unis, du Canada et du Japon étaient des réductions de l'ordre de 15% par rapport au niveau de 1996, alors que

⁶⁹ DEMAZE, M. T. (2009). Les conventions internationales sur l'environnement : état des ratifications et des engagements des pays développés et des pays en développement. L'information géographique , pp. 84-99.

l'objectif de l'Union européenne était de seulement – 6,2% par rapport à la même année. Aussi, alors que le protocole de Kyoto est souvent critiqué pour son manque d'ambition, l'accord est en réalité très ambitieux. L'objectif de – 5.2% fixé par le protocole représentait une diminution d'environ 20% par rapport au niveau d'émission anticipé pour 2010, si aucune mesure de contrôle n'avait été adoptée. De plus, le protocole a surtout été conçu comme premier pas qui devait permettre d'enclencher le mouvement de réduction des émissions : or, c'est bien l'inflexion de la tendance qui importe plus que l'objectif en lui-même.

Les États-Unis, qui représentent environ 25% des émissions mondiales de gaz à effet de serre (et environ 5% de la population du monde), ont refusé de ratifier le protocole, arguant qu'il va à l'encontre de leurs intérêts économiques et industriels. La Russie a ratifié le protocole à la fin de l'année 2004, ce qui a permis son entrée en vigueur en février 2005. L'Union européenne a ratifié le protocole en mai 2002 et a établi une directive européenne qui fixe les quotas d'émission pour chaque pays membre de l'Union. L'Australie, longtemps alignée sur la position américaine, a ratifié le protocole en décembre 2007. Avec l'Algérie, qui a ratifié le protocole le 16 février 2005, c'est au total 175 pays qui ont adhéré au protocole et sont donc tenus de respecter leurs engagements entre 2008 et 2012. Les États-Unis sont le seul grand pays développé qui n'a pas ratifié ce protocole, comme quelques pays d'Afrique (fig. 3.1)

Figure 3.1: État des ratifications du protocole de Kyoto (Janvier 2008)



Sources : Moïse Tsayem Demaze, « Les conventions internationales sur l'environnement : état des ratifications et des engagements des pays développés et des pays en développement », *L'information géographique* 2009/3 (Vol. 73), pp. 90.

Le protocole de Montréal sur la protection de la couche d'ozone :

Le Protocole de Montréal, adopté en 1987, régleme la production et l'utilisation des substances appauvrissant la couche d'ozone. Il interdit l'échange à l'échelle internationale de ces substances entre pays signataires et un pays non signataire. Le protocole de Montréal interdit l'importation de biens produits grâce à des facteurs appauvrissant la couche d'ozone. Il a été complété par les amendements de Copenhague (1992), fixant également des limites à la production des HCFC. L'action engagée par la communauté internationale pour préserver la couche d'ozone, qui protège les organismes vivants des effets nocifs du rayonnement ultraviolet, a permis de diminuer l'abondance des

substances qui appauvrissent l'ozone rendant possible un retour de la couche d'ozone vers ses niveaux de référence de 1980⁷⁰.

Le Protocole de Montréal distingue entre les mesures de contrôle pour les pays en développement et les pays développés. En effet, un PED dont la consommation annuelle de CFC et de halons est inférieure à 0,3 kg par habitant bénéficie d'une période de 10 ans afin de se conformer aux mesures de contrôle imposées aux PD. Ces derniers peuvent encore produire et consommer, dans des proportions très limitées, des substances appauvrissant la couche d'ozone, mais uniquement pour des emplois de premières nécessités. Les PED doivent éliminer progressivement les CFC, les halons et le tétrachlorure de carbone en 2010 et le méthylchloroforme en 2015. La réglementation des HCFC prendra cours en 2016 et l'élimination complète devra avoir eu lieu d'ici à 2040. La production de bromure de méthyle doit être gelée en 2002 et éliminée en 2015.

Entre 1988 et 2010, les émissions des substances appauvrissant l'ozone ont baissé de plus de 80 %. Selon les Nations Unies, le Protocole de Montréal est le "traité ayant eu le plus de succès dans l'histoire des Nations Unies". En 2012, les niveaux de chlore et de brome ont chuté de 10 à 15 % par rapport à leur maximum atteint il y a 10 à 15 ans.

Selon un rapport du PNUE, le protocole de Montréal a permis d'éviter environ deux millions de cancers de la peau par an, tout en économisant

⁷⁰ Assessment for Decision-Makers: Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2014, World Meteorological Organization, Global Ozone Research and Monitoring Project—Report No. 56, Geneva, Switzerland, 2014.
http://ozone.unep.org/Assessment_Panels/SAP/SAP2014_Assessment_for_Decision-Makers.pdf

des milliards de dollars en soins de santé⁷¹. Les CFC sont remplacés progressivement par d'autres gaz moins nocifs comme les hydrochlorofluorocarbures ou HCFC et hydrofluorocarbures ou HFC. Pour autant, l'abandon de toute substance chlorée et fluorée devra s'échelonner jusqu'en 2030.

La convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers
des déchets dangereux :

La convention de Bâle⁷² est un traité international qui a pour objectif la réduction de la circulation des déchets dangereux entre pays. Il s'agit, en particulier, d'éviter le transfert de déchets dangereux des pays développés vers les pays en développement. La convention vise à réduire au minimum la quantité et la toxicité des déchets produits et d'aider les PED à gérer de façon raisonnable les déchets qu'ils produisent.

Les organisations non gouvernementales ont joué un rôle important dans l'élaboration de ce traité. En effet, cette convention est une réponse à la crainte des pays en développement de devenir des lieux de stockage des déchets dangereux. La convention de Bâle définit la liste des déchets dangereux. Elle stipule que les parties ne peuvent exporter ces déchets que lorsque le pays importateur présente son autorisation par écrit. Elle interdit, également, le commerce international de certains produits avec

⁷¹ Source : Notre-planete.info, <http://www.notre-planete.info/environnement/trou-couche-ozone.php>.

⁷² Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination.

les non partis.

La convention des Nations Unies sur la diversité biologique :

Une diversité biologique limite les effets de certains problèmes environnementaux tels que le changement climatique. La diversité est essentielle à la viabilité des activités agricoles et halieutiques, et elle est à la base de nombreux processus industriels et de la production de médicaments nouveaux. La conservation de la diversité biologique est une condition nécessaire pour atteindre un développement durable.

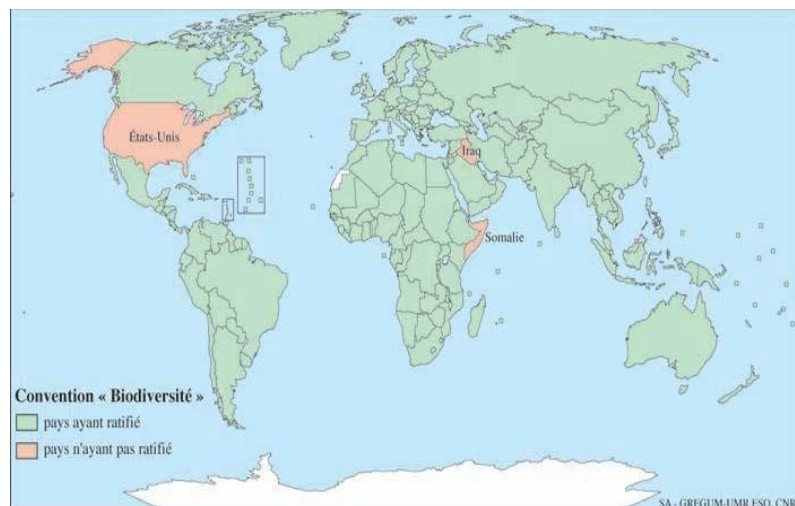
Selon une évaluation du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), jusqu'à 24 % des espèces appartenant à des groupes tels que les papillons, les oiseaux et les mammifères, ont disparu du territoire de certains pays. Cette situation est préoccupante.

La convention sur la diversité biologique, issue du Sommet de Rio de 1992, était une réaction à cette situation. La Convention exige que chaque pays élabore des stratégies nationales pour la conservation de la biodiversité. Des dispositions spécifiques règlent la surveillance des éléments constitutifs de la diversité biologique.

Par ailleurs, les pays ayant ratifiés cette convention sont tenus d'identifier les activités affectant la biodiversité et de restaurer les écosystèmes dégradés. La Convention vise aussi à mieux partager les avantages de l'exploitation des ressources génétiques. Elle encourage la préservation et la valorisation des savoirs traditionnels propres aux pays qui contribuent à l'utilisation durable de la diversité biologique.

La Convention vise à concilier l'obligation de la conservation de la diversité biologique avec les préoccupations du développement. Il est à noter que, pour la première fois, un texte juridique international énonce droits et devoirs en matière de coopération scientifique et technologique.

Figure 3.2: État des ratifications de la convention sur la diversité biologique (Janvier 2008)



Sources : Moïse Tsayem Demaze, « Les conventions internationales sur l'environnement : état des ratifications et des engagements des pays développés et des pays en développement », *L'information géographique* 2009/3 (Vol. 73), pp. 94.

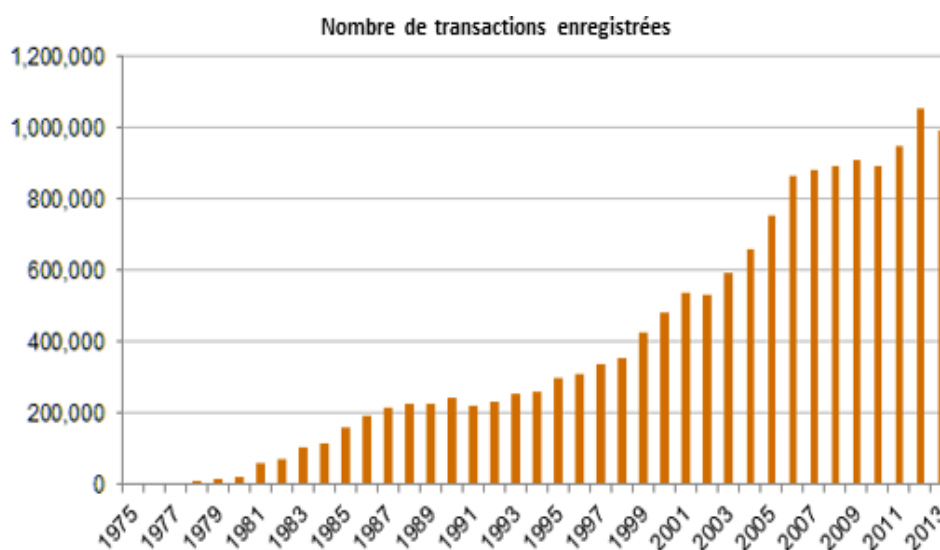
La convention CITES :

La Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, en vigueur depuis 1974, est un accord international entre Etats. Elle veille à ce que le commerce des

espèces de faune et de flore sauvages qui sont menacées d'extinction en raison du commerce international soit réglementé et ne menace pas la survie des autres espèces.

Le commerce international des espèces sauvages chiffre plusieurs milliards de dollars par an et fait intervenir des centaines de millions de spécimens, de plantes et d'animaux. Ce commerce est varié, incluant de plantes, d'animaux vivants et une large gamme de produits dérivés.

Graphique 3.2. : Nombre de transactions des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction



Source: http://cites.org/sites/default/files/i/trade_record_fra.gif

La CITES, comprenant plus de 30 000 espèces d'animaux et de végétaux, fait référence à un régime de permis d'importation et d'exportation pour réglementer le commerce des espèces inscrites dans l'une des trois annexes. L'annexe I comprend les espèces qui sont actuellement menacées d'extinction et qui sont strictement interdits à des fins commerciales. Par ailleurs, le commerce de ces espèces à des fins

scientifiques, de reproduction est autorisé sous conditions. Les espèces de l'annexe II ne sont pas actuellement menacées, mais elles peuvent le devenir si leur commerce n'est pas réglementé. L'annexe III comprend les espèces soumises à des régimes spéciaux de gestion dans leurs pays d'origine et que la réglementation de leur commerce nécessite la coopération d'autres parties. Des ajustements du contenu pourront être réalisés à l'occasion de chaque réunion.

3. Les dispositions environnementales des accords de commerce

La problématique des interactions entre commerce international et environnement a émergé lors des négociations de l'Uruguay Round (1986-1993) avec la création à Marrakech d'un comité du commerce et de l'environnement. Le mandat de ce dernier est « d'identifier les relations entre les mesures commerciales et les mesures environnementales de manière à promouvoir le développement durable ». Son premier rôle étant de s'intéresser aux mesures commerciales prises dans le cadre des accords environnementaux multilatéraux (AEM) et aux conflits qu'elles présentent par rapport au système commercial multilatéral de l'OMC notamment l'article XX de l'Accord Général du GATT de 1994.

Les accords de l'OMC et les questions environnementales :

L'OMC prône pour une libéralisation des échanges en adoptant comme principe fondamental la non-discrimination dans le but de garantir une répartition efficace des ressources et l'accroissement des niveaux de

revenus qui offrent, en retour, de nouvelles possibilités de protection de l'environnement. L'importance de la contribution du commerce aux efforts déployés pour la protection de l'environnement a été reconnue lors de plusieurs rencontres comme le Sommet de Rio de 1992, le Sommet de Johannesburg de 2002 et le Sommet mondial de l'ONU de 2005.

L'engagement des pays membres de l'OMC en faveur du développement durable et de l'environnement apparaît aussi dans les règles de l'OMC. D'une manière générale, ces règles et les principes qui en découlent à savoir la non-discrimination, la transparence, tracent le cadrage de l'élaboration et de la mise en œuvre des mesures répondant aux soucis environnementaux.

Les accords de l'OMC donnent la possibilité aux Etats de prendre des mesures de protection de leur environnement. Cependant, il se peut que ces mesures soient hors la juridiction de l'Etat qui les édicte. Dans ce cas, les mesures risquent d'entrer en conflit avec les dispositions du système commercial. On peut citer, comme exemple, l'affaire Mexique/Etats-unis, l'affaire crevettes/tortues, les cigarettes thaïlandaises, etc. De ces exemples, il en ressort que la frontière entre protection et protectionnisme est difficile à établir.

Le programme Action 21 adopté au Sommet « Planète Terre » stipule dans son chapitre 2 que des mesures devraient être prises en vue "d'éviter toute action unilatérale pour faire face à des problèmes écologiques hors de la juridiction des pays importateurs.

Les normes de protection de l'environnement visant à remédier des problèmes environnementaux transfrontaliers planétaires devraient, dans toute la mesure du possible, reposer sur un accord international".

Par ailleurs, il est important de signaler que la position de l'OMC par rapport à ces mesures reste fragile. En effet, le Rapport Commerce et

Environnement de 1992 précise que les règles du GATT ne s'opposent pas aux politiques environnementales internationales. Par contre, il en découle que toute mesure prise par un pays vis-à-vis d'un autre en raison de règles environnementales laxistes seront contraires au GATT, car cela serait considéré comme une forme de protectionnisme donc serait en opposition avec les accords de l'OMC.

Il en ressort de ce qui précède que l'interaction entre protection de l'environnement et commerce international est perçue différemment selon que l'on se situe dans une perspective commerciale libérale ou dans une perspective environnementale. Dès lors, force est de reconnaître qu'il est difficile d'élaborer des politiques qui soient profitables à la fois à l'environnement et au commerce.

Les dispositions de l'OMC relatives à la protection de l'environnement :

L'OMC œuvre en faveur de la protection de l'environnement par la voie des travaux de ses divers comités. L'un de ces organes est le Comité du commerce et de l'environnement (CCE). En tant qu'instance travaillant sur la question commerce et environnement, le Comité sert de laboratoire d'idées sur la manière de faire avancer le débat.

Le CCE est appelé à examiner certains points relatifs au commerce et à l'environnement et de faire des recommandations au conseil général de l'OMC. Parmi les points les plus débattus, il y a lieu de signaler celui se rapportant aux mesures commerciales prises dans le cadre des AEM et les conflits qu'elles présentent par rapport au système commercial multilatéral de l'OMC notamment l'article XX de l'Accord Général du GATT de 1994.

Dans ce qui suit, nous présenterons les dispositions environnementales prévues dans les accords de l'OMC en soulevant les points de conflit potentiels qui sont posés par les règles générales de l'accord.

L'accord sur les obstacles techniques du commerce (OTC) :

L'accord OTC impose certaines règles dans le but d'éviter les obstacles non nécessaires au commerce. Conformément à cet accord, les pays signataires doivent échanger des informations sur les règlements techniques qui risquent d'avoir un impact sur le commerce. Au cours de ces dix dernières années, on assiste à l'émergence d'un certain nombre de normes de produits et de prescriptions en matière d'étiquetage visant l'efficacité énergétique ou le contrôle des émissions.

L'éco-étiquetage également appelé « étiquetage environnemental » est la mesure normative la plus importante de point de vue environnemental. En effet, via la certification et l'étiquetage, les préoccupations environnementales peuvent se transformer en un atout commercial pour certains produits et services, diverses déclarations, étiquettes environnementales sont apparues sur les produits et ont été associées aux services (par exemple contenu naturel, recyclable, etc.). Cette mesure favorise l'achat de produits plus respectueux de l'environnement.

Par ailleurs, afin de s'assurer que les normes environnementales ne soient pas des mesures protectionnistes déguisées, on pourrait être tenté de prôner des normes environnementales standardisées au niveau international. En effet, la plupart des normes environnementales sont

nationales et sont conçues sur la base de données économiques et environnementales nationales.

L'accord de l'OMC sur les normes sanitaires et phytosanitaires :

L'accord sur les mesures sanitaires et phytosanitaires de l'OMC vise à interdire aux producteurs nationaux de se servir des réglementations sanitaires rigoureuses pour des fins de protectionnisme. Ils encouragent les pays à appliquer des normes internationales mais permettent également d'établir des normes nationales. Ces dernières peuvent même être plus élevées que les normes internationales, si nécessaire, mais doivent avoir un fondement scientifique²⁵.

Les règlements environnementaux d'ALENA :

L'Accord de Libre-échange Nord-Américain ALENA est un accord qui fixe les règles régissant le commerce et l'investissement entre le Canada, les États Unis et le Mexique. Parallèlement à l'accord économique, deux accords supplémentaires sont mis en place : l'ANACDE (accord nord-américain de coopération dans le domaine de l'environnement), qui a fondé la CCE (commission pour la coopération environnementale) et l'ANACDT (accord nord-américain de coopération dans le domaine du travail), duquel est issue la CCT (commission pour la coopération sur le travail).

Dans le cadre de l'ALENA, la libéralisation des échanges s'accompagne d'une volonté des parties de se pencher sur les problèmes environnementaux à l'échelle de la région. En effet, les pays s'engagent à assurer une certaine compatibilité entre leurs responsabilités en matière

d'activités économiques et la protection de l'environnement, donc à promouvoir le développement durable, et à renforcer l'élaboration et l'application de la réglementation environnementale²⁶.

En cas de conflit avec des normes conventionnelles (AME), les discussions de l'ALENA sont considérées comme prioritaires par le Traité. L'article 104 visant les incompatibilités avec les accords environnementaux constitue une exception dans la mesure où il prévoit de faire prévaloir les obligations prévues en matière de commerce dans les conventions suivantes : la CITES, le protocole de Montréal et la Convention de Bâle. Mais, les Parties à l'ALENA sont toutes signataires des accords en questions et le débat se pose surtout entre signataires et non signataire

Conclusion :

Aujourd'hui, le rôle et l'apport du commerce international dans la croissance économique mondiale est bien établi. Pour les pays développés, l'ouverture offre de meilleures conditions de vie. Elle incite également ces pays à se faire concurrence en matière de réglementation. Elle profite aussi aux pays en développement qui peuvent profiter d'une main d'œuvre qualifiée et à faible coût. Ils bénéficient aussi d'investissements en provenance des pays développés.

Les pays en développement restent vulnérables face à ce processus. L'impact actuel de la libéralisation des échanges sur l'environnement est plus qu'alarmant, et devrait constituer l'une des priorités des instances internationales. L'épuisement des ressources naturelles est une réalité. Pour le pétrole, la production journalière est de 190 barils par jour : sans nouvelles sources nouvelles. L'eau et les sols ne cessent de manquer, sous l'effet de l'érosion, de leur surexploitation et de leur salinisation. Les émissions de gaz résultant de la combustion des énergies fossiles provoquent un effet de serre qui déstabilise notre système. Les pays développés qui sont connus comme les principaux pollueurs cherchent à se débarrasser de leurs pollutions dans les pays en développement où, les populations ont d'autres préoccupations.

Comme les problèmes environnementaux dépassent souvent les frontières nationales, leur solution suppose une action au niveau international. L'OMC, reconnaissant le fait que les institutions internationales doivent avoir une certaine cohérence face aux soucis environnementaux à l'échelle mondiale, s'est engagée dans des négociations sur ses rapports

Chapitre III : Les principaux problèmes environnementaux et leurs interactions avec l'économie internationale

avec les accords environnementaux multilatéraux (AEM). Ceux-ci offrent une synergie entre les politiques commerciale et environnementale à l'échelle mondiale.

Ainsi, pour espérer vivre dans un environnement sain, il incombe à la communauté internationale de mettre en place une organisation mondiale pour l'environnement (OME). Cette structure aura pour mission de regrouper tous les organismes de protection de l'environnement déjà existants pour un effort commun afin d'obtenir de meilleurs résultats. L'objectif est de regrouper les principes et les normes constitués au fil des grandes conférences internationales (Stockholm, Rio, Johannesburg) et plus de deux cents traités liés à des questions environnementales. Cette organisation serait un organe d'expertise et de négociation internationale, capable de synthétiser les grands principes de la protection de l'environnement et de faciliter la conclusion de nouveaux AME.

CHAPITRE IV : Impact de l'ouverture commerciale sur la qualité de l'environnement : estimations empiriques.

Introduction :

Il existe plusieurs travaux empiriques traitant l'effet du commerce sur l'environnement. La plupart d'entre eux intègre la variable ouverture commerciale dans l'analyse de la Courbe environnementale de Kuznets (CEK).

En général, les impacts de l'ouverture commerciale sur l'environnement sont décomposés en un effet d'échelle, un effet technique et un effet de composition. Selon cette approche, deux hypothèses s'imposent. La première est associée la théorie des dotations de facteurs qui stipule que les entreprises polluantes, généralement intensives en capital, devraient être localisées dans les pays largement dotés en capital. La seconde est celle de l'hypothèse de "havre de pollution" qui prévoit, au contraire, que les pays en développement, où la réglementation est moins stricte, offriront des conditions avantageuses permettant la délocalisation des industries polluantes.

L'impact de l'ouverture sur l'environnement dépend de l'effet combiné des effets : d'échelle, technique et de composition. L'effet d'échelle et l'effet technique se combinent dans la CEK: à partir d'un certain niveau de revenu par tête les avancées technologiques l'emportent sur les effets d'échelle de la production. Dans ce cas, la croissance est bonne pour

l'environnement. L'effet de composition, qui a un impact négatif sur l'environnement, reste limité et peut être largement compensé par les deux autres effets.

La question de l'impact défavorable de l'ouverture commerciale sur l'environnement se pose avec acuité dans le cas de l'effet de serre, de la pollution comme sous-produit associé au processus de production, de pollution résultant du secteur transport ou à l'emploi d'intrants chimiques.

Le seul modèle théorique qui fait la distinction entre les effets des règlements environnementaux et ceux des dotations en facteurs est proposé par Antweiler et al (2004). Ces auteurs testent leur modèle en terme de concentrations des sites spécifiques de dioxyde de soufre et aboutissent au fait que les règlements environnementaux et les dotations en facteurs traditionnels conduisent à la constitution d'un avantage comparatif.

Dans notre travail, nous considérons des polluants qui sont mesurés en termes d'émissions nationales par tête. Le modèle exposé dans la deuxième section est largement inspiré de celui d'Antweiler qui vise à identifier l'impact de l'ouverture commerciale sur la qualité de l'environnement. Après un exposé du cadre théorique, nous procéderons à des estimations économétriques sur un panel de pays.

Section1 : Revue de la littérature Impact de l'ouverture commerciale sur la qualité de l'environnement

La littérature empirique de la relation entre l'ouverture commerciale et son influence sur l'environnement commence à peine à émerger. Trois

types d'études se rapportant à cette question de recherche ont été menés. Tout d'abord, une première série de travaux a étudié l'influence de la politique environnementale sur la structure du commerce. Ensuite, une deuxième a étudié l'impact de la rigueur de la réglementation environnementale sur le choix de localisation et sur la destination des investissements directs internationaux. Enfin, une dernière série de travaux a porté sur l'influence d'une libéralisation du commerce sur l'environnement en utilisant la technique entrée-sortie

1.Réglementation environnementale et structure du commerce :

La première branche de la littérature a examiné des tests statistiques relativement simples de la production, de la consommation, ou du commerce des biens polluants. Ces travaux manquent, en général, le fond théorique. Ils classent, d'abord, les industries en industries "polluantes" et "propres" sur la base de leur intensité d'émission, intensité toxique, ou des coûts de réduction de pollution comme proportion de la valeur ajoutée. Dans certains cas, ils utilisent des régressions où les différences de revenu, les mesures d'ouverture et le taux de croissance de revenu sont employés comme variables explicatives. Il s'agit essentiellement des travaux de Low et Yeats (1992), Lucas et al (1992), Mani et Wheeler (1997), Xu (1999) ...

Low et Yeats (1992) analysent l'évolution de l'intensité de pollution engendrée par le commerce dans les pays en développement et les pays développés entre 1965 et 1988. Durant cette période, les PD ont pratiqué une politique environnementale. Ils considèrent comme firmes polluantes

celles dont les coûts d'abattement et de lutte contre la pollution sont très élevés. C'est le cas de l'industrie chimique, de la sidérurgie, de la pâte et le papier, de l'industrie pétrolière et d'autres industries de transformation des matières premières. Ils trouvent que la part des pays en développement dans le commerce mondial des produits est passée de 22 à 26 pour cent. Plus précisément, elle a augmenté en Asie du Sud, en Amérique latine, et Europe de l'Est. Cette augmentation pourrait être expliquée par le fait que l'avantage comparatif des firmes polluantes a peu évolué en faveur des PED durant cette période. Toutefois, le rôle joué par les normes environnementales dans ce processus n'a pas été précisé.

Lucas et al (1992) examinent l'effet du changement de la structure de la production manufacturière, selon les pays et au cours du temps, sur les émissions toxiques des industries. Ils trouvent une relation en forme de U-inversé entre l'intensité de pollution industrielle et le revenu. Ils en concluent que les économies les plus pauvres ont la croissance de l'intensité toxique la plus élevée, et la pollution croît plus rapidement dans les pays en développements relativement fermés, alors que pour les pays les plus ouverts, l'inverse est vrai. Ce résultat infirme l'hypothèse de havre de pollution, selon lequel, les pays en développement, relativement fermés, devraient avoir une composition plus propre des industries, et qu'une libéralisation du commerce les rend plus polluantes.

Mani et Wheeler (1997) examinent l'hypothèse de havre de pollution (HHP) en utilisant des données internationales sur la production industrielle, l'ouverture et la réglementation environnementale durant la période 1960-1995. Leur analyse confirme l'HHP. Ils constatent que la part de production intensive en pollution dans la production totale a

baissé de manière continue dans les pays de l'OCDE et a augmenté de façon constante dans les pays en développement. En outre, ils indiquent que la croissance des exportations nettes des produits intensifs en pollution coïncide avec celles des coûts de réduction de pollution dans les pays de l'OCDE.

Xu (1999) examine si des normes environnementales rigoureuses réduisent la compétitivité internationale des biens nuisibles à l'environnement (biens avec un niveau élevé de dépenses de réduction par unité de production), en utilisant des données pour 34 pays durant la période de 1965-1995 soit presque 80% des exportations du monde des biens environnementaux en 1995. La conclusion de cette étude est que, malgré l'introduction des normes environnementales rigoureuses dans la plupart des pays développés pendant les années 70 et 80, la performance d'exportation des BES (biens "polluants") pour la plupart des pays a demeuré sans changement entre les années 1965 et 1996.

Dans l'ensemble, deux remarques s'imposent. D'abord, la tendance de production des biens polluants n'est pas forcément une mesure exacte des niveaux de pollution. En effet, avec le temps la technologie de production des biens polluants change. Ensuite, cette littérature n'a pas abouti à des conclusions robustes en raison du manque d'une base théorique. Ceci a conduit à l'omission de plusieurs autres facteurs qui affectent la pollution. En effet, l'analyse s'est limitée seulement aux niveaux de revenu comme déterminant principal du changement des termes d'échange.

2.Réglementation environnementale et choix de délocalisation

La deuxième branche de la littérature empirique étudie l'effet de la sévérité de la réglementation environnementale sur les flux commerciaux, les modifications dans les flux d'investissements directs internationaux ou des localisations des industries polluantes. Ces études peuvent être interprétées comme étant un test de l'hypothèse de "havre de pollution"⁷³. En effet, suite à l'ouverture commerciale, les pays développés seraient non compétitifs dans la production des biens polluants en raison de la souplesse de la réglementation environnementale en vigueur dans les pays en développement qui gagnent suite à l'ouverture. Par conséquent, les PED auront un "avantage comparatif", les amenant à une spécialisation dans une production plus polluante et de ce fait se transforment en "havre de pollution". Une extension de l'hypothèse de "havre de pollution" est l'hypothèse de "racing to the bottom"⁷⁴ (Revesz, 1992) qui devrait conduire les pays en développement, voudront augmenter leur compétitivité, à pratiquer une réglementation environnementale de moins en moins contraignante. Du côté des pays développés, la perte de compétitivité de certaines industries stratégiques et ses conséquences sur la situation économique essentiellement en termes de chômage, les conduit à adopter une réglementation environnementale moins contraignante. L'auteur conclut que l'ouverture commerciale peut mener les pays ayant des normes environnementales différentes à converger vers le règlement environnemental le plus bas.

⁷³ Voir Pethig, 1976 ; Chichilnisky, 1994 ; Copeland et Taylor, 1994.

⁷⁴ Un autre hypothèse connu sous le nom de "stuck in the mud" (Zasky, 1997) suggère, au lieu de permettre à la norme environnementale de se relâcher, une possible stagnation des progrès en matière de réglementation environnementale.

Bien que ces hypothèses semblent plausibles, les conclusions des études empiriques restent mitigées. Ces études peuvent être divisées en deux groupes. Les premières ont conclu qu'il y a peu ou pas d'effet des différences dans la politique environnementale sur le commerce ou les flux d'investissements. La deuxième vague de ces études, expliquant l'endogenéité de la politique de pollution et des variables spécifiques inobservables de l'industrie ou du pays, aboutit à une conclusion complètement opposée, c'est-à-dire que les différences des réglementations environnementales affectent le commerce et les flux investissements, et apportent par conséquent, des éléments de soutien à l'hypothèse de "havre de pollution". Parmi ces études, on peut citer Tobey (1990), Grossman et Krueger (1993), Dean (2002), Kalt (1998), Suri et Chapman (1998), Levinson et Taylor (2001), Antweiler et al (2001), Cole (2004)...

Grossman et Krueger (1993) est la première étude qui a décomposer l'impact du commerce international sur l'environnement en trois effets. Le cadre d'analyse était l'évaluation des impacts environnementaux de l'ALENA. En prenant trois mesures de la qualité de l'air (les concentrations en dioxyde de soufre (SO₂), en particules et en fumée) dans différentes villes à travers le monde. Ils ont régressé ces indicateurs environnementaux sur le revenu par tête (effet d'échelle et technique), des variables spécifiques à chaque site d'observation, une variable d'intensité commerciale et une tendance linéaire. Cette étude aborde également la relation entre les coûts de réduction de la pollution et la structure du commerce et des investissements entre le Mexique et les Etats-Unis. Elle considère des groupes de pays, contenant 13 à 32 pays, selon le polluant étudié. Les résultats trouvés, sur une période s'étalant de 1977-1988, montrent que l'ouverture commerciale peut accroître la

spécialisation du Mexique dans les secteurs propres. Ils indiquent également que la réglementation environnementale peut avoir un rôle peu important par rapport à celui joué par le coût de main d'œuvre. Enfin, ils ne trouvent pas, sauf pour le SO₂, des liens significatifs entre un degré d'ouverture élevé et le niveau de pollution.

La critique la plus importante adressée à ces auteurs est liée au fait qu'ils estiment les effets d'échelle et technique en utilisant une seule variable : le PIB par tête. Gale et Mendez (1998) utilisent deux variables permettant de séparer l'effet d'échelle et l'effet technique. La première est reflétée par une variable construite en pondérant le PIB du pays par la proportion qu'à la ville, où est situé le site d'observation, dans la population du pays. Le PIB par tête permet alors d'estimer l'effet technique. Les résultats de ces auteurs, obtenus pour le SO₂, sont en ligne avec leurs attentes. Toutefois, l'effet technique ne représente plus une fonction ayant la forme d'un U- inversé mais une fonction linéaire décroissante. La croissance du PIB par tête serait donc liée à une diminution du niveau de pollution pour n'importe quel niveau de revenu du pays.

Kalt (1998), étudie sur la période 1967 – 1977, la corrélation entre l'évolution des exportations de 78 catégories de produits et celle des coûts de conformité à la réglementation sur l'environnement. Il en ressort de cette étude, une relation inverse et statistiquement non significative entre les deux variables. De son côté, Tobey (1990), tente, dans le cas de 23 pays de l'OCDE, de détecter l'effet des politiques environnementales rigoureuses sur les exportations nettes des cinq produits les plus

polluants, il trouve des résultats non satisfaisants⁷⁵.

Dean (2002) étudie la relation entre la libéralisation du commerce et l'environnement. Elle trouve des résultats peu significatifs. Elle justifie la fragilité de ces résultats par une mauvaise spécification du modèle et par la possibilité que la croissance du revenu et la qualité de l'environnement soient déterminés conjointement. Elle construit un modèle d'équations simultanées pour prendre en compte les effets dynamiques entre la croissance du revenu et le niveau de pollution. L'auteur constate qu'une chute des restrictions commerciales augmente directement la pollution, mais puisque le libre échange augmente également le revenu, l'augmentation initiale de la pollution est atténuée. De façon générale, l'effet net du libre échange semble être bénéfique pour l'environnement en Chine.

Antweiler et al (2004) développent un modèle théorique, dans lequel l'impact du commerce est divisé en effets d'échelle, technique et de composition. Leurs estimations économétriques sont basées sur 2713 observations qui proviennent de 293 sites d'observations réparties dans 111 villes de 44 pays, en utilisant uniquement le SO₂ comme indicateur de la qualité de l'environnement. Ces auteurs indiquent qu'une mesure de la sévérité de la réglementation environnementale devrait être intégrée dans le modèle. Ils utilisent, par conséquent, le revenu par tête comme approximation de cette variable. En effet, une croissance économique se

⁷⁵ De même, pour les études de Jaffe et al (1995), Bergh et Beers (1997) et Janicke et al (1997) n'arrivent pas à démontrer que la sévérité de la réglementation environnementale d'un pays impacte ses échanges de produits intensifs en pollution.

traduit par des normes environnementales rigoureuses. En considérant les trois effets du commerce, les auteurs, aboutissent au résultat selon lequel l'ouverture commerciale est bénéfique pour l'environnement. Leur conclusion indique que si le commerce augmente le PIB et le PIB par tête de 1%, alors l'ouverture réduit les concentrations en pollution d'environ 1%.

Indépendamment des problèmes de mesure et des définitions qui existent dans le domaine de la réglementation environnementale et des flux commerciaux, plusieurs auteurs expriment l'ambiguïté de la relation entre le commerce et l'environnement vu sa complexité.

En premier lieu, Copeland et Taylor (1994, 1995) et Antweiler et al (2004) avancent que l'avantage comparatif d'un pays est déterminé par les caractéristiques d'une économie. Il s'agit de la dotation en facteurs (HDF) et de la sévérité de sa réglementation environnementale (HHP). En effet, bien que le revenu relativement bas d'un pays en développement le contraigne à instaurer une politique environnementale aussi stricte que celle des pays développés, la possibilité de devenir un "havre de pollution" va dépendre, aussi, de sa dotation factorielle. En supposant que les industries polluantes sont généralement intensives en capital, les auteurs concluent qu'un pays en développement ne se spécialisera dans la production polluante que si son gain dépasse le coût de son désavantage en capital par rapport à ses partenaires. Mais, en comparant au coût des facteurs traditionnels de production tels que le travail et le capital, le coût d'une réglementation environnementale peut ne pas être d'une grande importance. Ainsi, les auteurs arrivent à la conclusion selon laquelle la différence des coûts engagés, entre les pays,

pour lutter contre la pollution n'est pas une cause déterminante de la spécialisation de la production⁷⁶.

En deuxième lieu, l'intérêt est porté aux caractéristiques dynamiques de la relation entre l'ouverture et la qualité de l'environnement. L'hypothèse de Porter stipule que, dans une perspective dynamique, les pollueurs qui se conforment à des standards environnementaux stricts participent aux efforts de préservation de l'environnement et contribuent à l'atténuation des avantages de "havre de pollution" dans les pays en développement. En effet, selon cette hypothèse, une réglementation environnementale rigoureuse peut encourager l'innovation et rendre le procédé de production plus favorable à l'environnement⁷⁷. Ce progrès technique dynamique peut entraîner une économie d'énergie, une utilisation moindre d'inputs... permettant de renforcer la productivité. Donc, la spécialisation de la production causée par un avantage comparatif en matière de réglementation ne joue plus.

En troisième lieu, comme l'affirme Mani et Wheeler (1997), le "havre de pollution" devrait être un phénomène transitoire. En fait, les différences dans la rigidité des réglementations sur l'environnement entre les pays développés et les pays en développement devraient converger en période de libéralisation commerciale car, pour les PED, à mesure que le revenu augmente avec l'ouverture commerciale, la réglementation environnementale tend à s'améliorer.

En dernier lieu, la spécialisation de la production dépend aussi de

⁷⁶ Voir Porter et Linde, 1995 ; Xepapadeas et Zeeuw, 1999

plusieurs autres facteurs. Parmi ces derniers on peut citer la dépendance de nombreux industries polluantes à l'égard des marchés intérieurs (Cole, 2004), l'importance de la localisation des échanges internationaux (Fredriksson et al, 2003), la différence d'impact d'une réglementation renforcée sur des entreprises déjà existantes par rapport aux nouvelles (List et Co, 2000), et enfin, les facteurs institutionnels et politiques qui pourraient exercer une influence sur l'efficacité de la production, tels que l'instabilité politique, la corruption, le niveau d'infrastructure, ...

La conclusion de ces travaux est résumée par Birdsall et Wheeler (2002) pour qui : « *our cross-country evidence has found a pattern of evidence which does seem consistent with the pollution haven story. Pollution-intensive output as a percentage of total manufacturing has fallen consistently in the OECD and risen steadily in the developing world* » et qui concluent « *our evidence is strongly consistent with the displacement hypotheses* ». Ainsi, d'après ces auteurs, la spécialisation internationale a évolué en faveur des industries propres dans les pays développés et celles polluantes dans les pays en développement.

D'une manière générale, il est à signaler qu'au-delà de la difficulté de mesurer la sévérité environnementale, les résultats varient selon la méthodologie économétrique retenue. De même, la réglementation environnementale n'est qu'un facteur parmi d'autres influant la division internationale de la production. D'où la difficulté d'appréhender convenablement le lien entre l'ouverture et l'environnement.

3.Libéralisation du commerce et environnement : techniques entrée –sortie :

Le troisième groupe de travaux dans la littérature empirique traitant l'impact de la libéralisation du commerce sur l'environnement utilise les techniques entrée-sortie comme outil principal d'étude. Parmi ces travaux, on peut citer Hayami et al (1997), Proops et al (1999), Lenzen (2001), Machado et al (2001), Dietzenbacher et Mukhopadhyay (2004), Mukhopadhyay et Chakraborty (2005) et Temurshoev (2006).

Hayami et al (1997) se sont préoccupés des questions de gestion environnementale. Ils suggèrent une approche systématique impliquant le choix de la technologie et des préférences du consommateur afin de contrôler les émissions des gaz à effet de serre. Le dioxyde de carbone et les autres gaz à effet de serre sont produits suite à la combustion des combustibles fossiles, qui est généré par la production et la consommation des biens et des services. Les auteurs discutent comment l'analyse entrée-sortie peut être employée pour estimer la production et la consommation des gaz à effet de serre conditionnellement à la technologie de production et aux préférences des consommateurs.

Mukhopadhyay et Chakraborty (2005) examinent les deux hypothèses, l'HHP et de HDF, pour le cas du commerce entre l'Inde, l'union européenne et le reste du monde pendant les années 90 où des réformes économiques radicales ont été réalisées. La méthode d'entrée-sortie est utilisée pour évaluer les deux hypothèses tout en considérant trois polluants, le CO₂, le SO₂ et le NO_x. Les résultats stipulent que la pollution liée à l'importation est beaucoup plus importante que la pollution liée à l'exportation pour l'Inde. Ainsi, l'hypothèse de havre de pollution est infirmée. Autrement dit, la libéralisation de la politique commerciale indienne n'a pas été associée à une production intensive en

pollution. Par contre, l'étude soutient l'hypothèse de dotations en facteurs confirmant le fait que les besoins de main-d'oeuvre orientés à l'exportation sont beaucoup plus importants que celles de l'importation. Par conséquent, l'Inde gagne de l'échange en termes d'émissions dans les deux cas.

Gay et Proops (1999) constatent qu'une énorme quantité des émissions de CO₂ (plus de 60%) en UK, est produite pour la satisfaction de la demande indirecte de production des combustibles fossiles. Ce résultat justifie l'utilisation de la technique entrée-sortie, puisque cette dernière tient compte des rapports indirects entre les secteurs de production dans l'économie et présente, par conséquent, un outil approprié pour l'analyse des systèmes économiques.

Temurshoev (2006) examine, empiriquement, les deux théories à savoir l'hypothèse de "havre de pollution" et l'hypothèse des "dotations en facteurs" pour les USA et la Chine. En utilisant l'analyse entrée-sortie, l'auteur a calculé l'augmentation des émissions de CO₂, du SO₂ et du NO_x aux USA et à la Chine, si les exportations et les importations des deux pays en question augmenteront du même montant. Pour que l'HHP soit validée, l'exportation des biens intensifs en pollution de la Chine (USA) devrait être plus (moins) grande que l'importation des biens intensifs en pollution due à l'ouverture des marchés. En effet, les exportations rendent l'environnement local plus polluant, puisque ces biens sont produits localement, générant ainsi la pollution.

L'étude ne soutient pas le fait que la Chine est un "havre de pollution" et par conséquent, les USA ne sont pas gagnants en termes d'émissions. L'effet global d'une libéralisation du commerce sur l'environnement est bénéfique pour les deux pays. L'hypothèse de dotations en facteurs est examinée seulement pour les USA. L'auteur a trouvé des corrélations

positives et significatives, mais faibles, entre les intensités de pollution de la production et les intensités en capital des produits. En intégrant les résultats des deux tests pour les Etats-Unis, il a trouvé que pour un accord commercial bilatéral, les besoins en capital des biens intensifs en pollution exportés sont supérieurs aux besoins en capital des biens intensifs en pollution importés. De ce fait, en tenant compte des dotations en capital, l'ouverture rendra les USA plus polluantes lorsqu'elle commercialise avec la Chine. Cette étude rejette la validité des deux hypothèses. Le HHP n'est pas conforme aux données des USA et de la Chine, confirmant les résultats de Dietzenbacher et de Mukhopadhyay (2004) pour l'Inde.

En conclusion, les résultats empiriques, présenté ci-dessus, sont ambigus concernant l'hypothèse de "havre de pollution" et restent mitigés pour l'hypothèse des dotations en facteurs", ainsi le but de ce troisième chapitre est de vérifier ces hypothèses pour le cas des pays développés et en de développement.

4. Le lien entre ouverture et environnement dans les pays en développement

Une question importante souvent évoquée dans la littérature empirique traitant la relation entre l'ouverture et la qualité de l'environnement est celle de savoir si augmentation des importations nettes de biens polluants dans certains pays développés est synonyme de délocalisation de leur charge environnementale vers les PED.

CHAPITRE IV : Impact de l'ouverture commerciale sur la qualité de l'environnement : estimations empiriques.

Dans son article Cole (2004) examine la possibilité du déplacement des firmes polluantes l'intérieur de l'ALENA. Il affirme que, bien que les firmes polluantes américaines se sont délocalisées entre 1974-2001 et que les importations américaines en provenance du Mexique se soient développées plus rapidement que la consommation domestique, il n'y a pas de preuve justifiant que l'ALENA est l'origine de tels déplacements vers le Mexique. En effet, depuis la fin des années 1980, les exportations intensives en pollution des Etats-Unis vers le Mexique ont été plus importantes que les importations intensives en pollution en provenance du Mexique.

Plusieurs autres études utilisant des données de panel, intègrent les pays en développement. Toutefois, ces études ne prennent en compte qu'un nombre réduit de ces pays et se concentrent uniquement sur la relation entre le commerce des industries les plus polluantes et la sévérité de la réglementation environnementale. C'est ainsi que dans ce chapitre, nous utilisons une base de données contenant un nombre de PED relativement élevé.

Section2 : Présentation de l'étude théorique

Le modèle d'équilibre général d'ACT (2004) est considéré comme l'analyse la plus complète traitant la relation entre l'ouverture et la qualité l'environnement. Selon cette analyse, l'impact de l'ouverture sur la pollution dépend de l'avantage comparatif du pays. Ce dernier est déterminé, d'un côté, par la dotation standard en facteurs, mesurée par le rapport capital-travail et par la rigueur de sa réglementation environnementale qui est influencé en grande partie par le niveau de revenu par tête.

Dans cette section nous allons présenter le modèle d'équilibre général qui peut servir de base pour l'analyse des politiques commerciale et environnementale. Ce modèle d'équilibre général incorporant la pollution et le commerce, définit les effets d'échelle, de composition et technique de l'ouverture sur l'environnement.

1. Technologie de production et flux de pollution

Dans le modèle proposé le monde se divise en deux groupes de pays – les PD et les PED – qui déterminent les prix mondiaux. Chaque groupe est composé de plusieurs pays identiques. Les deux groupes produisent deux biens x et y . Nous considérons un échange de deux biens, qui diffèrent en leur intensité de pollution. L'économie produit deux marchandises, x et y . Le bien x génère la pollution pendant le processus de production, le bien propre y ne produit pas de pollution. Nous supposons que le bien y est le numéraire, on note le prix relatif du bien x par p .

Il y a deux facteurs de production, le capital et le travail (K et L), dont les prix unitaires sont r et w . Le bien x est intensif en capital et y en main-d'oeuvre. Ceci signifie que pour chaque w et r , le rapport capital sur travail du bien x est plus élevé que celui de y . On suppose, aussi, que le secteur le plus intensif en capital est également le secteur le plus polluant, et que cette pollution présente une externalité négative sur les consommateurs mais n'affecte pas la productivité des autres firmes. Dans ce modèle, on ne prend pas en compte la pollution produite par la consommation. Les deux biens sont produits avec une technologie à rendements d'échelle constants (CRS). La fonction de production du bien Y est :

$$Y = f(K_y, L_y) \quad (4.1)$$

Nous supposons que la fonction f est croissante et strictement concave par rapport aux inputs. Les firmes X produisent conjointement deux outputs: le bien x et les émissions z . Par ailleurs, une activité de réduction de la pollution est possible. Ainsi, l'intensité d'émission est une variable de choix. Nous considérons qu'une firme peut allouer une fraction θ de ses inputs à des activités permettant de réduire l'intensité de pollution $e = z/x$. Les augmentations de θ réduisent la pollution, mais au coût de détourner les facteurs de production de x . La technologie de production jointe est donnée par :

$$X = (1 - \theta) g(K_x, L_x) \quad (4.2)$$

$$z = \varphi(\theta) g(K_x, L_x) \quad (4.3)$$

Où g est croissante, concave et linéairement homogène.

CHAPITRE IV : Impact de l'ouverture commerciale sur la qualité de l'environnement : estimations empiriques.

Par ailleurs, chaque unité de production génère unité de pollution. La fonction (K_x, L_x) désigne la production potentielle, c'est à dire celle qui serait produite s'il n'y avait aucun abattement. Nous aurons alors :

$$\mathbf{x} = \mathbf{g}(\mathbf{K}_x, \mathbf{L}_x) \quad (4.4)$$

$$\mathbf{z} = \mathbf{x} \quad (4.5)$$

Si les firmes choisissent $\theta > 0$, alors une partie des ressources est allouée à l'abattement. Si un vecteur (K_x, L_x) des inputs est assigné au secteur x , alors K_x unités de capital et θL_x unités de travail sont utilisées à l'activité de dépollution. De même, la firme produit une production potentielle $g(K_x, L_x)$ et emploie une fraction θ de cette production comme input pour la réduction de la pollution. Par conséquent, la production nette de la firme est $(1 - \theta)g(K_x, L_x)$. Cette production est prête soit à la consommation ou à l'exportation.

Ainsi, la pollution émise z est la différence entre la pollution produite et l'abattement. Considérons la quantité réduite A , nous avons :

$$\mathbf{z} = \mathbf{z}^P - \lambda \mathbf{A} \quad (4.6)$$

λ , est un paramètre influencé par le progrès technique. L'abattement est comme n'importe quelle autre activité entreprise par la firme dans l'industrie du bien x . La quantité réduite dépend de la quantité de ressources allouée à cette fin, que nous dénotons par x^A , et de la quantité de pollution potentiellement produite, z^P . En supposons que l'abattement est une activité à rendements constants, les émissions de pollution sont sous la forme :

$$\begin{aligned} \mathbf{z} &= \mathbf{z}^P - \lambda \mathbf{A}(\mathbf{z}^P, \mathbf{x}^A) \\ &= \mathbf{z}^P - \lambda \mathbf{z}^P \mathbf{A}(\mathbf{1}, \mathbf{x}^A, \mathbf{z}^P) && \text{REC} \\ &= (\mathbf{1} - (\lambda \mathbf{a}(\theta))) \mathbf{g}(\mathbf{K}_x, \mathbf{L}_x) && \text{car } \mathbf{a}(\theta) = \mathbf{A}(\mathbf{1}, \theta) \end{aligned} \quad (7)$$

Pour terminer avec le côté production. On suppose que le gouvernement utilise une taxe de pollution afin de réduire la pollution. Etant donné cette taxe τ , le profit d'une firme produisant le bien x , noté π^x est donné par :

$$\pi^x = p x - (c^x w, r x - \tau (1 - \lambda a(\theta)) x - p \theta x \quad (4.8)$$

Les firmes choisissent la production x .

Alors (4.8) devient : $\pi^x = p x - c^x(w, r) x$

Pour le choix de θ , les conditions de premier ordre donnent :

$$p = \lambda \tau a'(\theta) \quad (4.9)$$

D'où l'abattement optimal θ^* est une fonction croissante de τ / p :

$$\theta^* = \theta(\lambda \tau / p) \quad (4.10)$$

2. Les préférences :

La demande individuelle :

On suppose une économie composée de N individus identiques qui sont sensibles à la qualité de l'environnement. Cette dernière apparait sous forme d'une externalité dans leur fonction d'utilité. On suppose que les biens sont destinés aux marchés domestique et étranger, et que le bien polluant est celui qui crée une externalité à travers sa consommation, ou celui qui crée une externalité pendant le procédé de production. Le bien polluant est un bien public nuisible (tous les consommateurs éprouvent le

même niveau de la pollution). La fonction d'utilité d'un consommateur représentatif est donnée par :

$$U(x, y, z) = u(x, y) - h(z) \quad (4.11)$$

Où $u(x, y)$ est croissante, homothétique et concave ; et $h(z)$ croissante et convexe. Suivant l'hypothèse que les préférences sont homothétiques et que la fonction d'utilité est fortement séparable par rapport aux biens de consommation et la qualité environnementale, l'utilité indirecte est une fonction croissante du revenu réel.

La demande globale de pollution :

Dans le cadre d'un équilibre général, le revenu est déterminé de manière endogène. Alternativement, le revenu de l'économie est déterminé en considérant le fait que le secteur privé d'une économie parfaitement concurrentielle cherche à maximiser la valeur du revenu national.

$$G(p_x, p_y, K, L, z) = \max_{x,y} p_x x + p_y y : (x, y \in T(K, L, z)) \quad (4.12)$$

La fonction de revenu national, G , donne la valeur du revenu national aux prix mondiaux, pour n'importe quel niveau de dotation en facteurs et de pollution.

Dans (4.12) la pollution agrégée est exogène, et peut être normalisée à une variable endogène en considérant le bien y comme numéraire ($p_y = 1$, et $p_x = p$). Alors la forme réduite de la fonction de revenu national est $G(p, K, L, z)$.

Coût d'abattement :

La dérivée de la fonction de revenu national $G(p, K, L, z)$ par rapport aux émissions de pollution est égale au prix que les firmes doivent payer pour avoir un droit de polluer. Si on permet au secteur privé de libérer une unité de plus d'émission, le revenu national augmentera par la valeur du produit marginal des émissions, qui, sur un marché concurrentiel est égale au prix payé par la firme pour avoir un droit de polluer

En considérant les services environnementaux comme inputs, l'expression de la dérivée peut être interprétée comme étant le coût marginal d'abattement. La réduction des émissions est réalisée par le secteur privé de deux manières : en investissant plus dans l'activité d'abattement, et en produisant moins le bien polluant x et plus du bien propre y . Avec un marché des permis d'émission ou une taxe de pollution, le secteur privé choisira la combinaison la plus efficace de ces deux stratégies Cette dérivée mesure le cout supporté par l'économie suite à la réduction des émissions quand elle est réalisée au cout le plus bas possible

Demande agrégé avec pollution endogène

Quand le gouvernement règlemente la pollution en utilisant un système de permis d'émission, le niveau d'émission z est traité comme exogène. Dans ce cas le gouvernement indique l'offre totale des permis de pollution, et le secteur privé maximise la valeur du revenu national, étant donnée l'offre globale des permis d'émission disponible. Cependant, s'il n'y a aucune réglementation, ou s'il y a une taxe sur la pollution fixe, alors z est endogène.

Considérons la technologie de production jointe produisant trois outputs (x, y, z) et une taxe exogène sur la pollution τ , dans une économie

concurrentielle le secteur privé maximise la valeur de la production étant donnée les prix de x , y , et z . Le prix de la pollution est négatif du point de vue des firmes, parce qu'elles doivent payer une taxe sur les émissions. Par conséquent, nous pouvons définir :

$$G(p_x, p_y, \tau, K, L, z) = \max_{x,y,z} \{p_x x + p_y y - \tau z : (x, y)\} \\ \in T K, L, z \quad (4.13)$$

C'est la valeur du revenu net produit par le secteur privé. Cependant, le revenu national inclut également la recette de la taxe de pollution. En conséquence, le revenu national total est :

$$I = \check{G}(p, \tau, K, L) + \tau z \quad (4.14)$$

La fonction \check{G} satisfait les mêmes propriétés que G que nous avons décrit plus haut, car elle est fonction de τ au lieu de z Sachant la propriété :

$$\frac{\partial \check{G}(p, \tau, K, L)}{\partial \tau} = -Z(p, \tau, K, L) \quad (4.15)$$

Nous pouvons obtenir la demande dérivée de la pollution en différenciant la fonction de revenu national \check{G} par rapport à la taxe sur la pollution La demande dérivée de permis de pollution diminue avec la taxe sur la pollution.

3. Les effets d'échelle, de composition et technique

S est l'échelle de l'activité économique évaluée aux prix mondiaux :

$$S = p x + y \quad (4.15)$$

Le premier terme est l'effet d'échelle. Il mesure l'augmentation de la pollution qui serait produite si l'économie croit, en tenant constante la composition des biens et les techniques de production. Comme exemple, s'il y avait des rendements d'échelle constants et toutes les dotations de l'économie augmentent de 20%, et s'il n'y avait aucun changement des prix ou des intensités relatives d'émissions, alors nous attendons à une augmentation de 20% de pollution.

Le deuxième terme est l'effet de composition capturé par le changement de la part du bien polluant dans le revenu national. En maintenant l'échelle de l'économie et les intensités d'émissions constantes, alors une économie qui consacre plus de ses ressources à produire le bien polluant pollue plus. Enfin, l'effet technique, est représenté par le dernier terme. Toute chose étant égale par ailleurs, une réduction de l'intensité d'émissions réduira la pollution.

4.. Spécification des effets de l'ouverture du commerce :

La relation entre le commerce et l'environnement est complexe. Selon les politiques, la libéralisation du commerce peut-être bonne ou mauvaise pour l'environnement. On suppose l'existence des barrières commerciales, les prix domestiques différent des prix mondiaux :

$$p = \beta p_w$$

Où β dénote les frottements du commerce et p_w est le prix mondial relatif de x . β

>1 si le pays importe x et $\beta <1$ si le pays exporte ce bien. Si les barrières commerciales et les prix mondiaux varient il est clair que l'ouverture commerciale (variation de la valeur de β) génère un effet d'échelle, de composition et technique:

$$p = \beta + p^w \quad (4.16)$$

En substituant la valeur de p dans cette équation nous aurons une demande de pollution qui est fonction positive de l'échelle de l'économie, de l'abondance du capital et du prix mondial des biens polluants et une fonction négative de la taxe de pollution. Le degré de frottement du commerce affecte également la demande de pollution. La direction de cet effet dépend du fait que le pays en question soit un importateur ou un exportateur des biens polluants. Par ailleurs, le revenu réel est une cause déterminante de la taxe sur la pollution, puisqu'une augmentation du revenu réel par habitant augmentera la demande de la qualité environnementale.

Les résultats des différentes estimations sont généralement satisfaisants puisque les coefficients estimés ont des signes statistiquement significatifs. Par ailleurs, nous remarquons que le modèle à effets fixes et le modèle à effets aléatoires fournissent des résultats très proches³⁶. Cependant, le test d'Hausman montre que, dans la majorité des cas, le modèle à effets fixes est préféré au modèle à effets aléatoires dans la mesure où la probabilité associée à ce test est inférieure à 10%.

Il apparaît, tout d'abord, que la CEK reste valide pour toutes les mesures de la qualité de l'environnement. Toutefois, le signe et la significativité de la variable KL et de celle mesurant la qualité des institutions et la démocratie change en fonction de l'indicateur de la qualité de l'environnement et du groupe de pays considéré.

CHAPITRE IV : Impact de l'ouverture commerciale sur la qualité de l'environnement : estimations empiriques.

Où les β_i sont positif, κ représente le rapport capital-travail, I le revenu réel par habitant, T le type de pays. Pour un exportateur du bien polluant, $\beta < 1$. Quand le commerce est libéralisé β augmente et par conséquent, $\beta > 0$. Ainsi, pour un pays qui a un avantage comparatif dans la production intensive en pollution, la libéralisation du commerce augmente les émissions (de même pour un pays importateur).

Ouverture et différence de dotations en facteurs :

Dans un premier temps, on s'intéresse aux changements provoqués par une ouverture commerciale dans le cas où les deux groupes de pays présentent des différences dans la dotation en facteurs. Dans ce cas, une réallocation des produits se produit. Le commerce international va mener les deux groupes de pays à se spécialiser dans la production où ils possèdent un avantage comparatif. Les PED possédant un avantage relatif dans la production de y vont exporter ce bien vers les PD, alors que ces derniers vont exporter x vers les PED. Le nouveau prix relatif prévalant sur le marché mondial se situe entre le prix initial des PED et celui des PD, et la situation des deux groupes s'améliore suite à l'ouverture. Concernant la qualité de l'environnement, et puisque les PD sont devenus exportateurs des produits polluants, l'ouverture permet aux PD de délocaliser une partie de la pression environnementale vers les PED.

Dans ce cas, si l'ouverture est basée uniquement sur des différences en dotations factorielles, les PED auront une qualité de l'environnement meilleure. Cette amélioration est due aux changements de la composition de l'économie qui produit relativement plus de biens propres y que de biens polluants x , et en partie à une baisse de l'échelle de production du

bien x . Cependant, l'ouverture ne fait que déplacer une partie de la pollution d'une région à une autre, c'est à dire, n'a pas d'effet sur le niveau mondial.

Ouverture, avantage comparatif basé sur les différences de dotations en facteurs et hypothèse de "havre de pollution"

Dans un deuxième temps, nous incluons, une seconde hypothèse, les PD pratiquent une politique de lutte contre la pollution. Selon Copeland et Taylor, comme les pays développés ont généralement une taxe d'émission plus élevée, ils perdront une partie de leur avantage comparatif de la production du bien polluant x . Toutefois, les échanges entre les deux groupes de pays sont déterminés par la confrontation entre l'avantage comparatif résultant de la "dotation en facteurs" et celui du "havre de pollution". D'où l'importance d'étudier les changements engendrés par ces deux hypothèses. Deux cas se présentent : soit c'est l'avantage comparatif issu du "havre de pollution" domine celui résultant de la dotation en facteurs, soit c'est l'inverse.

Ainsi maintenant tous les autres déterminants constants, l'ouverture n'a pas un rapport unique avec la qualité de l'environnement. Plutôt, ces effets seront spécifiques au pays et dépendent étroitement de l'avantage comparatif du pays. Ce dernier est conduit par les motifs de "havre de pollution" et des dotations en facteurs. Cependant, la théorie ne peut pas nous indiquer lequel de ces deux forces domine. C'est pourquoi nous étudions cette question économétriquement.

Section 3 : Présentation de l'étude économétrique

CHAPITRE IV : Impact de l'ouverture commerciale sur la qualité de l'environnement : estimations empiriques.

Les analyses précédentes montrent que l'ouverture commerciale peut affecter les émissions de pollution des pays en développement de deux manières. D'une part, conformément à l'hypothèse de "havre de pollution", ces derniers se spécialiseront dans la production intensive en pollution. D'autre part, selon l'hypothèse de dotation en facteurs, ces pays se spécialiseront dans les industries intensives en main-d'œuvre. L'effet global de l'ouverture sur l'environnement dépend donc de la force de contraste entre sa dotation en facteurs et la sévérité de sa réglementation environnementale.

Dans ce qui suit, nous adoptons le modèle d'Antweiler et Taylor (2004) pour étudier les impacts du commerce sur les émissions de pollution, plusieurs différences seront considérées par rapport à l'étude de référence. La fonction d'estimation se présente comme suit :

$$\begin{aligned}
 E_{it} = & \alpha + \beta_t + \gamma_1 E_{it-1} + \gamma_2 I_{it} + \gamma_3 I_{it}^2 + \gamma_4 \frac{K}{L}_{it} + \gamma_5 \frac{K^2}{L}_{it} + \\
 & \gamma_6 OUV_{it} + \gamma_7 RKL_{it} \cdot O_{it} + \gamma_8 RKL_{it}^2 \cdot O_{it} + \gamma_9 RI_{it} \cdot O_{it} + \\
 & \gamma_{10} RI_{it}^2 \cdot O_{it} + \gamma_{11} RKL_{it} \cdot RI_{it} \cdot O_{it} + INS + DEMOC + \varepsilon_{it} \quad (4,17)
 \end{aligned}$$

La variable dépendante, E_{it} , est une mesure de la qualité de l'environnement enregistrée dans le pays i , à l'année t approximée par les émissions de CO₂ par tête.

Les indices i et t représentent les pays et les années. α_i indique les effets spécifiques constants. β_t désigne les effets spécifiques temps. Le ratio (KL) décrit l'effet de composition, nous attendons un coefficient positif de ce rapport. Par ailleurs, il est important de signaler que la croissance

du revenu par tête (I), en plus de son rôle qui consiste à capter l'effet d'échelle, est un facteur de réduction de la pollution, c'est-à-dire une mesure de l'effet technique. La variable ouverture (OUV_{it}), cinq termes supplémentaires sont inclus pour étudier les impacts du commerce sur l'environnement

- OUV_{it} est une mesure de l'ouverture commerciale, mesurée par le rapport de la somme des importations et des exportations sur le PIB $((X+M)/PIB)$. Cette variable permet de déterminer l'impact direct de l'ouverture sur la qualité de l'environnement.
- RKL_{it} , O_{it} et RI_{it} , O_{it} représentent respectivement l'interaction entre l'ouverture et le ratio capital-travail et l'interaction entre l'ouverture et le niveau du revenu. Ces termes sont utilisés afin de saisir l'interaction entre la dotation en facteurs et l'existence d'un havre de pollution.

Pour saisir la force du contraste entre l'avantage comparatif basé sur le "havre de pollution" et celui basé sur la dotation en facteurs, nous incluons dans l'équation (4.17) l'interaction du revenu par tête au carré I^2 et le ratio capital/travail au carré KL^2 avec l'ouverture commerciale. En effet, la théorie ne précise pas à partir de quel point une augmentation du rapport KL accroît la pollution, et à partir de quand l'augmentation du revenu par tête fait baisser la pollution. Par conséquent, il y a lieu de considérer les caractéristiques propres à un pays qui influencent le type de production dans lequel le pays se spécialisera suite à l'ouverture. Pour ce faire, il nous faut déterminer la moyenne de ces deux variables pour notre échantillon.

Nous supposons que l'interaction du rapport KL au carré avec l'ouverture commerciale affecte négativement sur la qualité de l'environnement pour un rapport élevé et positivement pour un niveau faible. Par conséquent, les signes des deux termes d'interaction de capital/travail et capital/travail au carré avec l'ouverture reflètent

l'hypothèse de l'avantage comparatif de la dotation en facteurs.

Par ailleurs, on s'attend à ce que le signe du coefficient du terme d'interaction de l'ouverture avec le revenu par tête au carré soit positif pour le cas des pays ayant un niveau de revenus élevé et négatif pour les autres. Les signes des coefficients de ces deux termes reflètent l'hypothèse du « havre de pollution ».

L'étape suivante de notre travail empirique consiste à choisir la méthode d'estimation.

Choix méthodologiques et procédure d'estimation :

La méthode d'estimation choisie est basée sur celle proposée par Arellano et Bond (1991) : la méthode des moments généralisés (MMG). Cette méthode est généralement employée pour estimer des coefficients en panel dynamique et permet d'éviter les problèmes de causalité inverse. Ici, le modèle est dit dynamique car il introduit parmi les variables explicatives la variable dépendante avec un ou plusieurs retards. La méthode GMM est plus efficace que d'autres estimateurs dans le cadre de panels dynamique selon Kpodar (2005).

Cette méthode présente l'avantage de traiter le problème d'endogénéité au niveau de la variable endogène et au niveau des autres variables explicatives par l'utilisation de variables instrumentales. Elle ne permet pas la correction de l'endogénéité au sens fort mais plutôt au sens faible. En effet, il est considéré que les variables explicatives sont faiblement exogènes, c'est-à-dire qu'elles peuvent être altérées par les valeurs actuelles et passées de la qualité de l'environnement, et doivent être non corrélées avec les réalisations futures des termes d'erreur. Ainsi, l'hypothèse d'exogénéité au sens faible implique que l'évolution de la qualité de l'environnement n'affecte pas le niveau actuel du niveau du revenu. Plus précisément, elle signifie que cette hypothèse peut être

testée statistiquement à travers la validité des instruments que nous exposons dans le paragraphe suivant.

Dans cette méthode, les séries sont transformées en différences premières et sont utilisées pour éliminer l'hétérogénéité individuelle spécifique non observée, qui correspond aux effets spécifiques détectés par le test de Breush-Pagan. Les variables explicatives sont utilisées comme leurs propres instruments.

Cependant, Blundell et Bond (1998) remettent en question les propriétés de cet estimateur qui, selon eux, peut comporter un biais et une faible précision. Les auteurs proposent une approche « en système » pour dépasser ces limites. L'estimateur SGMM combine le jeu d'équations standard en différences premières avec des instruments à $t-1$, avec un jeu d'équations additionnelles en niveaux avec les différences premières à $t-1$ comme instruments. Cette méthode est utilisée notamment par Bond et al. (2001) pour son avantage par rapport à la méthode GMM.

Estimateur d'Arellano et Bond (1991) :

Arellano et Bond (1991) proposent une estimation en différence pour traiter le problème des variables omises lié aux effets spécifiques, l'équation se présente sous la forme suivante :

$$(E_{i,t} - E_{i,t-1}) = \alpha E_{i,t-1} - E_{i,t-2} + \gamma X_{i,t} - X_{i,t-1} + (\varepsilon_{i,t} - \varepsilon_{i,t-1})$$

Cette spécification en différence première permet d'éliminer l'effet fixe individuel, mais elle introduit un nouveau biais. En effet, le nouveau terme d'erreur $(\varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1})$ est corrélé avec la variable dépendante retardée $E_{it-1} - E_{it-2}$. Pour réduire les biais de simultanéité et le biais induit par la variable dépendante retardée en différence, on instrumente les différences premières des variables explicatives du modèle par les valeurs retardées (en niveau) de ces mêmes variables.

Sous l'hypothèse que les termes d'erreur ε_{it} sont indépendants et que les variables explicatives sont faiblement exogènes, Arellano et Bond (1991) avancent les conditions des moments s'appliquant pour l'équation en différences premières.

$$E E_{i,t-s} (\varepsilon_{it} - \varepsilon_{i,t-1}) = 0 \quad \text{pour } s \geq 2; t = 3, \dots, T$$

$$E X_{i,t-s} (\varepsilon_{it} - \varepsilon_{i,t-1}) = 0 \quad \text{pour } s \geq 2; t = 3, \dots, T$$

Les deux auteurs proposent une méthode en deux étapes. Dans un premier temps, les termes d'erreur sont supposés indépendants et homoscédastiques dans le temps et entre les pays. Dans un second temps, les résidus obtenus précédemment sont utilisés pour construire un estimateur efficace de la matrice de variance-covariance. Cette procédure tient compte des problèmes d'auto-corrélation des erreurs, des biais de simultanéité et des erreurs de mesure. Le traitement du problème d'auto-corrélation des résidus est inéluctable pour pouvoir exploiter les variables retardées passées comme instruments des variables endogènes. En effet, s'il y a absence d'auto-corrélation des termes d'erreur de l'équation en niveau, ε_{it} , l'autocorrélation de premier ordre des résidus en différences premières $\Delta\varepsilon_{it}$, devrait être significative.

Cet estimateur souffre de la faible corrélation des instruments avec les

régresseurs, ce qui entraîne des biais dans les échantillons, et sa précision est asymptotiquement faible. En effet, les valeurs retardées des variables explicatives sont des faibles instruments de l'équation en différence première. Par ailleurs, la différenciation de l'équation en niveau élimine les variations entre pays et ne prend en compte que les variations intra-pays.

L'estimateur de Bundell et Bond (1998) :

L'estimateur des GMM en système permet de lever les limites soulevées plus haut. Il combine l'équation en différence première simultanément avec l'équation en niveau par les GMM. Dans l'équation en niveau, les variables sont instrumentées par leurs différences premières. Ces auteurs ont trouvé que l'estimateur des GMM en système est plus efficace que l'estimateur des GMM en différence. Ce dernier engendre des estimateurs biaisés pour les échantillons réduits. Le biais est plus important que dans le cas où les effets spécifiques sont importants et que la dimension temporelle du panel est faible. Pour l'équation en niveau, on adopte, après la vérification de la stationnarité des variables du modèle, les conditions additionnelles de moments suivantes:

$$E (E_{i,t-s}, E_{i,t-s-1}). (\beta_i + \varepsilon_{i,t}) = 0 \quad \text{pour } s \geq 2; t = 3, \dots T$$

$$E (X_{i,t-s}, X_{i,t-s-1}). (\beta_i + \varepsilon_{i,t}) = 0 \quad \text{pour } s \geq 2; t = 3, \dots T$$

Les conditions de moments ci-dessus, combinées avec la Méthode des Moments Généralisés, permettent d'estimer les coefficients efficaces du modèle. Pour s'assurer de la validité des variables retardées comme instruments, Arellano et Bond (1991) et Blundell et Bond (1998) proposent le test de sur-identification de Sargan. Pour vérifier

l'hypothèse de non corrélation des termes d'erreur, ces auteurs suggèrent un test d'auto-corrélation de second ordre car, par construction, le terme d'erreur en différence première est corrélé au premier ordre, mais il ne doit pas l'être au second ordre.

2. Résultats de l'estimation :

Dans le présent paragraphe nous procédons à une analyse de l'impact de l'ouverture commerciale sur la qualité de l'environnement à l'aide des GMM en système. Nous utilisons, en plus des variables de contrôle traditionnelles, des termes multiplicatifs. Le test de Sargan confirme la validité des instruments⁷⁸.

Il serait opportun de tester la sensibilité en reprenant les mêmes régressions mais en utilisant un indicateur de la qualité environnementale par groupe de pays. Dans le cadre de ce chapitre, deux groupes de pays sont formés suivant le niveau de revenu (les pays développés et ceux en développement). Les résultats obtenus au niveau des différents groupes de pays en ce qui concerne la relation croissance, commerce et qualité de l'environnement sont présentés dans le tableau (4.1).

⁷⁸ Les problèmes de sur-identification du modèle liés au grand nombre d'instruments ont été réglés en utilisant certaines options sous Stata qui permettent de sélectionner les instruments

CHAPITRE IV : Impact de l'ouverture commerciale sur la qualité de l'environnement : estimations empiriques.

Tableau 4.1. Ouverture commerciale et qualité de l'environnement sur panel dynamique par groupe de pays (Estimateur des GMM en système).

	Échantillon total		PD		PED	
Variables exogènes	Variable Endogène CO2_cap					
E _{t-1}	0.753 (39.13***)		0.77 (27.32)***		0.467 (19.92)***	
I	0.0002 (7.90)***		0.0002 (5.63)***		0.0003 (10.81)***	
I2	-4.38e ⁻⁰⁹ (-8.68)***		-4.87e ⁻⁰⁹ (-5.80)***		-2.26e ⁻⁰⁸ (-9.67)***	
DKL	-0.00002 (-2.19)***		-0.0001 (-3.63)***		7.81e ⁻⁰⁷ (0.7)	
DKL2	-2.65e ⁻¹¹ (-0.78)		8.53e ⁻¹¹ (1.35)*		-4.17e ⁻¹¹ (0.68)	
OUV	-0.01 (-3.54)		-0.043 (-2.98)***		0.004 (2.86)***	
RKLO	0.004 (0.54)		-0.007 (-0.39)***		-0.004 (0.08)	
RKL2O	0.005 (0.80)		-0.004 (-0.49)		-0.0013 (-0.18)	
RIO	0.018 (3.49)***		0.04 (3.28)***		-0.01 (-2.21)***	
RI2O	-0.0005 (-0.25)		-0.009 (-2.09)***		-0.15 (-1.95)***	
RKLRIO	-0.014 (-2.13)***		0.002 (0.24)		0.003 (0.29)**	
INS	0.015 (0.42)		0.11 (0.94)		-0.04 (-2.69)	
DEMOC	0.047 (2.35)***		-0.19 (-2.52)		0.003 (0.50)	
Cons	-0.644 (-2.33)***		0.73 (0.72)***		-1.008 (-7.94)***	
Sargan test	34.8095		486.1659		1053.976	
Nombre d'ob	1325		575		750	

Les valeurs entre parenthèses sont des écarts-types. *** significatif au seuil d'erreur de 1% ; ** significatif au seuil d'erreur de 5% ; * significatif au seuil de 10%.

Source : Estimation élaborée par l'auteur.

Pour les trois échantillons, le terme des émissions décalé (E_{t-1}), est statistiquement significatif avec un signe positif. Ce résultat signifie que l'évolution des variables explicatives au cours du temps, impacte la qualité de l'environnement après la période en cours. Ceci prouve le fait qu'il y a un processus d'ajustement et que les effets à court et long terme de l'ouverture sur la qualité de l'environnement sont différés. Ce résultat justifie l'emploi d'un panel dynamique.

Les résultats, de la décomposition en effets d'échelle, technique, et de composition, obtenus suite à l'estimation à l'aide de la méthodologie des GMM en système sur panel dynamique respectent de façon globale la tendance des résultats des estimations sur panel statique du chapitre précédent. En effet, le revenu par tête affecte favorablement l'indicateur de la qualité de l'environnement comme nous pouvons le discerner au niveau du tableau **4.1**. L'autre constat important qui ressort de nos estimations est que, pour les modèle (1) et (2), le coefficient du ratio KL qui est significatif mais négatif contredit nos hypothèses. En effet, selon ce résultat, plus un pays a un ratio capitalistique élevé, plus les émissions baissent. L'une des explications de ce constat est celle fournie par Dinda et al (2000) qui supposent que " *le secteur intensif en capital peut également être propriétaire de technologies propres*".

Analysons, d'abord, les résultats concernant l'échantillon total. L'inclusion de la variable ouverture commerciale n'affecte pas la cohérence des coefficients des trois déterminants structurels de l'émission (effets d'échelle, de technique et de composition) avec ceux obtenus dans le modèle structurel de la CEK. Ceci indique une bonne stabilité de nos estimations. L'effet d'échelle maintient son coefficient positif. Tandis que le ratio KL, utilisé comme mesure de l'effet de composition, ne suit pas notre hypothèse de départ, selon laquelle son signe devrait être positif avec des coefficients statistiquement significatifs.

En même temps, la plupart des termes relatifs de l'ouverture sont statistiquement significatifs. Intéressons-nous, dans un premier temps, au rôle de l'ouverture. La variable d'intensité commerciale est significative dans le modèle (1) et (2), et témoigne d'un effet bénéfique de l'ouverture pour la qualité de l'environnement. Il s'avère que l'ouverture est un facteur d'amélioration de la qualité de l'environnement, surtout pour les pays développés. Ce résultat pourrait consolider ceux trouvés par ACT (2004) et Cole et Elliott (2003). Les résultats de l'estimation pour les termes interactifs entre l'ouverture et les caractéristiques des avantages comparatifs confirment également l'hypothèse théorique d'ACT (2004), à l'exception du terme multiplicatif avec le ratio KL qui est non significatif rejetant de la sorte l'hypothèse selon laquelle la dotation en facteur dicte l'impact de l'ouverture. Il semble que c'est le revenu relatif d'un pays qui joue un rôle déterminant lors de l'ouverture commerciale. Ce résultat confirme l'hypothèse de havre de pollution. Ainsi, les pays en développement vont assouplir leurs normes environnementales pour attirer les industries polluantes.

Concernant le cas des pays en développement, le modèle (3), semble soutenir que l'ouverture commerciale nuit à l'environnement. En effet, le coefficient associé à la variable *OUV* est positif et significatif. Ainsi, l'ouverture commerciale semble stimuler la production polluante pour laquelle ces pays possèdent un avantage comparatif. En adossant nos résultats par ceux trouvés par Antweiler, Copeland et Taylor (2004), nous concluons que l'ouverture commerciale dégrade la qualité de l'environnement dans les pays exportateurs de biens intensifs en pollution. Quant à l'explication de l'effet d'interaction avec le rapport KL, l'ouverture commerciale pourrait contribuer, à la substitution du capital ancien (équipements, installations, etc., à fort degré de pollution) par des technologies respectueuses de l'environnement, mais cet effet

reste faible.

Dans l'ensemble, les résultats issus des estimations, confrontant l'hypothèse de l'avantage comparatif en dotations en facteurs avec celle de havre de pollution sont cohérents quelle que soit la mesure de la qualité de l'environnement.

S'agissant de l'impact de l'instabilité politique et l'absence de démocratie, il dépend du groupe de pays. L'instabilité politique et l'absence de démocratie réduisent fortement la sévérité de la politique environnementale des pays en développement, mais beaucoup plus faiblement dans les pays développés. De sa part, Pelligrini (2005) détecte un impact négatif très important de la corruption sur la réglementation environnementale et conclut que la qualité des institutions empêche les pays en développement d'instaurer de manière efficace leur politique de l'environnement suite à un accroissement des revenus.

Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons employé les analyses de la décomposition fournies par Antweiler et al (2004), qui supposent que l'impact de l'ouverture sur la qualité de l'environnement dépend de la force du contraste entre son avantage comparatif basé sur sa dotation factorielle et sur celui basé sur son niveau de revenu relatif. Cette analyse est utilisée, dans notre travail, comme une explication de l'impact de l'ouverture sur la qualité de l'environnement.

Nous avons étudié l'impact de l'ouverture commerciale sur la qualité de l'environnement en utilisant les données de panel de 53 pays dont 23 en développement entre 1985 et 2018. Nos principaux résultats confirment l'analyse théorique d'Antweiler et al (2004). En effet, nous avons trouvé qu'en plus de son impact direct qui semble être négatif, pour les pays en développement, l'ouverture exerce aussi un effet indirect sur le niveau de pollution via l'effet de composition. Cet impact indirect dépend du rapport KL et du niveau de revenu par tête. En adoptant la même démarche que celle d'ACT, nous avons inclus dans notre fonction d'estimation des termes d'interaction. Le signe et l'importance de la relation entre l'ouverture et la qualité de l'environnement dépendent également d'autres variables de contrôle.

Parmi les résultats fournis par l'analyse économétrique, trois sont assez importants. D'abord, l'effet de composition induit par le commerce est moins important relativement aux effets d'échelle et technique et à l'effet de composition direct. Ensuite, l'ampleur et le signe de tous ces effets varient selon le groupe de pays utilisé. Enfin, nos résultats pour les émissions de CO₂ soutiennent les résultats trouvés par Antweiler et al (2004) pour les concentrations du SO₂.

Chapitre V : IDE, croissance économique et qualité de l'environnement dans les pays en développement.

Introduction :

L'accroissement spectaculaire des investissements directs étrangers par les firmes multinationales constitue un fait marquant de la globalisation. Maintes études, théoriques et empiriques, mettent en exergue les effets bénéfiques de tels investissements sur les pays d'accueil en terme de croissance économique. En effet, ces investissements sont considérés comme un moyen d'accumulation du capital, de créations d'emplois, de transfert des technologies et des connaissances et peuvent, ainsi, influencer la compétitivité des entreprises locales. Les atouts des IDE ont amenés les Etats à mettre en œuvre des politiques économiques pour les attirer (Grossman, Helpman, 1991).

Déterminer les conditions permettant aux IDE d'influencer positivement la croissance d'un pays revient à analyser la façon dont l'impact des IDE sur la croissance est influencé par d'autres variables. En effet, les flux entrants d'IDE ne peuvent jouer un rôle favorable sur la croissance qu'à la condition d'être combinés avec d'autres facteurs complémentaires. Ces derniers peuvent être les facteurs explicatifs de la croissance, comme le travail, le capital, le progrès technique, le niveau du capital humain, les infrastructures, le niveau du développement financier etc. Récemment, un nouveau facteur émerge comme un déterminant de la localisation des entreprises à l'étranger : la prise en compte de la qualité de l'environnement.

Ce déterminant a été évoqué par Copeland et Taylor (2004) qui proposent un modèle théorique de spécialisation selon lequel les PD, qui protègent leur environnement, abandonneraient leurs activités polluantes au profit

des pays en développement, dont la réglementation environnementale est laxiste. Ceci, est illustré par l'hypothèse de havre de pollution, selon laquelle, les secteurs polluants devraient être déplacés vers les pays en développement. Cependant, plusieurs autres auteurs affirment que cette situation est inférieure à la réalité et que la théorie classique des dotations factorielles demeure dominante.

L'objectif de ce chapitre est de cerner l'impact des IDE entrants et de la croissance économique sur la qualité de l'environnement. La première section est consacrée à l'étude empirique des effets de la croissance économique sur la qualité de l'environnement. Dans la seconde section, nous utilisons à un tour d'horizon de la littérature, théorique et empirique, traitant cette relation en mettant l'accent sur la réalité de l'hypothèse de havre de pollution.

Section 1 : Croissance économique et qualité de l'environnement : Une ré-estimation de la Courbe Environnementale de Kuznets

Un développement économique tout en maîtrisant son impact sur l'environnement, selon le principe du développement durable, est un enjeu majeur des négociations encadrées par la Convention Cadre des Nations-Unies sur les Changements Climatiques. Il devient alors important d'explorer le lien entre la qualité de l'environnement et la croissance économique, ainsi que ses déterminants potentiels.

Pour cela, nous nous intéressons à la qualité de l'environnement en nous basant sur l'hypothèse de la Courbe de Kuznets Environnementale (CEK), introduite par Grossman et Krueger (1993, 1995). Cette hypothèse postule une relation en U inversée entre des indicateurs

environnementaux et le revenu par habitant.

D'un point de vue empirique et théorique toute une littérature s'est développée autour de la relation croissance économique et la qualité de l'environnement. Les principales questions posées sont : Peut-on assurer une croissance soutenue tout en se souciant de notre l'environnement ? Y - a- t- il une possibilité pour les PED de réaliser une croissance sans détériorer leur environnement ? L'importance des travaux traitant la CEK témoigne de l'intérêt que les économistes portent à ces interrogations.

La présente section nous traitons d'abord, d'un point de vue empirique mais aussi théorique, les conséquences de la croissance économique sur la qualité de l'environnement, ainsi que les principales explications qui ont été avancées pour justifier, en dernier lieu, la vérification économétrique des hypothèses de notre étude.

1. Une revue de la littérature empirique :

La relation entre les niveaux de pollution et le revenu a fait l'objet de nombreuses études empiriques. Examinant l'existence d'une CEK, ces études offrent généralement deux types de résultats. D'abord, elles indiquent, pour des polluants et des pays particuliers, la forme de la trajectoire pollution-revenu. Ensuite, quand on observe une CEK, on calcule le point de retournement du revenu (PR), c'est à dire le niveau de revenu à partir duquel la pollution commence à diminuer.

Plusieurs modèles de base de la CEK traitant les incidences du revenu sur l'environnement sans variables explicatives additionnelles ont été estimées. Les différences entre ces modèles, utilisant des polluants et des données différentes, peuvent être détectées en passant en revue quelques études et en examinant cet impact plus en détail.

L'étude la plus répondue de la CEK est celle de Grossman et Kruger (1993, 1995). Ces auteurs ont basé leur étude sur des données établies par

un programme mondial nommé le " Global Environmental Monitoring System" (GEMS). Il s'agit d'un programme dirigé par l'Organisation Mondiale de la Santé et le Programme des Nations Unies de l'environnement (PNUE). Les auteurs ont travaillé sur divers polluants (concentration de poussières, dioxyde de soufre et pollution de l'eau) pour une période s'étalant de 1977 à 1988 pour la pollution de l'air et pour 58 pays sur la période 1979 - 1990 pour la pollution de l'eau. Ils concluent qu'une relation en forme de U- inversée entre croissance économique et dégradation de l'environnement semble se confirmer empiriquement et qu'elle concerne les pays à revenus intermédiaires.

Ils donnent une estimation de la pente de la courbe à 10 000 US\$. Selden et Song (1994) ont orienté leur recherche vers les émissions de polluants notamment ceux aériens: le dioxyde de soufre (SO₂), l'oxyde d'azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO) et particules pour un échantillon de trente pays composé de 22 pays industrialisés, six pays à revenus intermédiaires et deux pays les moins avancés. Les données utilisées sont des moyennes pour les périodes 1973-75, 1979-81 et 1982-84. Les auteurs ont opté pour un modèle de panel à effets fixes. Ils ont confirmé l'existence d'une courbe environnementale de Kuznets. Le point de retournement est de 8 709 US\$ pour le SO₂ ; de 11217 US\$ pour NO_x et de 5963 US\$ pour le CO. Shafik (1994) ; Holtz-Eakin et Selden (1995); Hilton et Levinson (1998) ; Bradford et al, 2000 sont parmi beaucoup d'études empiriques de la CEK.

Stern et Common (2001) ont testé l'existence d'une CEK pour un échantillon de 73 pays entre 1960 et 1990. L'étude a porté sur les émissions de soufre. La spécificité de l'échantillon est qu'il comporte un grand nombre de pays en développement. Les auteurs infirment l'existence d'une courbe environnementale de Kuznets. Cependant, cette courbe existe quand l'estimation porte uniquement sur les pays

développés.

Par ailleurs, des études incluent des variables explicatives additionnelles, telles que " la liberté politique" (Torras et Boyce, 1998), la structure de la production (Panayotou, 1997), ou l'ouverture commerciale (Suri et Chapman, 1998). Toutefois, Copeland et Taylor (2004) dans leur revue de la littérature traitant la relation entre le commerce, la croissance et l'environnement, ont détecté une faiblesse saisissante de la littérature de la CEK à savoir le fait que ce constat empirique a un soubassement théorique très limité.

Il apparait, en définitive, que la courbe environnementale de Kuznets est tributaire de la nature de l'échantillon, et qu'elle est plutôt confirmée pour les économies développées.

Les pays en développement ont peu de moyens pour investir dans des projets visant l'amélioration de la qualité de l'environnement. D'ailleurs, Coondoo et Dinda (2002) ont estimé la relation entre la croissance économique et les émissions de CO₂ pour 88 pays entre 1960 et 1990, et ont trouvé une différence dans les résultats selon les régions. Une relation de causalité unidirectionnelle est confirmée allant des émissions de CO₂ vers la PIB de l'Amérique du Nord et l'Europe Orientale. Une causalité unidirectionnelle allant de la croissance économique vers les émissions de CO₂ a été établie pour l'Amérique Centrale et du Sud, l'Océanie et le Japon. Enfin, une causalité bidirectionnelle est confirmée entre les deux variables pour les pays d'Asie et d'Afrique.

2. Les études de la robustesse de la CEK

Essentiellement, les travaux mettent en évidence la CEK ont reçu trois

types de critiques. La première est relative à l'homogénéité des régions. La deuxième est d'ordre méthodologique et concerne l'approche paramétrique. Quant à la troisième, elle est liée au non stationnarité des séries et à la cointégration.

Homogénéité des régions :

L'hypothèse d'homogénéité des régions (pays, états, provinces, villes), affecte les signes de β_1 et β_2 . Or ces paramètres déterminent la forme de la CEK. Le point de retournement de la CEK n'est pas spécifique à un pays. Dijkgraaf et Vollebergh (2001) testent cette hypothèse en se référant aux résultats de Schmalensee, Stoker et Judson (1998). Ils estiment un panel à 24 pays de l'OCDE durant la période 1960 - 1997. Ils utilisent une forme fonctionnelle cubique et testent l'hypothèse nulle que les coefficients linéaires et quadratiques sont les mêmes pour tous les pays, c'est-à-dire que $\beta_{ik} = \beta_k$ pour $k = 1, 2$, pour tout i . Comme Schmalensee, Stoker et Judson (1998), ils trouvent dans l'échantillon des points de retournements pour tous les pays. Cependant, un test de Fisher, rejette l'hypothèse nulle de l'égalité des coefficients à un niveau de signification de 99%. L'hypothèse d'homogénéité est rejetée. La conclusion de leur travail est que l'estimation du panel homogène de la CEK peut être inadéquate. Cependant, en estimant la CEK pour chaque pays séparément, ils soutiennent l'hypothèse de la CEK pour 11 sur les 24 pays de leur échantillon. Ceci prouve qu'une recherche soigneuse de l'hypothèse d'homogénéité et de la composition du panel au moyen d'une analyse de la spécification est importante.

Approches non paramétriques :

La critique méthodologique de la CEK concerne l'approche paramétrique. C'est ainsi que, récemment, quelques papiers ont adopté une approche non paramétrique (Taskin et Zaim, 2000; Millimet, List, et Stengos, 2003 ; Bertinelli et Strobl, 2004 ; Vollebergh, Dijkgraaf, Melenberg, 2005) ou une approche semi paramétrique (Schmalensee, Stoker, et Judson, 1998; Galeotti et Lanza, 2005 ; Galeotti, Lanza, et Pauli, 2005).

Millimet, List et Stengos (2003) comparent plusieurs stratégies d'estimations, y compris des techniques semi paramétriques. En particulier, ils opposent le cadre paramétrique standard avec l'approche semi paramétrique flexible des CEK des émissions de NO_x et du SO_2 aux Etats-Unis. Ils rejettent l'approche paramétrique de la CEK pour les deux polluants. Particulièrement dans le cas du SO_2 , ils trouvent des différences significatives entre les estimations paramétriques et semi paramétriques. Bertinelli et Stroble (2004) utilisent un estimateur semi paramétrique dans une analyse transnationale pour les émissions du SO_2 et de CO_2 . Leur panel comporte 108 pays durant la période 1950-1990 sur une base annuelle. Ils montrent que les émissions augmentent de façon monotone à des niveaux du PIB per capita faibles. À des niveaux plus élevés, la relation est presque plate, c'est à dire elle ne montre pas un point de retournement. Ils confrontent leurs résultats avec une régression paramétrique basée sur une forme quadratique, qui indique pour leur échantillon, une relation en U-inversé. Ce résultat, est principalement détecté par des données des pays les plus pauvres. Par conséquent, ils concluent que la forme en U-inversé de la CEK n'est pas robuste.

La non stationnarité et cointégration :

La critique la plus fondamentale se rapporte à la stationnarité des variables utilisées dans des régressions de la CEK. Selon la théorie des séries chronologiques intégrées, il est bien connu qu'une série non stationnaire peut ou ne peut pas produire des combinaisons linéaires qui sont stationnaires. Sinon, toute l'inférence sur la CEK mène à des résultats fallacieux. Ainsi, même avant d'évaluer la forme ou d'autres dispositifs de la CEK estimée, le chercheur devrait s'assurer que si le polluant et le revenu, sont non stationnaires, ils sont cointégrés. Il est donc nécessaire d'exécuter des tests d'intégration et de cointégration pour garantir l'existence d'une CEK bien définie avant de passer à n'importe quelle étape suivante.

Les critiques formulées à l'encontre de la CEK viennent, essentiellement, de Stern dans plusieurs articles (Stern, Common, et Barbier, 1996 ; Stern, 1998, 2004). En effet, celui-ci souligne les conséquences économétriques des variables omises sur les paramètres estimés de la CEK. L'auteur note le manque de tests statistiques rigoureux dans cette littérature. Bien que, pour quelques polluants, il semble qu'il existe des CEK, l'auteur déclare que la relation, pour d'autres, est susceptible d'être monotone et croissante. L'attention est portée particulièrement sur les propriétés de stationnarité des émissions ou des concentrations par tête et du PIB par tête impliqués dans la série et, en cas de présence de racine unitaire, sur la propriété de cointégration qui peut être présente dans la relation décrivant la courbe environnementale de Kuznets. Par ailleurs, une autre limite majeure de la CEK qui réduit considérablement sa portée est relative à la présence d'effet d'irréversibilité selon lequel, il n'est pas possible de revenir à la situation initiale (Dasgupta et Mäler, 2003). Malgré ces insuffisances,

une littérature conséquente s'est baptisée autour de l'objectif visant à chercher les fondements théoriques de ce fait stylisé. Plusieurs arguments ont été avancés pour expliquer ce concept. Dans la section suivante, notre intérêt sera focalisé sur les travaux basés sur les outils fournis par les théories de croissance.

3.Modèles théoriques : Un aperçu :

Les soucis environnementaux qui surgissent depuis les années soixante-dix ont alimenté un vif débat théorique traitant l'éventuelle causalité négative entre la croissance économique et l'environnement. Les théories traditionnelles de croissance ont intégré l'environnement, en tant que pourvoyeur de ressources naturelles et réceptacle des rejets de l'activité économique. Ces modèles, décrivant la relation croissance-environnement, sont fondés sur les mécanismes mentionnés plus haut. Dans cette littérature, si l'hypothèse sur le comportement et les préférences des consommateurs est prise en compte, on se réfère aux études théoriques de Mc Connell (1997), Andreoni et Levinson (2001) et Lieb (2001). Si l'effet d'un progrès technologique est considéré, les études de 1993, Vellinga 1994, Smulders 1993....). Dans ces modèles, les dépenses de dépollution représentent une fraction de la production du bien final. Donc, une augmentation de la dépollution aura pour conséquence une diminution de la consommation ou une augmentation de la production sur la distinction entre les modèles statiques-dynamiques. La raison justifiant ce choix est que la plupart de ces travaux se concentrent sur une fonction de production macroéconomique et/ou une fonction d'utilité d'un agent représentatif.

Les modèles statiques :

Nous passons en revue, dans cette section, les modèles statiques de la courbe environnementale de Kuznets. La plupart des études ont cherché à expliquer les fondements microéconomiques de la formation de la CEK au cours du processus de croissance économique (Lopez, 1994 ; Kriström et Rivera, 1995 ; Selden et Song, 1995, Andreoni et Levinson, 1998). L'idée commune à ces modèles est d'adopter un raisonnement se basant sur le problème de la maximisation de l'utilité d'un consommateur représentatif. Ces études peuvent être classées en deux groupes dépendant de l'inclusion des fonctions de production dans le modèle.

Les modèles avec fonction de production macroéconomique :

Lopez (1994) est l'un des premiers qui a étudié, d'un point de vue théorique, la CEK. Il pose f une fonction de production des biens de consommation, indépendante du facteur environnemental.

$$y = f(K_t, L_t, t) \quad (1)$$

Où K et L représentent, respectivement, les facteurs capital et travail et t un indice de technologie. La fonction f (\cdot) est supposée croissante et homogène en K et L . Lopez intègre ensuite dans cette fonction le niveau de pollution x qui devient :

$$y = G(f, K, L, t, x) \quad (2)$$

y est le niveau de production et $G(\cdot)$ est croissante et concave en f et x .

Le revenu est supposé être fonction de f , x , et un vecteur de prix p , c'est à dire que $R = R(p, f, x)$. L'hypothèse centrale est que x affecte le niveau de l'output, ce qui signifie que l'environnement est un facteur de production.

Lopez (1994) montre que, si les préférences sont non homothétiques, alors la croissance économique augmente la valeur de l'environnement

pour les consommateurs et du fait une CEK apparait.

D'autre part, du côté de la production, les entreprises auront à payer un prix croissant de la pollution, alors qu'il est moins coûteux de réduire la pollution en adoptant une technologie plus respectueuse de l'environnement. D'autre part, des préférences non homothétiques impliquent que les consommateurs sont prêts à renoncer à une consommation supplémentaire pour disposer d'un meilleur environnement.

Les modèles avec fonction d'utilité :

McConnell (1997) étudie le rôle de l'élasticité-revenu de la demande de la qualité de l'environnement lorsque le revenu est alloué entre la consommation et l'abattement. Soit P et C , respectivement, le niveau de pollution et de la consommation. Le niveau de pollution P est supposé être fonction de la consommation C et des dépenses d'abattement. Il est supposé aussi que :

$$P_C > 0, P_{CC} > 0, P_A < 0, P_{AA} > 0, P_{AC} = 0 \quad (1)$$

Où l'indice désigne la dérivée partielle correspondante. L'utilité de l'agent représentatif est de la forme $U = U(C, P)$ et satisfait aux conditions suivantes :

$$U_C > 0, U_{CC} < 0, U_P \leq 0, P_{AA} > 0, U_{PP} \leq 0 \quad (2)$$

Le revenu de l'agent représentatif est noté par Y réparti entre C et A . En d'autres termes, la contrainte budgétaire est donnée par $Y = C + A$. Le problème de l'agent représentatif est le suivant :

$$\max U_C, P_C, Y - C. \quad (3)$$

Les conditions du premier ordre donnent :

$$U_C + U_P P_C - P_A = 0 \quad (4)$$

La différentiation totale de (4) donne :

$$dP = \frac{-P_U P_{AA}}{C} + \frac{P_A U_{CC}}{C} - \frac{U_{CP} P_C}{C} + \frac{U_{CP} P_A}{C} - \frac{P_C}{-\Delta'} \quad (5)$$

Où Δ est le déterminant de la matrice dont les éléments sont donnés par les dérivées partielles du second ordre de U et P . Il est à remarquer que le signe du terme situé à la droite, en suivant (4) et (5), dépend de la valeur prise par U_{CP} . Si elle varie d'une valeur positive à une autre négative, alors la relation revenu-pollution devient en forme de U-inversé

McConnell (1997) considère, également, le cas où le revenu est affecté par le niveau de pollution. Il a constaté que la structure du modèle est plus compliqué et que, non seulement, U_{CP} mais aussi, U_{CC} , P_{CC} et P_{AA} peuvent déterminer le sens de variation de la pollution. Lieb (2002) étend le modèle de McConnell (1997) et considère que les dépenses d'abattement sont nulles pour un niveau de revenu bas ($A=0$). Il aboutit au fait qu'une condition nécessaire pour avoir une CEK est que la qualité de l'environnement est un bien normal par rapport au revenu.

Les modèles dynamiques :

La prise de conscience de la relation de causalité inverse entre croissance économique et qualité de l'environnement à provoquer un renouvellement des théories traditionnelles de la croissance. Dans ces modèles, un taux de croissance par tête positif à long terme émane de paramètres exogènes. Elles intègrent l'environnement dans leur

problématique en le considérant comme une limite potentielle à la croissance d'ordre quantitatif au niveau productif (les contraintes environnementales peuvent être un frein à la croissance) et qualitatif au niveau de l'utilité (c'est-à-dire l'effet de retour de l'utilisation de l'environnement sur le bien être des agents).

Une nouvelle approche de la croissance consiste à détailler les mécanismes économiques qui en sont à l'origine. Du fait de la prise en compte de ces mécanismes, la croissance est qualifiée d'endogène.

Les théoriciens de la croissance endogène⁷⁹ ont pu tenir compte de diverses interactions discutées précédemment et qui permettent à la croissance de long terme d'être déterminée de manière endogène. La base de ces modèles est décrite comme suit. Le problème d'optimisation de l'utilité classique est appliqué à une économie où la pollution est un produit joint de l'activité économique. La fonction d'utilité de l'agent représentatif inclut la consommation et la qualité de l'environnement. Cette dernière contribue positivement au procédé de production.

4. Analyse empirique : Réexaminer l'hypothèse de la CEK

La suite de cette section est consacrée à une évaluation des effets de la

⁷⁹ Dans le cas "des modèles de la croissance endogène", on parle de l'endogénéisation des sources de la croissance économique (l'investissement dans le capital physique (Romer, 1986), l'investissement dans le capital humain (Lucas, 1988), l'investissement dans la recherche développement (Romer, 1990 ; Aghion et Howitt, 1992), l'investissement dans les infrastructures publiques (Barro, 1990)), c'est-à-dire qu'on essaie de relier celle-ci aux comportements macroéconomiques des agents économiques (l'épargne) et à leurs activités (de formation, de recherche et développement...).

croissance économique sur la qualité de l'environnement. Nous commençons notre étude empirique par la présentation des variables que nous allons utiliser dans les régressions. Ensuite, nous testons la stationnarité des dites variables avant d'entamer, en dernier lieu, la vérification économétrique des hypothèses de notre étude.

Présentation des données :

La présente étude couvre la période allant 1985 à 2018 et porte sur un panel constitué de 53 pays aussi bien développés qu'en développement. Pour tester les prédictions du modèle théorique, nous avons considéré diverses mesures de la qualité de l'environnement (les émissions de CO₂, l'utilisation d'énergie, IPE), l'évolution de la structure économique de divers pays, leur politique environnementale, les préférences des consommateurs pour la qualité de l'environnement, la démocratie, l'instabilité politique et d'autres variables de contrôle.

Les variables dépendantes :

La littérature de la CEK montre que le rapport entre les variables économiques (tel que le PIB par tête) et la pollution peut changer selon que les polluants sont mesurés en terme de concentrations ou d'émissions. Par conséquent, l'étude de l'impact de la croissance sur la qualité de l'environnement dépend de la méthode de mesure de la pollution adoptée. En effet, la mesure en termes de concentrations reflète plus sur l'impact d'un polluant spécifique sur la santé humaine. Cette dernière serait directement liée aux concentrations de la pollution de cette ville. En plus, les émissions nationales fournissent plus d'informations sur des questions environnementales plus larges, telles que le

changement climatique ou les pluies acides.

Dans ce qui suit, nous présenterons une brève description de diverses mesures de la qualité de l'environnement utilisées dans notre étude empirique, quant à leurs principales sources d'émissions, leurs effets sur la santé humaine et sur l'environnement global.

L'émission de dioxyde de carbone (CO₂) : Parmi les polluants de l'air nous avons choisi le dioxyde de carbone (CO₂), mesuré en tonnes métriques et ce pour trois raisons. Tout d'abord, ce polluant est un gaz à effet de serre et constitue actuellement l'objet de grands débats et négociations sur le plan international (protocole Kyoto). Ensuite, c'est le seul polluant pour lequel il existe des données annuelles pour tous les pays en développement. Finalement, on remarque pendant la dernière décennie un phénomène assez intéressant quant à l'évolution des émissions industrielles de CO₂ dans les pays en développement (voir premier chapitre). Les émissions de CO₂ par tête, mesurées en tonnes métrique, sont extraites de La banque mondiale.

L'utilisation d'énergie : La consommation d'énergie pourrait avoir un double impact négatif sur la qualité de l'environnement. La première indirecte, en termes d'exploitation d'une ressource rare. La deuxième directe, en termes de pollution de l'air ou de la mer ou de l'environnement immédiat des utilisateurs. Les données utilisées sont calculées en équivalent KG de pétrole par habitant. Les données sur les émissions des polluants sont issues de la banque mondiale.

L'indice de performance environnementale (IPE) : L'indice de performance environnementale (IPE) a pour finalité l'évaluation de l'efficacité des politiques environnementales de 133 pays. Il mesure la performance environnementale d'un pays. Il a été développé à l'initiative des universités de Yale et de Columbia. Les résultats ont été présentés à Davos à la conférence annuelle du forum économique mondial, en

janvier 2006. L'IPE est basé sur une liste de 16 indicateurs reliés à chacune des six politiques publiques relatives aux thèmes suivants : qualité de l'air, ressources en eau, énergies renouvelables, ressources naturelles, biodiversité, santé. Afin d'avoir des indicateurs comparables, chacun est converti en une valeur relative à la cible, avec une échelle comprise entre 0 et 100. En utilisant un système de pondérations, les scores obtenus sont ensuite agrégés.

Ces indicateurs sont : la mortalité infantile, l'eau potable, la pollution de l'air, les énergies renouvelables, le système sanitaire adapté, les particules urbaines, l'ozone régional, la charge en azote, la consommation d'eau, les subventions agricoles, la protection de la nature, la protection d'une zone écologique, le taux de déforestation, la

Le ratio capital-travail (KL)

Le ratio **KL** représente l'effet de composition, c'est-à-dire reflète la dotation en facteurs. L'hypothèse⁸⁰ adoptée, dans ce cas, est que plus un secteur utilise intensivement le capital, plus il émet de pollution, nous devons retrouver un coefficient positif. Par ailleurs, le fait d'introduire un terme quadratique de ce ratio permet de détecter si l'accumulation de capital a un effet décroissant à la marge. On anticipe un signe négatif pour le coefficient de cette variable. Par ailleurs, Dinda et al (2000) mettent en exergue l'ambiguïté relative à l'utilisation de ratio KL de l'effet de composition de l'économie. En effet, le secteur intensif en capital peut également être propriétaire de technologies propres.

Les variables explicatives :

Les variables indépendantes incluses dans le modèle seront les suivantes.

⁸⁰ Cet hypothèse est largement utilisé dans la littérature.

Le revenu par tête (I) : Le revenu par tête est la variable associée à l'effet d'échelle et technique. L'ajout d'un terme au carré de cette variable permet de détecter l'impact décroissant du revenu. Ce terme nous permet de prendre en considération la possibilité d'une relation de type « Courbe Environnementale de Kuznets » entre la croissance économique et l'indicateur du niveau de la dégradation de l'environnement. L'idée est que la qualité de l'environnement est fonction de la richesse des individus, et notamment leur consentement à payer afin de disposer d'un environnement sain. Si cette relation est vérifiée, nous devrions avoir un coefficient positif pour le terme de premier degré et négatif pour celui quadratique⁸¹.

Mesure d'ouverture du commerce international (OUV) : La variable d'intensité commerciale (OUV), mesurée par le ratio de la somme des exportations et des importations sur le PIB $((X+M)/\text{PIB})$ est incluse pour saisir l'impact direct du commerce sur la qualité de l'environnement dans les estimations. Nous incluons, tout comme Antweiler et al (2001), les termes multiplicatifs de l'intensité commerciale avec le ratio capital-travail et le revenu par tête pour saisir l'interaction entre les dotations en facteurs et l'existence d'un "havre de pollution" dans la détermination de l'effet de composition au cours du processus de libéralisation du commerce. Les données de la variable mesurant l'ouverture du commerce internationale sont issues de la base de données de la banque mondiale.

Le ratio capital-travail (KL) : Le ratio **KL** représente l'effet de composition, c'est-à-dire reflète la dotation en facteurs. L'hypothèse⁸²

⁸¹ Cette variable a été construite en utilisant la moyenne des 3 années retardées du PIB per capita. Pour une année donnée t : $I_t = (\text{PIBCAP}_{t-1} + \text{PIBCAP}_{t-2} + \text{PIBCAP}_{t-3}) / 3$. La raison de ce choix revient au fait que les variations de revenus n'ont pas un impact immédiat sur les niveaux de politiques environnementales.

⁸² Cette hypothèse est largement utilisée dans la littérature.

adoptée, dans ce cas, est que plus un secteur utilise intensivement le capital, plus il émet de pollution, nous devons retrouver un coefficient positif. Par ailleurs, le fait d'introduire un terme quadratique de ce ratio permet de détecter si l'accumulation de capital a un effet décroissant à la marge. On anticipe un signe négatif pour le coefficient de cette variable. Par ailleurs, Dinda et al (2000) mettent en exergue l'ambiguïté relative à l'utilisation de ratio KL de l'effet de composition de l'économie. En effet, le secteur intensif en capital peut également être propriétaire de technologies propres. Le ratio capital (KL) provient de la base de données de la banque mondiale.

Mesure de la qualité des institutions et de la démocratie : Un certain niveau de liberté civile et politique permet aux personnes d'exprimer leurs préférences en faveur d'une protection de l'environnement. La relation entre la liberté politique et l'environnement a été traitée par plusieurs auteurs. Deacon (1999) montre que le degré de liberté politique est favorable à la protection de l'environnement dans la mesure où un régime non démocratique va nuire à l'environnement considéré comme un bien public. De même, Congelton (1992) montre que les libertés politiques peuvent exercer un impact positif sur les émissions de pollution. Selon lui, les pays démocratiques peuvent être atteints d'une "myopie politique" contrairement à ceux non démocratiques. Dans notre étude, nous utiliserons la variable INS qui est un indice attribuant une note à chaque pays pour les droits politiques, les libertés civiques. Nous avons calculé la moyenne, pour chaque pays, pour donner l'évaluation suivante : libre (1 à 2.5), partiellement libre (3 à 5.5) et non libre (5.5 à 7). Ces données proviennent du Freedom House. Nous avons utilisé une deuxième variable Democ mesurant le niveau de démocratie d'un pays donné. Cette donnée a été extraite de polity Project.

5.Choix méthodologiques et procédure d'estimation :

Les données utilisées dans nos estimations se présentent sous forme d'un panel cylindré. L'utilisation d'une méthode de panel s'avère être une source d'information importante puisque l'on tient compte de deux dimensions ; transversale (au niveau des pays) et temporelle. La combinaison des deux permet d'obtenir des résultats plus fiables que ceux obtenus à partir d'une seule dimension. Elle permet de tenir compte explicitement de l'effet de l'hétérogénéité individuelle non observée. Les estimations sur panel sont capables de prendre en compte les effets spécifiques aux pays et de réduire le biais des coefficients estimés. Dans la littérature, deux approches sont généralement adoptées. La première, le modèle à effets fixes, consiste à le traiter comme une constante individuelle. La seconde, le modèle est dit à erreurs composées, suppose que l'hétérogénéité individuelle est une variable aléatoire dont on connaît la distribution. Dès lors, une partie du terme d'erreur relève de l'effet individuel, l'autre partie d'un terme aléatoire classique. On parle aussi de modèle à effets aléatoires. La première étape de notre démarche empirique consiste à tester la stationnarité des séries étudiées. En effet, le fait d'appliquer des méthodes d'estimation qui supposent la stationnarité des données conduit aux problèmes de régression fallacieuse soulevé par Granger [1998].

Etude de la stationnarité :

Avant d'entamer l'estimation de notre modèle, il est important de procéder à une étude des propriétés des séries. A ce niveau, les développements récents de la littérature suggèrent que les tests de racine unitaire sur données de panel sont plus puissants que celles sur séries

chronologiques individuelles. Les tests développés récemment sont celui de Levin et Lin (2002), d'Im Pesaran et Shin (2003), Breitung (2000) et le test de Hadri (2000). Nous utiliserons dans le cadre de cette étude les deux premiers tests.

Les tests de première génération comme ceux de Levin-Lin-Chu présentent des limites. En effet, ils supposent une indépendance inter-individuelle des résidus. Les tests de la seconde génération notamment celui de Im, Pesaran et Shin remédie cette défaillance. L'hypothèse nulle stipule que toutes les séries sont non stationnaires alors que l'hypothèse alternative suppose qu'une partie des séries est stationnaire. Stata⁸³ fournit directement la *p-value* associée à la statistique du test. Si *p-value* est supérieur à 5 %, alors l'hypothèse nulle de non stationnarité est acceptée au seuil 5% considéré. Les résultats de ce test appliqués à nos données sont présentés dans le tableau 5.1.

Ce tableau montre que toutes nos séries sont stationnaires au seuil de 5% puisque les *p-value* associées sont toutes inférieures à 5%, sauf les séries KL et $(KL)^2$ sont stationnaires en différences premières, au seuil de 5%.

Tableau 5.1. Résultats des tests de racine unitaire

⁸³ Toutes nos estimations ont été faites en utilisant le logiciel Stata

Chapitre V : IDE, croissance économique et qualité de l'environnement dans les pays en développement.

	Echantillon total		PED		PD	
	IPS	LLC	IPS	LLC	IPS	LLC
CO2_c ap	-2.22 (0.00)	-1.94 (0.02)	-4.40 (0.00)	-1.24 (0.10)	-1.64 (0.05)	-2.31 (0.01)
Ener_c ap	-1.25 (0.10)	-0.58 (0.27)	-2.36 (0.00)	-0.33 (0.36)	-2.85 (0.00)	-4.14 (0.00)
EPI	-1.98 (0.02)	-12.74 (0.00)	-2.16 (0.01)	-6.48 (0.00)	-2.22 (0.01)	-14.9 (0.00)
I	-5.12 (0.00)	-8.04 (0.00)	-1.79 (0.03)	-4.71 (0.00)	-1.08 (0.13)	-7.28 (0.00)
I2	-3.02 (0.00)	-5.89 (0.00)	23.75 (1.00)	-8.41 (0.00)	-0.07 (0.47)	-8.34 (0.00)
KL	5.94 (1.00)	1.22 (0.88)	4.53 (1.00)	1.92 (0.97)	3.83 (0.99)	-0.98 (0.16)
DKL	-12.59 (0.00)	-4.57 (0.00)	-10.0 (0.00)	-2.03 (0.02)	-7.62 (0.00)	-4.86 (0.00)
KL2	7.99 (1.00)	3.25 (0.99)	5.60 (1.00)	2.25 (0.98)	5.73 (1.00)	1.06 (0.85)
DKL2	-12.21 (0.00)	-4.16 (0.00)	-9.28 (0.00)	-3.16 (0.00)	-7.94 (0.00)	-3.96 (0.00)
OUV	-4.88 (0.00)	-1.97 (0.02)	-3.46 (0.00)	-1.86 (0.03)	-3.46 (0.00)	-0.61 (0.26)
DEMO C	-4.18 (0.00)	-6.91 (0.00)	-2.67 (0.00)	-2.19 (0.01)	-5.77 (0.00)	-2.99 (0.00)

- Les résultats reportés sont ceux obtenus avec la spécification la plus générale avec constante.
- P-value entre parenthèses. Un chiffre inférieur à 0,05 indique que l'hypothèse nulle de non stationnarité est rejetée au seuil retenu de 5%.
- D est l'opérateur de différences premières.

Estimation de la forme réduite :

L'objectif de ce paragraphe est de vérifier la relation en forme de U-inversé entre une mesure de la qualité de l'environnement et le revenu par tête. Pour cela, nous allons estimer une fonction en forme réduite, qui met directement en relation la qualité de l'environnement par tête (E) avec le revenu par tête (I).

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_t + \gamma_1 I_{it} + \gamma_2 I_{it}^2 + \varepsilon_{it} \quad (5.1)$$

i et t représentent les pays et les années. α_i indique les effets spécifiques constants. β_t désigne les effets spécifiques temps, qui permettent de prendre en compte les chocs stochastiques communs par tous les pays dans différentes périodes. La tendance t (trend) est incluse dans l'équation pour capturer la tendance commune dans l'évolution au cours du temps des mesures de la qualité de l'environnement. En effet, la tendance linéaire permet de capter les facteurs communs aux pays considérés et qui varient dans le temps. Nous pouvons évoquer deux éléments, à savoir la prise de conscience des individus vis-à-vis de la qualité de l'environnement et le progrès technique visant la réduction du niveau de pollution. Comme ces deux facteurs sont associés à une réduction de la pollution, nous attendons un signe positif de la tendance.

Afin de procéder à une estimation en données de panel, il est fondamental de vérifier la spécification homogène ou hétérogène du processus générateur de données. Le test de spécification revient à savoir si le modèle théorique étudié est identique pour tous les pays, ou s'il y a des spécificités propres à chaque pays.

On commence par tester l'hypothèse d'une structure homogène. Si la statistique de Fischer associée au test d'homogénéité est supérieure à sa valeur tabulée, on rejette cette hypothèse. Ensuite, on vérifie la présence des effets individuels en supposant la constance des α_i pour tous les individus. Par ailleurs, il serait intéressant, pour étudier la relation revenu - qualité de l'environnement, de considérer deux groupes de pays (pays en développement et pays développés). Les résultats obtenus au niveau des différents groupes de pays ainsi que l'échantillon global sont présentés dans le tableau 5.2, 5.3 et 5.4.

Dans nos régressions, nous utilisons alternativement les effets fixes et les effets aléatoires. Le modèle le plus adapté pour notre échantillon (modèle à effets fixes ou à effets aléatoires) est adopté par la suite. Pour cela, on procède à une analyse de test de spécification de Hausman. Pour notre étude, ce test a été appliqué pour chaque spécification. Il en ressort que l'on rejette l'hypothèse pour des effets aléatoires pour la plupart des estimations⁸⁴.

Tableau 5.2. Estimation de la forme réduite : Echantillon total

Variables exogènes	CO2-cap	Ener-cap	EPI
I	0.0005 (7.75)	0.092 (2.97)	0.0004 (4.35)
(I)²	-1.10 e-08 (-10.66)	-1.69 e-06 (-3.35)	-5.45 e-09 (-2.89)
Trend	0.002 (0.17)	19.48 (1.82)	0.28 (10.23)
Cons	1.64 (14.30)	1490.48 (60.48)	44.22 (33.50)
R-carré	0.48	0.59	0.52
Point de retournement F	22.727 35.29	27.218 14.70	36.697 60.84
Test H	0.0005	0.0000	0.0000

Source : Estimation élaborée par l'auteur.

Tableau 5.3. Estimation de la forme réduite : PED

⁸⁴ Par exemple, pour notre première spécification, (Voir Annexes 2) la statistique du test de Hausman est de 15.33. Puisque, notre modèle comporte deux variables explicatives ($K = 2$), cette statistique suit un Khi deux à 1 degré de liberté. Le seuil est 0.0044. Nous rejetons donc l'hypothèse nulle d'absence de corrélation entre les effets individuels et les variables explicatives. Ainsi, nous devons ici privilégier l'adoption d'un modèle à effets fixes et retenir l'estimateur Within (estimateur non biaisé).

Chapitre V : IDE, croissance économique et qualité de l'environnement dans les pays en développement.

Variables exogènes	CO ₂ -cap	Ener-cap	EPI
I	0.0007 (5.03)	0.096 (3.04)	(0.0007) 1.59
(I)²	-4.08e-08 (-5.71)	-3.57e-06 (-2.26)	-4.49e-08 (-1.96)
Trend	0.037 (2.38)	15.79 (3.46)	0.35 (8.69)
Cons	-0.45 (-7.53)	355.71 32.75 ()	41.64 (21.70)
R-carré	0.35	0.43	0.55
Point de retournement F	8.578 13.77	13.445 13.86	7.795 71.43
test H	0.0044	0.0007	

Source : Estimation élaborée par l'auteur.

Tableau 5.4. Estimation de la forme réduite : PD

Variables exogènes	CO ₂ -cap	Ener-cap	EPI
I	0.0008 (10.02)	0.23 (4.42)	0.0005 (2.36)
(I)²	-1.50e-08 (-11.68)	-3.11e-06 (-3.74)	-6.38e-09 (-1.95)
Trend	-0.03 (-1.62)	7.80 (0.57)	0.26 (4.82)
Cons	-1.40 (-1.07)	411.09 (0.51)	46.02 (12.55)
R-carré	0.48	0.36	0.51
Point de retournement	26.666	36.977	39.784
F test	47.30	14.47	47.13
Hausman	0.7190	0.1772	00.00

Source : Estimation élaborée par l'auteur

En se référant au test F de significativité globale et au R^2 , nous pouvons constater que nos modèles ajustent bien les données. Le signe de la variable mesurant le niveau du revenu (I) est toujours positif et significatif alors que le signe du terme quadratique

$(I)^2$ est toujours négatif et significatif. Ainsi, la condition nécessaire pour obtenir la forme en U inversé est vérifiée. En effet, à partir des données des différents modèles, trois courbes en U inversé sont obtenues. Les mesures de la qualité de l'environnement sont fonction de la croissance économique jusqu'à un certain seuil du revenu par tête (le point de retournement) à partir duquel une amélioration de la qualité de l'environnement serait possible.

Au total, les estimations réalisées à partir de notre échantillon tendent à valider la CEK pour toutes les mesures de la qualité de l'environnement adoptées et corroborent d'une certaine manière les résultats de Selden et Song (1994).

Figure 5.1. Estimation des la CEK, échantillon total

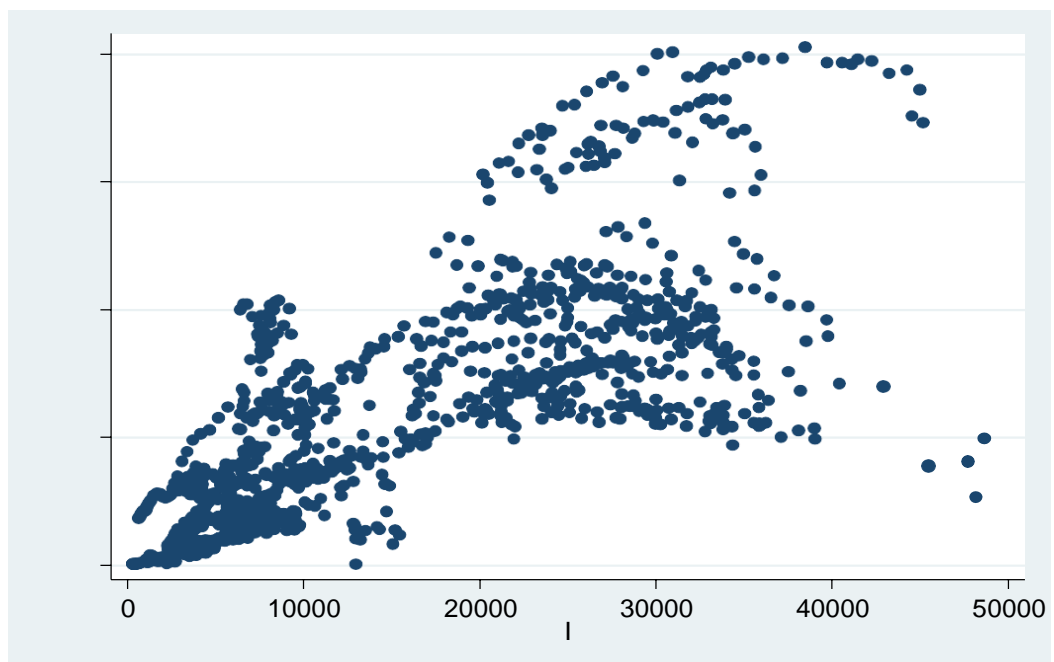


Figure 5.2. Estimation des la CEK pour le cas des pays en développement.

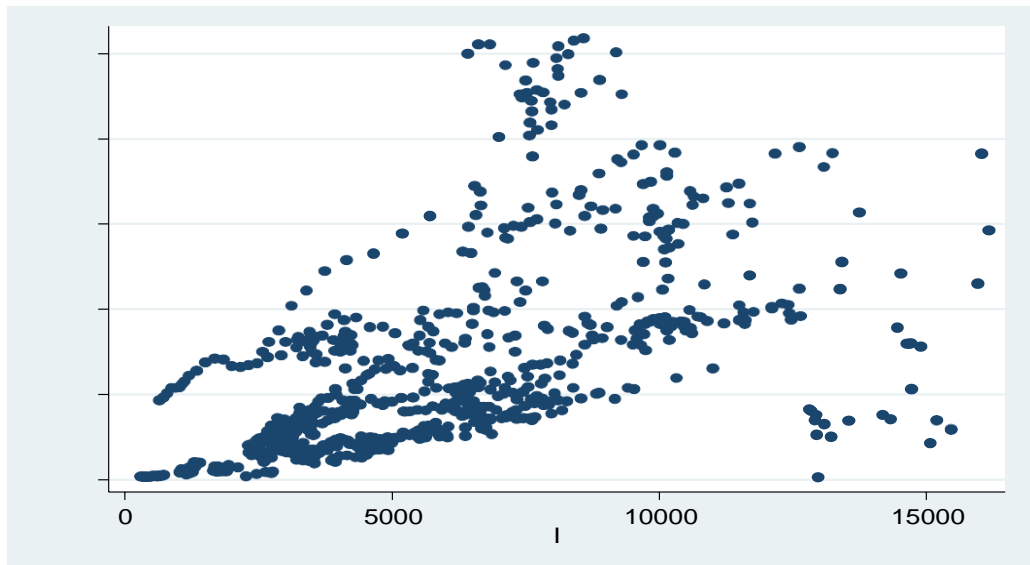
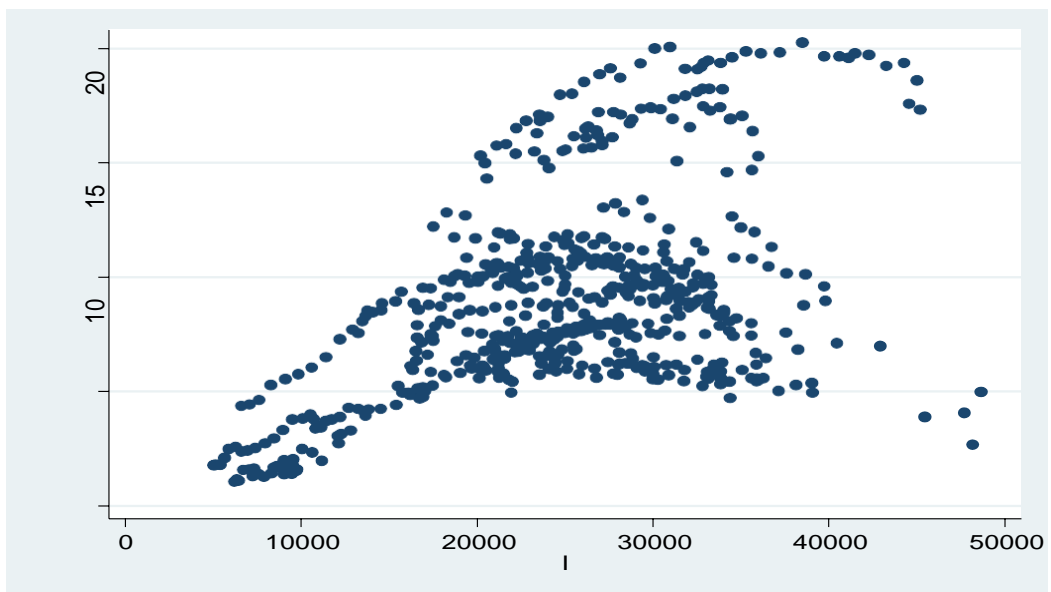


Figure 5.3. Estimation des la CEK pour le cas des pays développés



Source des 3 figures : Elaboré par l'auteur sous STATA.

Estimation de la forme structurelle :

L'estimation de la forme réduite nous fournit "l'effet net" du revenu sur l'environnement. Dans ce cas, la CEK est qualifiée de "Boite noire". Par conséquent, l'estimation d'une forme réduite de la CEK ne devrait être qu'une première étape de l'étude de la relation croissance – environnement. Nous allons, dans ce qui suit, étudier les déterminants structurels de la pollution pour mieux cerner la relation entre le revenu par tête et la qualité de l'environnement et afin d'en tirer des instruments de politique économique.

Explication structurelle de l'existence de la CEK :

On présentera dans ce qui suit une décomposition simple des effets d'échelle, de composition et technique fournie par Brock et Taylor (2004). Cette décomposition met en relation un indicateur de la qualité de l'environnement à une mesure de l'activité économique, sa composition et aux techniques de production utilisées. En effet, des études théoriques ont considéré les déterminants de la pollution du côté de l'offre et ont étudié l'explication structurelle de la formation de la CEK. Dans cette modélisation, la pollution est considérée comme un « sous-produit » (by Product) des activités de production. Cette décomposition fournit les trois déterminants de l'émission :

- **L'effet d'échelle** : résume le fait que la technologie et la structure de la production restent inchangées, une augmentation de la production s'accompagne d'un accroissement du niveau de pollution. C'est-à-dire la technique de production et la composition de l'industrie restent constantes, alors les émissions augmentent ou diminuent proportionnellement à l'activité économique. Selon cet effet, la

croissance économique est nuisible à l'environnement.

- **L'effet de composition** : le niveau de la pollution baisse par l'effet de composition si l'économie évolue, en moyenne, vers une structure productive plus respectueuse de l'environnement. Le signe de l'effet net de la spécialisation sur la qualité de l'environnement dépendra des activités polluantes du pays.

L'effet technique : des techniques de production et de réduction de pollution plus efficaces peuvent s'avérer favorables à l'environnement pour un niveau de composition et de croissance économique constants. C'est à dire que l'activité économique et la structure de l'industrie sont constantes.

Déterminants de la qualité de l'environnement : Un modèle structurel

En se basant sur l'équation (5.1), nous obtenons la relation suivante pour la détermination structurelle des émissions polluantes.

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_t + \gamma_1 I_{it} + \gamma_2 I_{it}^2 + \gamma_3 KL + \gamma_4 INS + \gamma_5 DEMOC + \gamma_6 Trend + \varepsilon_{it} \quad 5.2$$

Les indices i et t représentent les pays et les années. α_i indique les effets spécifiques constants. β_t désigne les effets spécifiques temps. Le ratio (KL) décrit l'effet de composition, nous attendons un coefficient positif de ce rapport. Par ailleurs, il est important de signaler que la croissance du revenu par tête (I), en plus de son rôle qui consiste à capter l'effet d'échelle, est un facteur de réduction de la pollution, c'est-à-dire une mesure de l'effet technique.

Tableau 5.5 Estimation de la forme structurelle : Echantillon complet.

Variables exogènes	variable endogène		
	CO ₂ -cap	Ener-cap	EPI
I	0.0007 (17.79)	0.10 (3.30)	0.0004 (4.16)
(I)²	-1.36 e-08 (-17.95)	-1.79e-06 (-3.46)	-4.72e-09 (-2.57)
DKL	-0.00002 (-4.48)	-0.008 (-5.71)	0.00001 (1.07)
INS	0.10 (2.70)	3.49 (0.24)	-0.30 (-2.02)
Democ	-0.02 (-1.26)	-1.70 (-0.24)	-0.019 (-0.51)
Trend	-0.01 (-2.34)	16.56 (1.50)	0.25 (9.09)
Cons	-0.70 (-1.39)	1398.15 (52.00)	46.10 (32.24)
R-carré	0.59	0.61	0.49
F test		14.60	
Hausman		0.0000	

Source : Estimation élaborée par l'auteur.

Tableau 5.6 Estimation de la forme structurelle : Cas des pays développés

Variables exogènes	Variable endogène		
	CO ₂ -cap	Ener-cap	EPI
I	0.0008 (11.14)	0.0009 (10.30)	0.0005 (2.42)
(I)²	-1.53e-08 (-11.73)	-1.58e-08 (-11.77)	-5.34e-09 (-1.78)
DKL	-0.00002 (-3.55)	-0.00002 (-3.72)	0.00001 (1.10)
INS	0.18 (1.08)	0.14 (0.89)	-1.18 (-3.11)
Democ	-0.001 (-0.01)	-0.02 (-0.03)	-0.061 (-1.40)
Trend		-0.03 (-1.79)	0.19 (0.11)
Cons	-1.25 (-0.82)	-2.39 (-1.45)	50.21 (14.16)
R-carré	0.49	0.48	0.52
F test			
Hausman			

Source : Estimation élaborée par l'auteur.

Tableau 5.7. Estimation de la forme structurelle : Cas des pays en développement

Chapitre V : IDE, croissance économique et qualité de l'environnement dans les pays en développement.

	Variables endogènes		
Variables exogènes	CO₂-cap	Ener-cap	EPI
I	0.0007 (5.32)	0.09 (3.07)	0.002 (5.05)
(I)²	-3.92 e-08 (-5.56)	-3.54 e-06 (-2.21)	-9.77e-08 (-3.74)
DKL	-0.00001 (-1.91)	0.00004 (0.04)	8.29e-06 (0.34)
INS	0.05 (1.88)	9.42 (1.66)	-0.123 (-0.68)
Democ	-0.020 (-1.54)	-2.62 (-0.94)	0.03 (0.48)
Trend	0.02 (1.90)	15.19 (3.62)	
Cons	-0.51 (-7.02)	345.3 (27.90)	41.42 (18.38)
R-carré	0.39	0.43	0.29
F test	18.73	17.17	
Hausman	37.94	889.14	

Source : Estimation élaborée par l'auteur

Les résultats des différentes estimations sont généralement satisfaisants puisque les coefficients estimés ont des signes statistiquement significatifs. Par ailleurs, nous remarquons que le modèle à effets fixes et le modèle à effets aléatoires fournissent des résultats très proches⁸⁵. Cependant, le test d'Hausman montre que, dans la majorité des cas, le modèle à effets fixes est préféré au modèle à effets aléatoires dans la mesure où la probabilité associée à ce test est inférieure à 10%.

Il apparaît, tout d'abord, que la CEK reste valide pour toutes les mesures de la qualité de l'environnement. Toutefois, le signe et la significativité de la variable KL et de celle mesurant la qualité des institutions et la

⁸⁵ Les estimations relatives au modèle à effets aléatoires figurent en annexes.

démocratie change en fonction de l'indicateur de la qualité de l'environnement et du groupe de pays considéré.

Concernant la variable de tendance linéaire, elle est généralement très significative et de signe attendu. Dans le cas des émissions de CO₂, les coefficients apparaissent négatifs. Une explication possible de ce résultat est que, au cours du temps, le progrès technologique permet de diminuer les coûts de réduction de la pollution.

Le fait que la relation entre les différentes mesures de la qualité environnementale analysées et le niveau du revenu se modifie avec l'introduction des variables KL et INS témoigne de l'incapacité d'un modèle en forme structurelle à expliquer toute la complexité des dynamiques environnementales, notamment parce qu'il néglige l'influence potentielle d'autres variables.

De plus, comme nous l'avons souligné plus haut une des critiques formulées dans la littérature de la courbe environnementale de Kuznets est liée au problème d'endogénéité, qui peut affecter la qualité des estimations. Il existe un biais introduit par le lien de causalité bidirectionnel entre la mesure du revenu et la qualité de l'environnement (Lin & Liscow, 2013). En effet, la croissance du revenu entraîne la pollution, cette dernière peut affecter négativement les capacités de production en agissant par exemple sur la santé des populations. Afin de palier au problème du biais de simultanéité, le modèle peut être estimé par la méthode des variables instrumentales ou la méthode des moments généralisés (GMM).

En concluant que La situation environnementale de la planète, la question de la durabilité du développement ne semble pas être une des priorités des pays en développement. En effet, la CEK, détectée par plusieurs études empiriques au début des années 90, suppose qu'il existe une

relation en U inversé entre les émissions de polluants et le niveau de revenu par tête. Cette notion rompt avec la vision pessimiste selon laquelle la croissance économique est source de la dégradation de l'environnement. Certaines études ont montré que la CEK est généralement vérifiée dans les pays industrialisés. En revanche, Dasgupta et al. (2002) ont prouvé que dans les pays en développement la CEK peut exister et présente des pics d'effets négatifs sur l'environnement moins élevés que les pays développés. D'où la relation en forme de « U » inversé est plus aplatie.

Dans cette section nous nous sommes focalisés, d'un point de vue théorique, sur l'analyse de la relation entre croissance et environnement à partir d'une revue de la littérature intégrant la dimension environnementale dans les modèles de croissance endogène. Il en ressort une idée de la manière d'introduire l'environnement dans ces modèles et les conséquences de l'approche retenue sur la croissance d'une économie polluante.

Nous avons étudié, d'un point de vue empirique, la relation entre la qualité de l'environnement et le revenu par habitant, en contrôlant les facteurs pouvant affecter cette relation. Nous avons proposé une modélisation économétrique qui prend en compte explicitement l'hétérogénéité des pays afin de refléter la grande diversité des résultats empiriques. Avec différents indicateurs environnementaux et le revenu par tête, nous avons estimé la CEK. Le niveau du revenu, le ratio KL reflétant l'effet de composition, la démocratie et l'instabilité politique ont été retenus comme variables de contrôle. La significativité de ces variables, dans le cadre de notre panel, dépend du groupe de pays et de l'indicateur environnemental considérés.

Section 2 : IDE, croissance économique et qualité de l'environnement

Concernant la relation entre IDE et environnement, la théorie des avantages comparatifs considère que l'environnement est un autre facteur de production où une réglementation environnementale stricte augmente les coûts de production. En conséquence, les pays développés avec une réglementation environnementale rigoureuse auront des coûts de production relativement élevés. C'est ainsi que ces pays perdent leur avantage comparatif dans les industries polluantes. A l'opposé, les pays en développement avec une réglementation environnementale laxiste auront un avantage comparatif dans les industries polluantes en raison du faible coût de production. C'est pourquoi ces pays se spécialiseront dans les industries polluantes. Leur réglementation environnementale laxiste va attirer les IDE polluantes. Le principal objectif de ce chapitre est de vérifier la présence de l'hypothèse de havre de pollution pour le cas des PED. Selon cette hypothèse, il existe une relation négative entre les IDE et la qualité de l'environnement. En effet, plus l'ouverture commerciale et la circulation des capitaux est importante, plus les industries polluantes migrent des pays avec une réglementation environnementale stricte vers ceux avec une réglementation environnementale laxiste. Il en ressort de cette hypothèse deux résultats importants. Premièrement, il existe une relation positive entre la réglementation environnementale laxiste et les entrées des IDE dans les pays en développement. Deuxièmement, il y a une relation positive entre les IDE sortants et la rigueur de la réglementation environnementale dans les pays développés.

1.Croissance économique et IDE :

La question des conditions permettant aux IDE de favoriser la croissance des économies d'accueil est essentielle. En instaurant des politiques d'attractivité des investissements étrangers, les pays en développement prennent conscience que les IDE contribuent à stimuler leur croissance économique et à activer leur rattrapage technologique. Toutefois, ces politiques engendrent souvent un coût social important en termes de recettes fiscales, de concurrence accrue ou de situation environnementale.

Plusieurs auteurs (Dunning, 1993, Lall, 2004, Esso, 2005, Medvedev, 2012) mettent en exergue l'idée que l'IDE joue le rôle de catalyseur de la croissance économique. Toutefois, cet effet positif ne peut avoir lieu que si les pays hôtes améliorent leur stock de capital physique, de capital humain, d'infrastructures, etc. En effet, ce sont ces facteurs qui permettent aux pays d'accueil de bénéficier des fruits des localisations des entreprises multinationales.

La littérature théorique :

La théorie de la croissance endogène énumère quatre sources de croissance. La première, apparue suite aux travaux de Paul Romer, stipule que l'accumulation de connaissance est un moteur de la croissance. Elle provient essentiellement de la théorie du « Learning by doing » formulée par Arrow en 1962. Romer affirme, qu'au cours du processus de production, une économie peut accumuler les expériences et donc les connaissances. Plus la croissance est forte, plus le savoir-faire est élevé, ce qui favorise la croissance. Au cours du cycle de production, une entreprise peut accumuler des connaissances lui permettant d'être plus performante, et peuvent être bénéfiques aux firmes voisines, par

l'effet d'imitation ou grâce au turn-over d'une main d'œuvre. L'accumulation des connaissances améliore la productivité privée au niveau de l'entreprise et serait par conséquent profitable à l'ensemble de l'économie.

La deuxième source, découverte par Robert Lucas, privilégie l'accumulation de capital humain. Selon cet auteur, si la croissance est soutenable, c'est grâce au capital humain qui permet de considérer le progrès technique comme endogène. En effet, le progrès technique est le fait des chercheurs, qui sont le fruit d'un investissement en capital humain.

La troisième source, également développée par Romer, est l'accumulation du capital technologique. Ces travaux, inspirés de ceux de Schumpeter, montrent que l'innovation et la recherche-développement constituent un déterminant important.

La dernière source, fournie par Robert Barro, met en exergue l'importance des dépenses publiques en infrastructures. Ces dépenses permettent de stimuler la croissance qui, en élargissant l'assiette fiscale, augmentent les recettes publiques et donc de nouvelles dépenses publiques. Cette théorie démontre la nécessité de maintenir les investissements publics dans une conjoncture difficile. En effet, en période de crise l'Etat, réduit ses dépenses budgétaires pour pouvoir maintenir ses dépenses courantes. La théorie de croissance endogène rejoint la théorie Keynésienne : l'investissement public est nécessaire à la croissance.

Dans les modèles de croissance endogène, les IDE favorisent l'intégration de nouvelles technologies⁸⁶ dans la fonction de production

⁸⁶ Le progrès technique est considéré dans un sens très large: La formation du capital humain, des nouveaux biens de capital, biens intermédiaires, l'acquisition de compétences de gestion....,

(Borensztein et al. 1998). En effet, les IDE contribuent à la valeur ajoutée par les gains de productivité générés par le transfert technologique au profit des entreprises locales intégrées dans les chaînes de production. En exerçant des effets directs sur la production et sur la modernisation des équipements productifs, les IDE peuvent avoir des effets positifs indirects sur les entreprises du pays d'accueil et leur productivité. Ceux-ci, se produisent via la technologie ou les connaissances (spillovers) entraînés par les relations d'approvisionnement avec des firmes locales, la formation de la main-d'œuvre qui peut être bénéfique, ou, enfin, via la réduction des coûts d'information et de transaction pour les firmes locales partenaires des filiales étrangères. En effet, la haute technologie est, d'abord, transférée par les firmes multinationales aux filiales et puis des filiales aux firmes locales, sans payer un prix. La conséquence de ce gain de productivité est que le capital va circuler des pays développés vers les pays en développement, qui offrent un rendement plus important.

Le rôle des IDE peut être capté à travers la possibilité d'accès aux nouveaux biens de capital. Borensztein et al (1998) ont développé un modèle théorique qui intègre le progrès technique comme moteur principal de la croissance de long terme. En considérant les effets des IDE sur la croissance au sens du Romer, c'est à dire par l'utilisation des nouveaux biens de capital. L'auteur trouve que le coût de l'activité d'innovation, supporté par les entreprises locales, diminue de façon significative. Le capital humain et le décalage technologique jouent un rôle important dans l'accélération du progrès technique.

Berthélemy et Demurger (2000) développent un modèle théorique similaire, basé sur la variété de biens intermédiaires. Ils considèrent que le secteur des biens intermédiaires est composé de deux firmes: une

première high-tech (la filiale étrangère) et une deuxième low-tech (la firme locale). Chaque firme possède une activité de R&D et une activité de production. Le progrès technique est issu de l'activité de R&D, où la firme locale peut profiter d'une partie des connaissances dont dispose la filiale. Ce modèle aboutit à un résultat intéressant: pour profiter des externalités technologiques, les pays en développement devraient encourager les IDE ayant un niveau technologique similaire à la structure productive locale.

Ainsi, il ressort de cette analyse théorique que les IDE exercent un effet positif sur la croissance. Mais, les difficultés de mesurer ces externalités positives au niveau agrégé constituent un obstacle majeur à toute validation empirique. Dans le paragraphe suivant, nous présenterons quelques études empiriques relatives à la relation entre les IDE et la croissance économique.

La littérature empirique :

De Melo (1999) affirme : "*l'idée selon laquelle les IDE sont un facteur catalyseur de la croissance, de l'accumulation de capital et du progrès technique est une hypothèse beaucoup moins controversée en théorie qu'en pratique*". Par ailleurs, il stipule que les externalités déterminent, en dernier ressort, l'effet global sur la croissance économique. Toutefois, l'effet positif des IDE n'est pas bien établi. En effet, selon Bruno et Campos (2011) parmi 72 études macro-économiques recensées, 50% mettent en évidence un impact positif des IDE sur la croissance, 11% indiquent un effet négatif, tandis que 39% ne détectent pas d'effet significatif.

Campos et Kinoshita (2002) classent les déterminants en trois catégories. La première comprend des avantages spécifiques au pays tels que le faible coût du travail, la taille du marché local, la main-d'œuvre qualifiée, une infrastructure adéquate et la proximité des marchés par rapport à l'Europe. La deuxième contient la qualité des institutions et les politiques macroéconomiques. La troisième reflète l'effet des économies d'agglomération sur l'évolution des IDE. Les auteurs traitent l'impact des IDE sur la croissance pour un échantillon de 25 pays en transition, durant la période s'étalant de 1990 à 1998. Leurs résultats, mettent en exergue un effet positif, indiquant qu'une croissance de 1% des IDE entraîne une augmentation comprise entre 0.5 et 1.5% du PIB par habitant.

Lipse et Sjöholm (2005) justifient la divergence des résultats obtenus par l'hétérogénéité des pays utilisés dans les échantillons, due à une capacité d'absorption qui diffèrent entre les pays. La capacité d'absorption d'un pays est scindée en deux groupes de facteurs. D'abord, des facteurs d'attractivité qui peuvent réduire ou amplifier l'effet des IDE sur la croissance. De ce fait, les études empiriques se trouvent confrontées à des problèmes de simultanéité et d'endogénéité. Ensuite, des facteurs traditionnels comme le capital humain, l'effort local d'innovation, le développement financier ou les infrastructures.

Dans cette logique, l'étude Borenstein et al. (1998) a abouti à un impact positif des IDE sur la croissance dans les pays ayant franchis un niveau minimum du capital humain. Cette hypothèse est vérifiée en introduisant une variable croisée entre les IDE et le capital humain. Le résultat de leur analyse indique que les IDE n'ont pas d'effets significatifs de manière indépendante, mais plutôt lorsqu'ils sont associés dans un terme d'interaction avec une mesure du capital humain. Ils

concluent alors que les IDE contribuent à la croissance lorsqu'ils sont combinés à un niveau suffisant de capital humain.

Par ailleurs, le niveau du développement financier pourrait être déterminant des IDE. L'analyse de Saini-Azman et al. (2010) montre que les IDE ont un effet positif sur la croissance uniquement pour les pays ayant des marchés financiers développés.

Enfin, d'autres facteurs peuvent avoir un effet significatif sur les IDE comme les infrastructures de transport et de télécommunications (Li et Liu, 2004).

2.IDE et qualité de l'environnement :

Sur le plan théorique, le modèle d'Antweiler, Copeland et Taylor (2004) demeure la référence. Ces auteurs montrent qu'à travers la spécialisation et les échanges, les pays riches, soucieux de la qualité de leur environnement, devraient délocaliser leurs activités polluantes aux pays en développement, caractérisés généralement par une réglementation environnementale pas assez rigoureuse. C'est l'hypothèse de havre de pollution, selon laquelle, de tels havres devraient être localisés dans les PED.

Cependant, pour d'autres auteurs, de tels havres de pollution n'existent pas réellement. Leurs conclusions soutiennent une autre approche théorique fondée sur la théorie classique des dotations factorielles. Les résultats seront donc inversés : les activités intensives en capital seront généralement les plus polluantes et devraient donc se localiser dans les PD.

Le débat autour de la validité de l'hypothèse de havres de pollution consiste à répondre à une question complexe : comment la réglementation environnementale interagit-elle avec la mobilité de la

production ?

Sur le plan empirique, le lien entre les IDE et l'environnement n'est pas clairement identifié. Levinson (1996) fournit une revue de la littérature empirique de la relation entre les IDE et la réglementation environnementale aux États-Unis. Il découvre que la mise en place des lois environnementales strictes de la part des pays développés n'a pas d'effet sur les flux d'IDE. De même, il n'a pas trouvé de résultats vérifiant l'hypothèse selon laquelle une réglementation environnementale laxiste constitue un attrait pour les IDE entrants. En outre, Copeland et Taylor (2004) soutiennent le fait qu'une réglementation environnementale stricte ne touche pas la direction des IDE.

Une étude réalisée par l'OCDE (1997), a montré que les industries polluantes dans les pays développés se déplacent via les IDE vers les pays en développement.

Kolstad et Xing (1998) testent empiriquement l'effet de la rigueur de la réglementation environnementale sur l'emplacement des industries polluantes. Ils aboutissent à une relation linéaire négative entre les flux sortants des IDE américains de l'industrie chimique et la rigueur de la réglementation environnementale du pays étranger. Néanmoins, cette relation n'est pas claire pour les IDE des industries moins polluantes.

Cole, Elliott et Fredriksson (2006), mettent en évidence une relation inverse entre les IDE et la réglementation environnementale. Les IDE influencent la politique environnementale. Cet effet est fonction du degré de la corruption dans le pays hôte. Les auteurs montrent qu'avec un niveau de corruption élevé, les IDE entraînent une politique environnementale moins rigoureuse.

Par ailleurs, une réglementation environnementale laxiste constitue une source d'attractivité des flux des IDE polluants. Ce résultat est confirmé par Cole et al. (2004) dans leur étude sur les IDE sortants des États-Unis vers les pays développés et en développement. Ils ont étudié deux types d'industries manufacturières en utilisant un modèle de données de panel sur la période 1982-1992. Leurs résultats prouvent que la rigueur de la réglementation environnementale impacte les décisions d'investissement, car il y a une relation inverse entre les normes environnementales et les flux des IDE des pays en développement.

Aliyu (2005) a étudié, durant la période 1990-2000, l'effet des normes environnementales sur les IDE sortants de 11 pays développés et de 14 pays en développement. Les résultats montrent l'existence d'une corrélation positive entre les IDE sortants des industries polluantes et la rigueur des politiques environnementales dans pays développés. Selon l'auteur, les pays en développement devraient continuer à attirer les IDE en raison de leur contribution au PIB et à la croissance économique. L'étude empirique démontre que l'IDE est respectueuse de l'environnement, bien que dans les pays de l'OCDE, la croissance économique et les politiques environnementales strictes, approximés par des taxes environnementales, en augmentant les coûts de production, aient augmenté le montant des IDE à l'étranger.

Les analyses empiriques de la relation entre les IDE et la qualité de l'environnement dans les pays en développement restent très modestes. Les plus connues de ces études sont, Smarzynska et Wei (2001), Eskeland et Harrison (2003), He (2006) et Baek and Koo (2009). Ces études ont tenté de répondre à cette problématique. Xing et Kolstad (2002) examinent l'effet des IDE des États-Unis sur la qualité de l'environnement dans les pays développés et en développement. Ils trouvent que les pays en développement pratiquent une réglementation

environnementale laxiste comme stratégie pour attirer les industries polluantes aggravant, ainsi, leurs problèmes environnementaux. He (2006) appréhende le lien entre IDE environnement en Chine, et trouve qu'une augmentation des flux d'IDE détériore la qualité de l'environnement.

Dans un article récent, Baek and Koo (2009) examinent la relation, de court et long terme entre l'IDE, la croissance économique (mesurée par le PIB par tête) et la qualité de l'environnement (mesurée par les émissions de CO₂) en Chine et en Inde en utilisant l'approche ARDL. Ils trouvent une relation positive et significative entre les émissions de CO₂ et l'IDE pour la Chine. Ceci confirme indirectement, l'hypothèse de havre de pollution. Pour l'Inde, les IDE entrants exercent un effet néfaste sur l'environnement à court terme, mais peu d'impact sur le long terme. Enfin, une relation positive est dégagée entre les émissions de CO₂ et le PIB pour la Chine et l'Inde.

Baek (2015) examine l'effet de l'investissement direct à l'étranger, de la croissance et de la consommation d'énergie sur les émissions de CO₂. Il mène son étude sur cinq pays en développement (Myanmar, Vietnam, Combodia, Malysie et la Philippines) au cours de la période 1981-2010. Il constate que les IDE semblent, toute chose étant égale par ailleurs, augmenter les émissions de CO₂, ce qui confirme l'effet négatif de l'hypothèse de havre de pollution. Il en ressort que, compte tenu du fait que les IDE présentent un moteur de la croissance économique dans les pays en développement, si ces pays mettent en place une réglementation environnementale pour contrôler les émissions de CO₂, il y aura une réduction correspondante des entrées des IDE et donc de la croissance économique. Dans son étude économétrique, il scinde les données en deux groupes de revenus. Les résultats montrent que les IDE augmentent les émissions de CO₂ pour les pays à faibles niveaux de revenus. Mais,

pour des niveaux de revenus élevés, les réduisent. D'autre part, il aboutit au fait que le revenu et la consommation d'énergie ont également un effet négatif sur la réduction des émissions de CO₂. Enfin, il conclut que, étant donné que la croissance impacte la consommation d'énergie, toute tentative visant à promouvoir la croissance économique dans les pays en développement provoque une augmentation correspondante des émissions de CO₂. En outre, selon l'auteur, si ces pays veulent maintenir leur niveau actuel de la croissance économique, ils devraient tenter de passer de l'utilisation des combustibles fossiles à des technologies moins polluantes pour que les émissions de CO₂, au niveau mondial, diminuent. Sarmidi et al (2015) ont considéré 110 pays sur la période s'étalant de 2005 à 2012, pour lesquels ils ont étudié la relation dynamique entre les IDE entrants, la réglementation de la pollution et la corruption. Les auteurs utilisent la Méthode des Moments Généralisées (GMM) en panel dynamique. Les résultats suggèrent que la rigueur de la réglementation environnementale exerce un effet négatif sur les IDE, et que, des niveaux élevés de corruption attirent les IDE. Du fait, contrairement aux conclusions antérieures, leurs résultats montrent qu'une réglementation environnementale stricte associée à de faibles niveaux de corruption attirent davantage les IDE. En d'autres termes, une bonne qualité des institutions pourraient annuler l'effet négatif de la rigueur de la réglementation de la pollution.

En définitive, il est difficile d'affirmer que, des politiques environnementales laxistes, peuvent être un facteur d'attraction des firmes polluantes. En effet, d'autres caractéristiques nationales peuvent décourager l'implantation des firmes étrangères.

Il ressort, après cet examen des études empiriques sur la relation IDE-environnement, que ce lien reste controversé. Dans le reste de ce chapitre, on se propose de participer à ce débat empirique pertinent en vue de lui

apporter un enrichissement.

3.Évaluation empirique de la relation entre IDE, croissance économique et qualité de l'environnement : un modèle à équations simultanées.

La majorité des études empiriques évaluent de manière unidirectionnelle l'impact des IDE sur la qualité de l'environnement, ou bien s'intéressent aux déterminants des IDE en incluant la qualité de l'environnement. Cependant, l'étude de l'interaction entre les IDE entrants et une mesure de la qualité de l'environnement est importante pour évaluer l'efficacité des politiques économiques.

Pour prendre en compte le problème l'endogénéité, deux approches méthodologiques sont généralement utilisées. La première, s'applique dans le cas d'une seule équation. L'endogénéité est prise en compte en utilisant des variables instrumentales (exemple : pour l'explication des IDE dans l'équation de la qualité de l'environnement). Cette approche est la plus répandue dans la littérature. La deuxième consiste à utiliser un système d'équations simultanées. Il s'agit d'une instrumentation permettant d'intégrer les effets de feedback entre les variables.

La relation entre les IDE, la croissance et la qualité de l'environnement, ainsi que le problème d'endogénéité qui en résulte seront analysés dans ce qui suit. D'abord, nous construisons un modèle à trois équations simultanées. La première équation modélise l'impact des IDE sur la qualité de l'environnement. La deuxième présente les effets des IDE et de la qualité environnementale sur la croissance économique. La troisième modélise l'impact niveau de pollution global sur les IDE. Nous considérons, en définitive, trois équations ayant comme variables dépendantes la qualité de l'environnement, la croissance et les flux d'IDE

permettant de spécifier les relations empiriques attendus. Ensuite, nous présentons la stratégie économétrique et les données utilisées dans les tests empiriques. Enfin, les résultats trouvés seront analysés.

Technique d'estimation :

La particularité des modèles d'équations simultanées se base sur la détermination simultanée de deux ou plusieurs variables endogènes comme fonction de variables exogènes et d'aléas. La grande majorité des travaux sur les modèles d'équations simultanées se sont développés suite aux travaux de Klein (1955) et Hood et Koopmans (1953).

Selon Wooldrige (2005), ces modèles ont été développés dans le contexte des fonctions de l'offre et de la demande. Les équations structurelles, constituant le système représentent des relations de causalité entre les variables du modèle. Celui-ci est estimé, dans la plupart des cas, par la méthode des triples moindres carrés. Cette méthode permet de prendre en compte les problèmes d'endogénéité. Greene (2005) montre que parmi tous les estimateurs de variables instrumentales, l'estimateur des triples moindres carrés est asymptotiquement efficace.

La méthode des triples moindres carrés commence par estimer chaque équation par les doubles moindres carrés (ou les variables instrumentales), puis utilise les résidus de cette première étape pour estimer la relation entre les résidus des différentes équations et utilise enfin les moindres carrés généralisés (MCG) pour estimer globalement l'ensemble du modèle en tenant compte de cette information.

La principale motivation du choix de la méthode des triples moindres carrés pour l'estimation de notre modèle est que, par rapport à l'endogénéité, elle utilise toute l'information disponible sur les variables

et offre des estimateurs efficaces.

Spécification de l'équation "qualité de l'environnement"

Pour l'équation de la qualité de l'environnement, nous considérons le cadre théorique utilisé dans le chapitre précédent, et notamment la décomposition proposée par Antweiler et al (2004).

$$E_{it} = \gamma_1 Tc_I + \gamma_2 KL_{it} + \gamma_3 OUV_{it} + \gamma_4 IDE_{it} + \gamma_5 INS_{it} + \alpha_i + \beta_t + \varepsilon_{1it} \quad (1)$$

Avec $i = 1, 2, \dots, 30$ sont les 30 pays en développement de l'échantillon. La période d'étude s'étale de l'année 1985 - 2018. Les variables de l'équation sont :

- E** : est une mesure de la qualité de l'environnement approximée par les émissions totales de CO₂ par tête.
- Tc_I** : la variable taux de croissance du PIB par tête.
- KL** : le ratio capital-travail d'un pays représente l'effet de composition, c'est-à-dire reflète la dotation en facteurs. En effet, si les industries intensives en capital sont les plus polluantes, nous devons retrouver un coefficient positif.
 - **OUV** : la variable ouverture mesuré par le ratio de la somme des exportations et des importations sur le PIB est incluse pour détecter l'impact de degré de l'ouverture commerciale sur la qualité de l'environnement.
 - **IDE** : représente les flux des entrées nettes des investissements directs étrangers en pourcentage du PIB.
 - **INS** : la variable mesurant la qualité des institutions.

Spécification de l'équation "croissance" :

Suivant la littérature sur la croissance endogène (Mankiw et al., 1992 ; Frankel et Romer, 1999), plusieurs facteurs génèrent des externalités positives sources de croissance : l'ouverture aux échanges, le rapport capital-travail, population, le capital humain et la qualité des institutions.

$$Tc_{I_{it}} = \delta_1 E_{it} + \delta_2 Inv_Dom_{it} + \delta_3 IDE_{it} + \delta_4 POP_{it} + \delta_5 Educ_{it} + \delta_6 dev_fin_{it} + \delta_7 Inf_{it} + \delta_8 INS_{it} + \alpha_i + \beta_t + \varepsilon_{2it} \quad (2)$$

Les variables de cette équation se présentent comme suit :

- **Tc_I** : représente le taux de croissance du PIB par tête. Sala-i-Martin (1997) affirme que la littérature rapporte plus de 60 variables « statistiquement significatives ». Parmi ces variables, et en tenant compte des interactions possibles avec les IDE et de la disponibilité des données, nous avons sélectionné :
- **Inv_Dom** : est une mesure de l'investissement domestique, déterminé comme différence entre la formation brute de capital fixe et les flux des IDE. En fait, dans l'équation de croissance, nous avons choisi de dissocier ces deux déterminants (Adams, 2009 ; Morrisy et udomkerdmongko, 2012), d'une part pour respecter les conditions d'un modèle à équations simultanées, à savoir la présence de la variable IDE dans l'équation croissance, et d'autre part pour pouvoir comparer l'importance relative des deux dans la croissance.
- **Pop** : représente la croissance de la population. Cette variable est considérée comme étant un déterminant traditionnel dans les modèles de croissance néoclassique. Un signe négatif est attendu du fait qu'un faible taux de croissance de la population permet une amélioration de la croissance économique.

- **Educ** : représente l'indicateur du capital humain approximé par le taux brut d'inscription à l'enseignement secondaire. Il représente le nombre d'élèves inscrits dans l'enseignement secondaire, quel que soit leur âge, exprimé en pourcentage de la population totale d'individus appartenant au groupe d'âge correspondant. Selon le modèle de croissance endogène de Lucas (1988), on s'attend à ce que le capital humain ait une contribution positive à la croissance de long terme. Cette variable a été utilisée auparavant par de nombreux chercheurs comme Root et Ahmed (1979) et Noorbakhsh et al (2001) qui ont démontré empiriquement qu'un niveau élevé d'éducation favorise l'accumulation de compétences et des connaissances.
- **Dev_fin** : La variable développement financier est approximée par la masse monétaire en pourcentage du PIB.
- **Inf** : Le taux d'inflation est mesuré par la variation annuelle des prix à la consommation. C'est la variation du coût de la vie d'un consommateur moyen consommant un panier de biens et services. Il mesure le degré de stabilité macroéconomique. Un niveau élevé ou sa grande volatilité décourage les investisseurs étrangers et influence négativement la croissance économique. On s'attend, donc, à une relation négative, aussi bien au niveau de l'équation de croissance qu'au niveau de l'équation des IDE.

Spécification de l'équation "Investissements Directs à l'Etranger"

La revue de la littérature théorique et empirique des déterminants des IDE, suggère qu'un certain nombre de variables ayant traits aux caractéristiques propres de chaque pays sont susceptibles d'expliquer les IDE. Tenant compte de la disponibilité des données, nous retenons la croissance du PIB, le capital humain, l'ouverture à l'extérieur,

l'infrastructure, la stabilité politique et économique et enfin la qualité de l'environnement. Il est à signaler que l'indisponibilité des données pour les pays en développement est un obstacle qui limite généralement le nombre de variables pouvant expliquer convenablement les IDE. Notre équation des IDE se présente comme suit :

$$\text{IDE}_{it} = \rho_1 \text{E}_{it} + \rho_2 \text{Tc}_{it} + \rho_3 \text{KL}_{it} + \rho_4 \text{Educ}_{it} + \rho_5 \text{Infra}_{it} + \rho_6 \text{Dev_fin}_{it} + \rho_7 \text{RER}_{it} + \alpha_i + \beta_t + \varepsilon_{3it} \quad (3)$$

Où ; α_i est l'effet fixe ou spécifique pays qui permet de capturer l'effet des facteurs non observés de chaque pays et qui déterminent aussi sa croissance. ρ_j sont les coefficients à estimer ($j=1 \dots 7$). ε_{3it} est le terme d'erreur et i et t sont respectivement les indices du pays et du temps (années).

- **KL** est une mesure du capital physique. C'est un facteur important, de point de vue des politiques gouvernementales, dans la prise de décisions d'ouverture économique de la part de l'Etat.
- **Educ** : Un niveau d'éducation adéquat est une condition nécessaire à l'amélioration des compétences. De ce fait, le pays hôte aura un avantage (Noorbakhsh et al, 2001). Il est prévu qu'il existe une relation positive entre les IDE entrants et le taux de scolarisation secondaire.
- **Tc_I** : Des études, comme celle de Root et Ahmed (1979), Schneider et Frey (1985) et UNCTC (1992), ont montré que la taille du marché dans le pays d'accueil est un déterminant important des flux des IDE. Théoriquement, plus le taux de croissance du PIB est élevé, plus les opportunités d'investissements sont disponibles. Par conséquent, le taux de croissance du PIB est utilisé pour tenir compte de la taille du marché. Une relation positive est attendue entre les IDE entrants et le taux de croissance du PIB.

- **Cr_pr** : La stabilité macroéconomique est un autre déterminant qui peut attirer les IDE. La libéralisation financière est choisie comme une mesure de la stabilité macroéconomique par plusieurs auteurs tels que Racine et Ahmed (1979) et Noorbakhsh et al (2001). En effet, elle peut être un facteur d'attraction des flux des IDE, comme étant une condition nécessaire pour la stabilité macroéconomique. Cela est dû au fait que l'augmentation de la part du crédit domestique dans le secteur privé est généralement couplé avec la stabilisation de l'inflation. Pour cela, la part de crédit pour le secteur privé dans le PIB est utilisée comme un proxy pour la stabilité macroéconomique dans cette étude.

- **RER** : une variable qui mesure l'indice du taux de change réel effectif base 100 en 2005. Le taux de change réel est le taux de change nominal (une mesure d'une devise par rapport à une moyenne pondérée de plusieurs devises étrangères) divisé par un déflateur des prix. Un taux de change du pays élevé signifie une appréciation de sa monnaie, ce qui impacte négativement les flux des IDE (Anwar and Sun, 2011 et Lee, 2013).

- **Infra** : Cette variable est prise en compte dans nos estimations pour prendre en compte les infrastructures existantes. Une disponibilité en infrastructures contribue positivement à l'afflux des IDE. A l'instar de Head et Ries (1996), Cheng et Kwan (1999), la construction de routes (km / km² de masse terrestre) est utilisée comme proxy.

En définitive, la forme fonctionnelle de notre modèle à équations simultanées s'écrit :

$$E_{it} = \gamma_1 Tc_{I_{it}} + \gamma_2 KL_{it} + \gamma_3 OUV + \gamma_4 IDE_{it} + \gamma_5 INS_{it} + \alpha_i + \beta t + \gamma_1 \varepsilon_{1it} \quad (1)$$

$$Tc_{I_{it}} = \delta_1 E_{it} + \delta_2 Inv_Dom_{it} + \delta_3 IDE_{it} + \delta_4 pop_{it} + \delta_5 Educ_{it} + \delta_6 Dev_fin_{it} + \delta_7 Inf_{it} + \delta_8 INS_{it} + \alpha_i + \beta t + \varepsilon_{2it} \quad (2)$$

$$IDE_{it} = \rho_1 E_{it} + \rho_2 Tc_{I_{it}} + \rho_3 KL_{it} + \rho_4 Educ_{it} + \rho_5 Infra_{it} + \rho_6 Dev_fin_{it} + \rho_7 RER_{it} + \rho_8 Inf_{it} + \alpha_i + \beta t + \varepsilon_{3it} \quad (3)$$

Notre étude économétrique porte sur un échantillon de 30 pays parmi le groupe de pays en développement. Cet échantillon est choisi en fonction de la disponibilité des données nécessaires pour une étude d'une période de 33 ans (1985-2018). Les données sur les variables économiques proviennent de deux principales sources : le World Development Indicators, la banque mondiale.

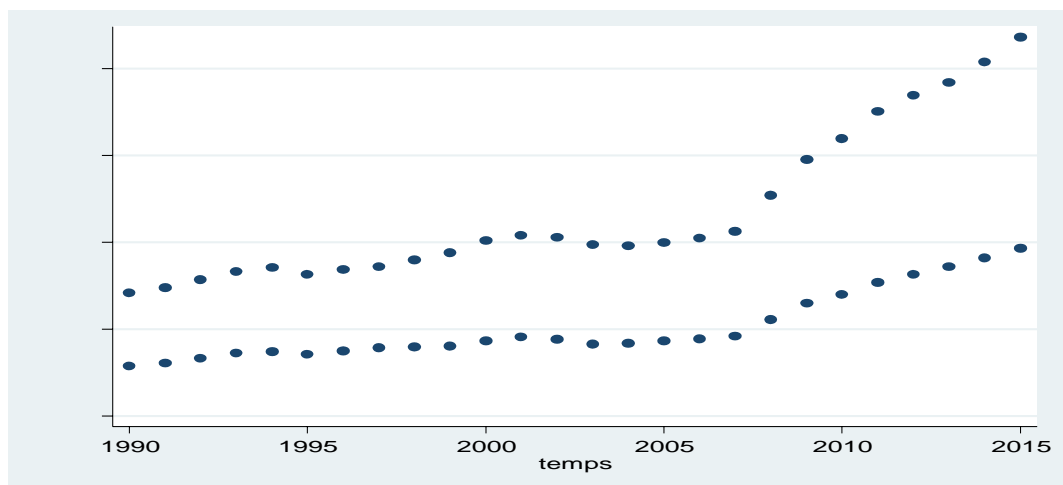
4. Estimation empirique :

Nous commencerons notre analyse empirique par une analyse descriptive de l'évolution des trois variables endogènes de notre modèle. Ensuite, on procédera à une interprétation des résultats de notre modèle économétrique.

Analyse descriptive :

Les pays en développement souffrent de problèmes environnementaux importants. Le principal problème concerne la pollution de l'air. Bien que les émissions par habitant indiquent des disparités entre les deux groupes de pays⁸⁷, la hausse prononcée des émissions par habitant est quant à elle commune aux deux groupes de pays, enregistrant un taux de croissance annuel moyen de l'ordre de 1%.

Figure 5.4 : Evolution des émissions de CO₂ en tonnes métriques des PED



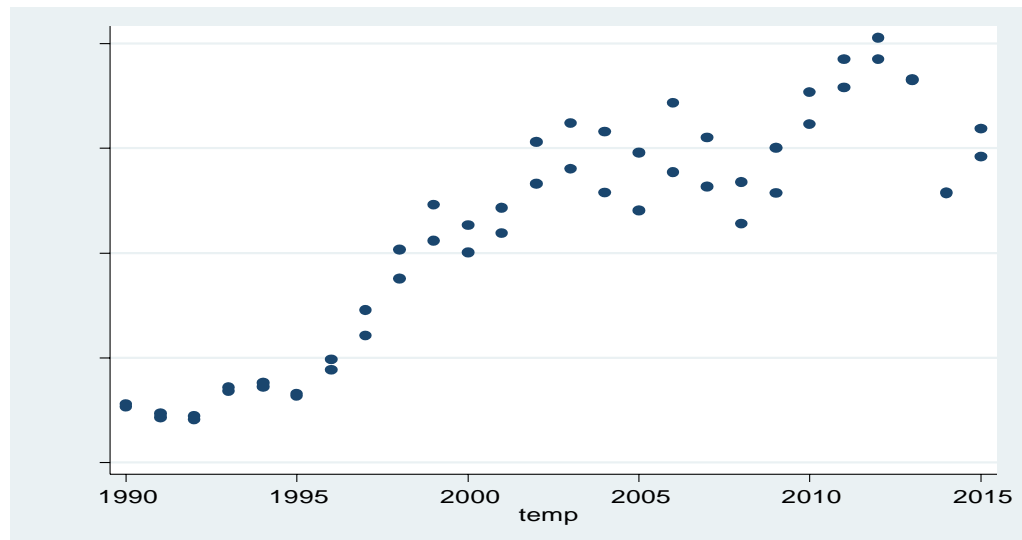
Source : Données obtenues de BM et traitées sur STATA

Bien que les pays en développement aient connu des périodes de récessions transitionnelles, sur l'ensemble de la période (Fig. 5.5), ils ont

⁸⁷ Ces émissions sont, en moyenne, deux fois et demi plus élevées par rapport à celles des pays en développement.

enregistré une croissance économique soutenue, avec une moyenne annuelle du produit intérieur brut de 3%.

Figure 5.5 : Evolution des flux d'IDE entrants dans les PED



Source : Données obtenues de BM et traitées sur STATA

La figure 5.5 montre une évolution rapide et significative des flux entrants de capitaux dans l'ensemble des pays en développement. Ce résultat peut être expliqué par l'adoption, dans la plupart des PED, d'une stratégie d'ouverture de l'économie, basée sur l'afflux des capitaux étrangers. Parallèlement, on observe une augmentation des flux des IDE entrants dans les pays en développement. On peut se demander, dès lors, s'il existe une relation bidirectionnelle entre IDE et qualité de l'environnement.

Analyse de la stationnarité :

Avant d'entamer l'estimation du modèle, nous allons tester de stationnarité en données de panel des différentes variables nouvellement introduites. Ainsi les tests d'Im, Pesaran et Shin (2003) et de Levin Lin seront réalisés.

Chapitre V : IDE, croissance économique et qualité de l'environnement dans les pays en développement.

Le tableau 5.8, montre que les variables Tc_I, Tc_I2, IDE, IInv_Dom, POP, Dev_fin, Inf, Infra sont stationnaires en niveau, alors que les variables Educ et RER sont stationnaires en différences premières. Après avoir effectué les tests de stationnarité, nous pouvons passer à l'estimation de notre modèle.

Tableau5.8: Tests de stationnarité de Levin, Lin et Chu(2002) et d'Im Pesaran et Shin pour des pays en développement

Tests	Test de LLC		Test d'IPS		Inférence
Variab les					
Tc_I	-8.9844*	<i>(0.0000)**</i>	-10.9776	<i>(0.0000)</i>	I(0)
IDE	-4.7799	<i>(0.0000)</i>	-5.4638	<i>(0.0000)</i>	I(0)
IInv_Dom	-4.9088	<i>(0.0000)</i>	-4.0881	<i>(0.0000)</i>	I(0)
POP	-12.4693	<i>(0.0000)</i>	-4.4552	<i>(0.0000)</i>	I(0)
Edu	-0.8704	<i>(0.1921)</i>	9.6752	<i>(1.0000)</i>	
D.Educ	-1.6394	<i>(0.0506)</i>	-2.1226	<i>(0.0169)</i>	I(1)
Dev_fin	-1.8949	<i>(0.0291)</i>	-4.0668	<i>(0.0000)</i>	I(0)
Inf	-3.9734	<i>(0.0000)</i>	-4.2893	<i>(0.0000)</i>	I(0)
Infra	-2.0432	<i>(0.0205)</i>	-1.6852	<i>(0.0460)</i>	I(0)
RER	-1.8173	<i>(0.0346)</i>	0.6580	<i>(0.7447)</i>	
D.RER	-5.1065	<i>(0.0000)</i>	-7.9225	<i>(0.0000)</i>	I(1)

* Significativité, ** p-value en italique.

Source : Estimation de l'auteur à partir STATA.

Analyse des résultats empiriques obtenus :

La résolution du modèle à équations simultanées nécessite la vérification de la condition d'identification. Trois cas se présentent :

- Le modèle est sous identifié si une des équations du modèle est sous identifiable.

Par conséquent, il est impossible d'estimer le modèle.

- Le modèle est juste identifié si l'ensemble des équations sont justes identifiables.

- Le modèle est sur-identifié si les équations du modèle sont soit justes identifiables, soit sur identifiables.

La vérification des critères d'identification montre que toutes les équations de notre modèle sont sur-identifiées. Il n'y donc pas de problème particulier quant au choix de la méthode d'estimation. Notre modèle étant sur identifié, on peut utiliser les deux méthodes suivantes : les doubles moindres carrés et les triples moindres carrés.

Nous avons utilisé le test de Breusch-Pagan pour vérifier la légitimité de l'estimation en simultané des trois équations. Ce test a pour hypothèse nulle l'indépendance des résidus entre les trois équations. La probabilité critique de 0.0000 nous conduit à rejeter cette hypothèse, ce qui confirme que les erreurs sont corrélées et justifie donc l'application de la méthode 3SLS.

Le tableau **5.9** présente les résultats obtenus pour l'estimation des équations (1), (2) et (3) en effectuant la méthode 3SLS. Les tests en bas du tableau représentent la vérification des instruments utilisés dans les régressions auxiliaires de premières étapes et également la corrélation des résidus entre les équations.

Chapitre V : IDE, croissance économique et qualité de l'environnement dans les pays en développement.

Tableau 5.9 : La relation IDE, croissance économique et qualité de l'environnement, équations simultanées.

Variables	2SLS			3SLS		
	E	Tc-I	IDE	E	Tc-I	IDE
E		-0.003 (-2.30)***	-0.44 (-2.64)***		0.0051 (3.66)***	-1.0053 (-7.11)***
Tc_I	63.3 (5.08)***		44.83 (2.63)***	61.4473 (5.22)***		73.3496 (5.53)***
IDE	-0.55 (-2.16)***	0.001 (1.05)		-0.3997 (-1.98)***	0.0049 (2.29)***	
OUV	0.013 (2.60)***			-0.00004 (-0.99)		
D.KL	0.00002 (0.25)		0.0001 (1.81)**	-0.0001 (-0.16)		0.0008 (1.36)*
INS	-0.39 (-2.78)***			0.0929 (0.75)		
IInv_Dom		0.004 (3.30)***			0.0029 (2.16)***	
POP					-0.3875 (2.23)***	
D.Educ		-0.14 (-1.25)	-2.25 (-0.20)		-0.0640 (-0.68)	-0.7642 (0.19)
Dev_fin		0.0001 (3.47)***	0.0076 (1.72)*		0.00007 (1.55)**	0.0642 (1.93)**
Inf		-0.00001 (-4.80)***	0.0003 (0.83)		-0.00023 (3.04)***	0.0004 (0.7)
Infra			90.15 (4.31)***			6613.09 (3.63)***
D.RER			0.0005 (0.66)			0.0004 (0.76)
Cons	-123.3 (-5.01)***	3.49 (8.12)***	-88.06 (-2.57)***	-120.16 (-5.21)***	2.7071 (7.47)***	-143.971 (-5.40)***

- *Nos estimations comprennent des effets fixes individuels dans les 3 équations.*
- *Les écarts types des estimateurs sont présentés en italiques et entre parenthèses.*
- *Les symboles *, **, *** désignent les seuils de significativité à 10%, 5% et à 1%.*

Rappelons tout d'abord que les procédures économétriques mises en œuvre visent étudier la relation entre les IDE, la croissance économique et la qualité de l'environnement. Pour ce faire un modèle de systèmes d'équations simultanés a été estimé.

Les résultats de nos estimations sont présentés dans le tableau **5.10** dans l'ordre suivant : l'équation de la qualité de l'environnement, de la croissance et l'équation IDE. Les résultats empiriques confirment, dans l'ensemble, les prédictions théoriques du modèle ACT (2004) et s'avèrent robustes⁸⁸ pour différentes spécifications. De plus, nos estimations nous permettent de dégager des facteurs supplémentaires susceptibles d'avoir une influence sur les variables expliquées.

En ce qui concerne l'équation **qualité de l'environnement**, il n'y a pas de différence significative par rapport aux résultats obtenus dans les chapitres précédents. Rappelons, le fait que dans cette équation la variable **Tc_I** rend compte à la fois de l'effet d'échelle et de l'effet technique. L'effet d'échelle apparaît important dans les PED, ce qui pourrait s'expliquer par le poids considérable des secteurs à haut degré de pollution et par la qualité des techniques de production utilisées. Le signe positif de la variable **Tc_I**, au niveau des PED, signifie que le taux de croissance du PIB par tête est le principal déterminant de pollution. Cela pourrait s'expliquer par le fait que de nombreux pays en développement,

⁸⁸ En effet, nous avons effectués plusieurs estimations en utilisant plusieurs mesures des variables notamment celles du développement financier, du capital humain, du taux d'inflation... et en employant des méthodes d'estimations alternatives : les doubles moindres carrés, la méthode SUR...Les résultats n'indiquent pas de changements majeurs par rapport à la méthode de 3SLS.

préoccupés par les problèmes de croissance économique, de chômage et de réduction de la pauvreté, soient peu soucieux des problèmes environnementaux. Les investissements, qu'ils soient physiques ou humains, peuvent être bénéfiques, car considérés comme facteurs de croissance.

Par ailleurs, cette équation montre que les investissements directs à l'étranger diminuent les émissions de CO₂ dans les pays en développement. L'IDE agit en faveur de la qualité de l'environnement. Ce résultat pourrait être expliqué en tenant compte du développement spécifique des PED. En effet, l'IDE aurait impacté la production polluantes des secteurs des pays possédant un avantage comparatif. En reprenant l'étude de ACT (2004) et sur la base de nos résultats empiriques, nous pouvons conclure que l'IDE diminue les émissions de CO₂ dans les pays en développement, ceci laisse penser que dans ces pays, l'accumulation de capital physique moderne et le progrès technologique ont été bénéfiques pour leur environnement.

La qualité des institutions exerce un effet non significatif. Dans les pays en développement, cet effet est positif et pourrait être expliqué par le comportement de "passager clandestin" en considérant la qualité de l'environnement comme un bien public. Dans le cas des pays développés, la qualité des institutions permet d'améliorer la situation environnementale. Cet effet est d'autant plus important et significatif lorsque le niveau d'instruction augmente.

La colonne (2) présente les résultats relatifs à **l'équation de la croissance**. L'information principale est celle du coefficient de la variable mesurant la qualité de l'environnement. Celui-ci s'avère positif et très significatif. Ce résultat confirme la relation d'indépendance mutuelle entre ces variables. Par ailleurs, comme prévu, dans notre présentation des principaux déterminants des IDE, la variable mesurant la

taille du marché présente un coefficient élevé.

Concernant **l'équation des IDE**, il semble qu'une augmentation du taux de croissance du PIB, variable mesurant la taille du marché, démontre un rôle important des IDE entrants dans le processus de croissance des pays en développement. Notons tout d'abord que ce résultat confirme les conclusions de quelques études économétriques qui ont été menées sur le sujet : Borensztein *et al.* (1998) et Agosin et Mayer (2000).

La plupart des variables de contrôle ont les signes attendus. Cependant, elles ne sont pas toutes significatives. L'indicateur du développement financier (**Dev_fin**) et celui des infrastructures sont significatifs au seuil de 1%. En effet, toute augmentation du rapport crédits accordés à l'économie engendre une amélioration des flux entrants des IDE. Aussi, une augmentation du nombre de lignes téléphoniques pour 100 habitants, traduisant une amélioration des infrastructures disponibles impacte l'IDE. Concernant l'instabilité macroéconomique captée à travers le taux d'inflation, elle a un impact non significatif.

L'autre résultat important qui ressort de cette étude est la non significativité de la variable mesurant de capital humain. Ceci montre la fragilité de l'utilisation du taux de scolarisation du secondaire comme « proxy » du capital humain.

Conclusion :

L'objectif de ce chapitre était de clarifier la relation entre les IDE, la croissance économique et la qualité de l'environnement. Nous avons essayé tout au long de cette étude de vérifier que la qualité de l'environnement mesurée par les émissions de CO₂ était de résultat d'un changement de la structure économique, ou si elle était plutôt due à un

effet d'échelle et technique. Les résultats confirment les prédictions du modèle empirique exposé dans le chapitre précédent.

Les principaux résultats découlant de nos estimations se présentent comme suit. Tout d'abord, la présence de causalité bidirectionnelle et positive entre les IDE entrants et la croissance économique implique qu'une augmentation des flux des IDE contribue à promouvoir la croissance économique, et que la croissance économique, à son tour, crée des conditions favorables pour attirer davantage les flux des IDE dans les PED. En conséquence, ces pays devraient mettre en œuvre des politiques économiques adéquates pour éliminer les obstacles qui empêchent les entreprises locales d'établir des liens économiques ainsi que l'accès à la technologie et les conditions de financement sur les marchés étrangers. L'amélioration des conditions locales peut également être une solution appropriée pour attirer les investisseurs étrangers et permet aux pays d'accueil de maximiser les avantages économiques des investissements directs étrangers (Lee, 2013).

Ensuite, l'existence d'une relation de causalité bidirectionnelle inverse entre les IDE entrants et les émissions de CO₂ suggère l'idée selon laquelle les PED doivent instaurer une réglementation environnementale rigoureuse afin de contrôler les émissions de carbone et de prévenir les fuites de capitaux.

Enfin, la causalité unidirectionnelle et positive de la croissance économique sur les émissions de CO₂ implique qu'une forte croissance économique conduit à des dommages environnementaux. Cependant, dans la mesure où une croissance économique faible peut avoir des effets sur les fondamentaux de l'économie surtout sur l'emploi dans ces pays, des efforts devraient être déployés afin d'encourager les industries à adopter des mécanismes de développement propres et de technologies respectueuses de l'environnement.

La causalité négative entre les émissions de CO₂ et la croissance économique semble suggérer que les décideurs devraient mettre en œuvre des politiques qui encouragent l'utilisation de nouvelles formes d'énergie respectueuses de l'environnement et l'adoption des technologies vertes afin de réduire les émissions de carbone et de promouvoir le développement économique.

En conclusion, le fait de détecter ou non la présence de l'hypothèse de havre de pollution n'est pas suffisant pour comprendre l'impact de la localisation des firmes multinationales sur la qualité de l'environnement des PED. En effet, bien que notre travail ne supporte pas l'existence d'un effet de havre de pollution pour l'échantillon de pays en développement, les firmes étrangères pourraient être responsables d'une hausse des niveaux de pollution dans les pays d'accueil. Une différence significative de la politique environnementale entre les pays déplace les investissements étrangers des PD, où la politique environnementale est rigoureuse, vers les pays en développement où la politique environnementale est laxiste. Cette situation pourrait nuire au processus de transfert technologique apportée par les IDE à travers leurs externalités positives. Cependant, pour que cet effet ait lieu, un niveau de stabilité économique et de développement financier est exigé. De plus, il est important de développer les connaissances et les compétences des entreprises locales, de manière à profiter des retombées environnementales des IDE. Ainsi, les PED ont intérêt à attirer des firmes étrangères plus performantes afin de profiter des externalités technologiques, favorisant par la suite leur développement durable.

Conclusion générale :

Les problèmes environnementaux globaux (réchauffement climatique, déforestation, perte de la biodiversité, etc.) ont une dimension mondiale et deviennent de plus en plus préoccupants. Le réchauffement climatique, et plus particulièrement le dioxyde de carbone (CO₂), menace l'humanité. En effet, un réchauffement de 2°C peut entraîner une baisse de 4 à 5% de la consommation annuelle moyenne par habitant en Afrique. De même, les changements climatiques risquent de porter atteintes aux progrès économiques réalisés.

Le GIEC estime que la dégradation de l'environnement est principalement due aux facteurs humains (croissance démographique, industrialisation, commerce.). C'est ainsi que l'étude des déterminants de la dégradation environnementale est devenue un sujet pertinent dans la littérature économique. Ce travail de recherche s'inscrit dans ce débat. Il a comme objectif central l'étude de la convergence entre les politiques commerciales en environnementales, en analysant les interrelations entre l'ouverture, les IDE, la croissance économique, et l'environnement. Cette thèse prétend offrir ainsi un nouvel éclairage sur les liens entre l'intensification des échanges, la qualité de l'environnement dans les pays développés et surtout en développement.

Son originalité tient, d'une part, à ce qu'elle essaye de répondre à des questions de grand intérêt pour les pays en développement en termes de développement durable, en offrant une analyse de la situation environnementale et en mettant en évidence les défis encore à relever, notamment dans l'instauration des institutions et politiques environnementales adéquates. Elle tient d'autre part, à la prise en considération de la relation IDE - commerce dans l'explication de l'effet de l'ouverture commerciale sur la qualité de l'environnement.

Pour répondre à notre problématique, nous avons commencé notre travail par l'analyse. Ensuite, pour mieux cerner l'évolution de la qualité de l'environnement, nous avons effectué une analyse structurelle, dans laquelle les déterminants structurels de l'émission des polluants ont été décomposés en effets d'échelle, de composition et de technique. Dans ce modèle, le revenu par tête est utilisé comme une mesure de l'effet technique. Les résultats d'estimation de ce modèle montrent que la croissance du revenu peut être appréhendée comme un déterminant de réduction de la pollution.

Les deux derniers chapitres consolident l'effort de la décomposition en portant une attention particulière au rôle de l'ouverture commerciale et des IDE dans la détermination de la qualité de l'environnement. En effet, l'ouverture est souvent considérée comme une explication statique de la relation en U-inversé entre la croissance et la qualité de l'environnement. Elle est interprétée comme un canal par lequel les pays développés déplaceraient leur pollution vers les PED.

Le quatrième chapitre présente les différents canaux à travers lesquels l'ouverture peut exercer un impact sur les trois déterminants de l'émission de polluants. Les résultats trouvés ne mettent pas en évidence un rôle décisif de l'hypothèse de havre de pollution dans la détermination de la situation de l'environnement pour le cas des pays en développement. La conclusion de ce chapitre montre que la libéralisation commerciale influence la variation de l'émission de CO₂, via l'effet de composition dû à la combinaison des forces résultant de l'avantage comparatif sur sa dotation en travail et de celle correspondant à l'hypothèse du « havre de pollution ».

Dans le chapitre cinq, nous avons commencé notre travail par l'analyse de la CEK de forme réduite qui nous a donné une image optimiste de la relation entre la croissance et la qualité de l'environnement. Il ressort de nos estimations, qui ont pris en compte diverses mesures de la qualité de

l'environnement, que la CEK est vérifiée. Ensuite une attention particulière a été prêtée aux problèmes d'endogénéité, de simultanéité et d'omission de variables explicatives. Nous confirmons l'existence des impacts positifs des IDE beaucoup plus importants et significatifs sur la pollution dans les pays en développement. En effet, l'analyse basée sur un système en simultané, nous permet de combiner les trois impacts indirects des IDE sur l'émission dans un même modèle structurel. Les résultats de cette estimation nous montrent une relation de causalité bidirectionnelle inverse entre les IDE entrants et les émissions de CO₂. Cette causalité indique que les PED doivent instaurer une politique environnementale rigoureuse afin de contrôler les émissions de carbone et de prévenir les fuites de capitaux. De même, il ressort de cette étude, une causalité unidirectionnelle et positive de la croissance économique sur les émissions de CO₂ ceci qui confirme qu'un taux de croissance économique élevé est nuisible à l'environnement. Cependant, dans la mesure où une croissance économique faible peut avoir des effets sur les fondamentaux de l'économie, surtout sur l'emploi dans ces pays, des efforts devraient être déployés afin d'encourager les industries à adopter des technologies respectueuses de l'environnement.

Nous montrons, ainsi, que le lien entre l'ouverture et qualité de l'environnement est complexe pour être réduit dans un simple constat - soit « bon » ou « mauvais ». D'une part, une échelle plus élevée de la production peut engendrer plus de pollution, de déforestation, et d'autres dommages environnementaux. D'autre part, l'effet de composition et de technique peuvent baisser ces dommages. Toutefois, il est difficile de mesurer l'effet net de ces canaux.

En résumé, le travail effectué dans cette thèse indique à la fois les chances et les défis à relever pour un pays PED dans sa recherche d'un développement durable. Il est possible de combiner une politique plus stricte de lutte contre la pollution avec des mesures d'ouverture

commerciale et d'investir plus dans les technologies réductrices de pollution. Cependant, pour que ces politiques puissent être correctement mises en œuvre et qu'elles puissent, en dernier ressort, apporter des résultats efficaces en termes d'amélioration de la qualité de l'environnement, l'existence d'une capacité technologique suffisante et de bonnes institutions sont indispensables.

La capacité technologique suffisante est une condition nécessaire de la réalisation d'une croissance économique durable. A défaut, des politiques environnementales ou des investissements dans les activités de réduction de la pollution seront une perte inutile d'efficacité et conduisent à des décisions sous optimale.

Quant à la qualité des institutions, elle devrait être considérée comme une condition suffisante. Sans un cadre institutionnel adéquat, les signaux de prix d'une réglementation plus stricte de lutte contre la pollution ne peuvent pas être produits par l'économie. Même, si un signal de prix correct est obtenu, il serait difficile pour lui d'exercer une influence correcte sur la décision des agents économiques et finalement conduire au résultat prévu de réduction de la pollution.

Nous sommes arrivés à cette conclusion en infirmant nos deux hypothèses. Pour ce qui est de la 1^{ère} hypothèse la croissance économique et de l'ouverture commerciale jouent un rôle important dans la détermination de la qualité de l'environnement.

Pour ce qui est de la 2^{ème} hypothèse : il existe des relations de causalité entre croissance- environnement, commerce-environnement, environnement et IDE- environnement.

En guise de conclusion, cette thèse a identifié de nouvelles pistes de recherche sur le lien économie internationale - environnement. Bien que nos résultats ne permettent pas une généralisation des impacts de

l'ouverture et des IDE sur l'environnement, ils fournissent, toutefois, des éléments de plus aux décideurs des PED quand à leurs craintes que leurs pays se spécialiseront dans la production de biens polluants.

Les résultats des estimations économétriques réalisées montrent que de nouvelles investigations empiriques de l'effet de l'ouverture commerciale sur l'environnement demeurent fécondes, notamment avec les extensions suivantes :

- L'atteinte d'une réelle convergence entre politique environnementale et commerciale nécessite la prise en compte du développement durable et une meilleure intégration des différentes politiques.
- Une convergence des deux politiques possible mais menacée par des facteurs contextuels, organisationnels, juridiques et sociotechniques sont susceptibles de freiner la réalisation de cette convergence.
- L'utilisation des démarches économétriques permettant d'identifier les impacts avant et après l'ouverture.
- Pour une étude plus approfondie de la relation IDE qualité de l'environnement, des données sur les investissements par secteur d'activité pour les cas des PED sont nécessaires.
- La distinction en l'effet d'échelle et l'effet technique via une mesure de la rigueur de la politique environnementale permettent d'aboutir à des résultats plus robustes.
- Il serait très intéressant, pour les pays en développement, de quantifier les externalités technologiques des IDE et d'estimer leur impact sur les firmes locales en terme de coût de dépollution.
- Il semble intéressant d'examiner le lien entre l'ouverture économique des pays en développement et leur dépendance des ressources naturelles.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 0.1 : Comparaison de quelques indicateurs entre pays à différents niveaux de développement.....	3
Tableau 1.1 : Libre échange et du protectionnisme : avantages et les inconvénients.....	50
Tableau 3.1 : durée de séjour et potentiel de réchauffement des principaux GES.....	106
Tableau 3.2 : Changement annuel de la superficie forestière par région, 1990-2010.....	116
Tableau 4.1 : Ouverture commerciale et qualité de l'environnement sur panel dynamique par groupe de pays (Estimateur des GMM en système).....	184
Tableau 5.1 : Résultats des tests de racine unitaire.....	208
Tableau 5.2 :. Estimation de la forme réduite : Echantillon total.....	211
Tableau 5.3 :. Estimation de la forme réduite : PED.....	212
Tableau 5.4 :. Estimation de la forme réduite : PD.....	212
Tableau 5.5 : Estimation de la forme structurelle : Echantillon complet.....	217
Tableau 5.6 : Estimation de la forme structurelle : Cas des pays en développement.....	218
Tableau 5.7 Estimation de la forme structurelle : Cas des pays développés.....	219
Tableau 5.8 : Tests de stationnarité de Levin, Lin et Chu(2002) et d'Im Pesaran et Shin pour des pays en développement.....	243
Tableau 5.9 : La relation IDE, croissance économique et qualité de l'environnement, équations simultanées.....	245

LISTE DES FIGURES

Figure.1 1: Evolution des flux entrants d'IDE.....	37
Figure2.1: L'avènement du Développement Durable.....	90
Figure 3.1 : État des ratifications du protocole de Kyoto (Janvier 2008)	136
Figure 3.2 : État des ratifications de la convention sur la diversité biologique	140
Figure 5.1. Estimation des la CEK, échantillon total.....	219
Figure 5.2. Estimation des la CEK pour le cas des pays en développement	220
Figure 5.3. Estimation des la CEK pour le cas des pays développés.....	220
Figure 5.4: Evolution des émissions de CO ₂ en tonnes métriques des PED.....	247
Figure 5.5 : Evolution des flux d'IDE entrants dans les PED.....	248

LISTE DE GRAPHIQUES

Graphique1.1 : Effets de la taille du marché.....	66
Graphique2.1 : La relation entre la pollution et la qualité.....	66
Graphique2 . 2 : La détermination de l'optimum de qualité de l'environnement.....	68
Graphique2 3 : Fonction des couts de dommages et de ceux de la lutte contre la pollution.....	70
Graphique3.1 : Emissions de carbone des combustibles fossiles (Millions de tonnes), 1950 - 2015.....	141
Graphique 3.2 : Nombre de transactions des espèces de faune et de flore sauvages.....	146

Bibliographie

1. AASNESS, J., & LARSEN, E. R. (2002). *Distributional and Environmental Effects of Taxes on Transportation*. Statistics Norway, Research Department.
2. ABDELMALKI, L., & MUNDLER, P. (2010). *Economie de l'environnement et de développement durable*. Bruxelles: De Boeck Université
3. Adams, S., (2009), "Foreign direct investment, domestic investment, and economic growth in Sub-Saharan Africa", *Journal of Policy Modeling*, pp 939 – 949.
4. Aliyu, Mohammed Aminu (2005) "Foreign direct investment and the environment: pollution havens hypothesis revisited", *Annual Conference on Global Economic Analysis*, Germany.
5. ANCTIL, F., & DIAZ, L. (2015). *Développement Durable : Enjeux et trajectoires*.
6. ANDREFF W. (2011), « Les firmes multinationales russes : vers la maturité », Université de Paris 1.
7. Andreoni, J. and A. Levinson (2001), "The Simple Analytics of the Environmental Kuznets Curve", *Journal of Public Economics* 80: 269 - 286.
8. Antweiler, W., B. R. Copeland, M. S. Taylor (2004), "Is Free Trade Good for the Environment", *American Economic Review*, 91 (4), 877-908.
9. AUBERTIN, C., & DAMIAN, M. (2010). L'actualité des conventions sur le climat et la biodiversité. Convergences et blocages. Dans C. AUBERTIN, & F. D. VIVIEN, *Le développement durable* (pp. 47-72). La Documentation française.
10. Audier, S. (2019).. La montée d'une prise de conscience mondiale : de la Journée de la Terre au Club de Rome. Dans : , S. Audier, *L'âge productiviste: Hégémonie prométhéenne, brèches et alternatives écologiques* (pp. 587-641). Paris: La Découverte
11. Azman-Saini, W. N. W., Baharumshah, A. Z., & Law, S. H. (2010) "Foreign Direct Investment, Economic Freedom and Economic Growth: International Evidence", *Economic Modelling*, 27(5), 1079-1089.

12. Azman-saini, w. n. w., Law, s. h., & Ahmad, a.h. (2010) "FDI and Economic Growth: New Evidence on the Role of Financial Market ", *Economics Letters*, 107(2), 211- 213.
13. Baek, J.v (2015), " A new look at the FDI – Income – Energy – Environment nexus
14. Banque Mondiale , "World Development Indicators", 2013.
15. BAYLEY, A., & STRANG, T. (2008). *Le développement durable : À la croisée de l'économie, de la société et de l'environnement*. Paris: OCDE.
16. Beaumais, O., Chiroleu-Assouline, M., (2001), "Economie de l'Environnement", Collection « Amphi Economie », Paris.
17. BELLON B. et GOUIA, R. (1998), Investissements directs étrangers et développement industriel méditerranéen, Ed. Economica, Paris.
18. BELPAIRE, J. M. (2013). *Environnement Naturel et Histoire de la Pensée Economique*.
19. Blanchard, O., Patrick Criqui, Alban Kitous, Silvana Mima, " Impact des politiques climatiques sur le prix du carbone et les marchés de l'énergie", *Revue d'économie financière*, 2006.
20. Borensztein E., De Gregorio J., Lee J. W. (1998), "How does foreign direct investment affect economic growth ? " *Journal of International Economics*, vol. 45, n°1, 115-135.
21. Borghhesi S. (2000), "Income inequality and the Environmental Kuznets Curve", *Fondazione ENI Enrico Mattei Nota di Lavoro* 85.99, 30 pp.
22. Börkey P., Glachant M., Lévêque F., (1999), "Voluntary Approaches for Environmental Policy in OECD Countries: An Assessment", Rapport pour l'OCDE, 98p.
23. BOUËT. A. 1998 . « *Le protectionnisme : analyse économique* ». Paris, Vuibert.
24. Brock, William A. and M. Scott Taylor (2004), "The Green Solow Model", *NBER Working Paper Series*, No. 10557.
25. Bryant, Dirk, Daniel Nielsen and Laura Tanglely, (1997), "The Last Frontier Forests Ecosystems and Economies on the Edge", *World Ressources Institute*, Washington, p.42.
26. Campos, Nauro F and Kinoshita, Yuko, (2002). "Foreign Direct Investment as Technology Transferred: Some Panel Evidence from the Transition Economies," CEPR Discussion Papers 3417, C.E.P.R. Discussion Papers.

27. Catin M., Van Huffel C. (2004), "L'impact de l'ouverture économique sur la concentration spatiale dans les pays en développement ", *Région et Développement*, n° 20.
28. Cheng, L. K., and Kwan, Y. K. (1999), FDI Stock and its Determinants. In: Wu, Y. (Ed.), *Foreign Direct Investment and Economic Growth in China*, Chapter 3. Edward Elgar, Cheltenham, pp. 42-56.
29. Chintrakarn P., Millimet D., (2006), " The Environmental Consequence of Trade: Evidence from subnational Trade Flows" *Journal of Environmental Economics and Management* 52, p430-453.
30. CHIROLEU-ASSOULINE, M. (2007). POLLUTION. Dans Y. VEYRET, *Dictionnaire de l'environnement* (p. 227). Paris: Armand Colin.
31. Cole, M., R.J.R. Elliott et K. Shimamoto (2005), " Why the Grass is not always Greener: the Competing Effects of Environmental Regulations and Factor Intensities on US Specialization", *Ecological Economics* 54(1): 95-109.
32. Cole, M.A, (2004), "Trade, the Pollution Haven Hypothesis and the Environmental Kuznets curve: examining the linkages". *Ecological Economics*, 48(1): 71-81.
33. Cole, M.A., A.J. Rayner et J.M. Bates (1997), "The Environmental Kuznets Curve: an Empirical Analysis", *Environment and Development Economics* 2: 401-416.
34. Cole. M.A. et R. J. R. Elliott (2003), "Determining the Trade–Environment Composition Effect: the role of Capital, Labor and Environmental Regulations", *Journal of Environmental Economics and Management* 46(3): 363-383.
35. Congleton, Roger D. 1992. –Political Institutions and Pollution Control, *Review of Economics and Statistics* 74 (3): 412-421.
36. Copeland, Brian R. (1994), "International Trade and the Environment: Policy Reform in a Polluted Small Open Economy", *Journal of Environmental Economics and Management*, 26, 44-65.
37. Copeland, Brian R. and M. Scott Taylor (1994), "North-South Trade and the Environment", *Quarterly Journal of Economics*, 109, 755-87.
38. Copeland, Brian R. and M. Scott Taylor (2003), *International Trade and the Environment*, Princeton University Press.

39. Copeland, Brian R. and M. Scott Taylor (2004), "Trade, Growth and the Environment", *Journal of Economic Literature*, XLII, 7-71.
40. D. Bigillon. 2002.« *Laisser faire ou laisser passer, il faut choisir* ». Alternatives économiques .
41. Dasgupta, S. et al. (1995). "Environmental Regulation and Development: A Cross-Country Empirical Analysis", *Policy Research Working Paper*, numéro 1448, Banque Mondiale.
42. Deacon, Robert T. 1999, The Political Economy of Environment Development Relationships: A Preliminary Framework, mimeo, Department of Economics, University of California.
43. Dean, J. M. (1998), "Testing the Impact of Trade Liberalization on the Environment: theory and evidence", in P. G. Fridriksson (eds.) *Trade, Global policy and Environment*, chapitre 4, pp55-63, Banque Mondiale, Washington, 1998.
44. Delbosc, A., & Perthuis, C. d. (2009). Les marchés du carbone expliqués. Bureau du Pacte Mondial de l'ONU.
45. Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. *Ecological Economics* 49(4), pp 431-455.
46. Dinda, S., D. Coondoo et M. Pal (2000), "Air Quality and Economic Growth: An Empirical Study", *Ecological Economics* 34:409-423.
47. ERDOGAN, A. M, 2013, FOREIGN DIRECT INVESTMENT AND ENVIRONMENTAL REGULATIONS: A SURVEY. *Journal of Economics Surveys* .
48. Eskeland, G. S. and A. E. Harrison (2003). " Moving to greener pasture? Multinationals and the pollution heaven hypothesis". *Journal of Development Economics*, 70, pp. 1-23.
49. Eskeland, Gunnar S. and Ann E. Harrison. "Moving To Greener Pastures? Multinationals And The Pollution Haven Hypothesis," *Journal of Development Economics*, 2003, v70 (1, Feb), 1-23.
50. FAO, (1999), "*L'état des forêts mondiales 1997*", FAO, Rome, Italie, p.200.
51. Färe, R., Grosskopf, S., Noh, D.W and Weber, W. L. (2005), "Characteristics of a Polluting Technology: Theory and Practice", *Journal of Econometrics*, 126, 469- 492.

52. FAUCHEUX, S., & NOËL, J.-F. (1995). *Économie des ressources naturelles et de l'environnement*. Armand Colin.
53. Frankel, Jeffrey A. and Andrew K. Rose (2004), "Is Trade Good or Bad for the Environment? Sorting out the Causality", forthcoming *Review of Economics and Statistics*.
54. Fredrikson, P.G. (1997), "The political economy of pollution taxes in a small open economy", *Journal of Environmental Economics and Management* 33:44-58.
55. Fredrikson, P.G. (1999), "The political economy of trade liberalization and environmental policy", *Southern Economic Journal*, 65:513-525.
56. Fredrikson, P.G. (1999), "The political economy of trade liberalization and environmental policy", *Southern Economic Journal*, 65:513-525.
57. Fredriksson, per G., J.A. List et D.L. Millimet (2003), " Bureaucratic corruption, Environmental Policy and Inbound U.S. FDI: Theory and Evidence", *Journal of Public Economics* 87: 1407-1430.
58. Fullerton Don, 2001, "International Trade and the Environment: A Framework for Analysis", *NBER Working Paper* No. 8420, Oct.
59. Glachant M., (2002), "Les instruments de politique environnementale en matière de contrôle de la pollution", CERNA, Ecole des Mines de Paris, p 51.
60. Grossman, Gene M. and Alan B. Krueger (1995), "Economic Growth and the Environment", *Quarterly Journal of Economics*, 110, 353 - 377.
61. Grossmann, G.M. and Helpman E., (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge.
62. Hakimi A, Hamdi H (2016) Trade liberalization, FDI inflows, environmental quality and economic growth: a comparative analysis between Tunisia and Morocco. *Renew Sust Energ Rev* 58:1445–1456
63. Hettige, H., R. E. B. Lucas et D. Wheeler (1992), " The Toxic Intensity of Industrial Production: Global Patterns, Trends, and Trade Policy", *American Economic Review* 82(2): 478-481.
64. Im, K.S., M.H. Pesaran and Y. Shin (2003). "Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels", *Journal of Econometrics*, p 53-74.

65. Kaufmann R.K. et al. (1998), "The determinants of atmospheric SO₂ concentrations: reconsidering the environmental Kuznets curve", *Ecological Economics* 25/2, 209- 220.
66. Keller, W. et A. Levinson (2002), "Pollution Abatement Costs and Foreign Direct Investment Inflow to U.S. States", *The Review of Economics and Statistics* LXXXIV (4): 691-703.
67. Khanna N. Plassmann F. (2004), "The demand for environmental quality and the environmental Kuznets Curve hypothesis", *Ecological Economics* 51/ 3-4,
68. Kiss Alexandre Charles, S. J.-D. (1972). La Conférence des Nations Unies sur l'environnement. *Annuaire français de droit international* , pp. 603-628. volume 18.
69. Kolstad, Charles D. & Xing, Yuqing, 1998. "Do Lax Environmental Regulations Attract Foreign Investment?," University of California at Santa Barbara, Economics Working Paper Series qt3268z4rx, Department of Economics, UC Santa Barbara.
70. Kriström, B. and Lundgren, T. (2005), "Swedish CO₂-Emissions 1900-2010: An Explanatory Note, *Energy Policy*, 33, 1223-1230.
71. Kuznets, S.S. (1955), "Economic Growth and Income Inequality", *American Economic Review*, 45, 1-28.
72. Lavallée, S., & Woitrin, P. (2015).). La Conférence de Rio sur le développement: révolution ou évolution de la gouvernance internationale de l'environnement ? *Les Cahiers de droit*, 56 (2), 105–150 , 56 (2), 105–150.
73. Lee, W.J., 2013. "The Contribution of Foreign Direct Investment to Clean Energy Use, Carbon Emissions and Economic Growth", *Energy Policy* 55, 483–489.
74. Leitão, Z., (2010), "Corruption and the Environmental Kuznets Curve: Empirical Evidence for Sulfur", *Ecological Economics*, 69, p 2191–2201.
75. Levin, A., C.F. Lin and C-S.J. Chu (2002), "Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite Sample Properties". *Journal of Econometrics*.
76. Levinson, A, (1996) "Environmental Regulations and Manufacturers' Location Choices: Evidence from the Census of Manufacturers,|| *Journal of Public Economics* 61:1.
77. Lim, 2001. "Determinants of, and the Relation Between, Foreign Direct Investment and Growth; A Summary of the Recent Literature," IMF Working Papers 01/175, International Monetary Fund.

78. List, J. A. et C. Y. Co (2000), "The Effects of Environmental Regulations on Foreign Direct Investment", *Journal of Environmental Economics and Management* 40(1): 1-20.
79. List, J.A. et C. A. Gallet (1999), "The environmental Kuznets Curve : Dose One Size Fit All ?", *Ecological Economics*, 31:409-423.
80. Loewendahl et Ertugal-Loewendahl (2001), "Turkey's Performance in Attracting Foreign Direct Investment Implications of EU Enlargement", European Network of
81. Lopez, Ramon (1994), "The Environment as a Factor of Production: The Effects of Economic Growth and Trade Liberalization", *Journal of Environmental Economics and Management*, 40, 163-184.
82. Low, P. et A. Yeats (1992), "Do Dirty Industries Migrate?", *International Trade and the Environment, World Bank Discussion Paper #159*, Washington, World Bank, p.89-103.
83. M. Bye. 1971 « *Relation Economique Internationale* ». Dalloz, Paris.
84. Mani, M. et D. Wheeler, (1997), "In Search of Pollution Havens? Dirty Industry in the World Economy, 1960-1995", Policy Research Department, World Bank.
85. Marianne Squilbin, A. C. (Mai 2015). . LES ACCORDS INTERNATIONAUX EN MATIÈRE DE POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE À L'ÉCHELLE MONDIALE. BRUXELLES: COLLECTION FICHES DOCUMENTEES.
86. Markusen, J.R., E.R. Morey et N. Olewiler (1995), "Competition in Regional Environmental Policies when Plant Locations are Endogenous, " *Journal of Public Economics*, vol. 56, #1, p.55-78.
87. MARTIN, J.-F. (2013). Dictionnaire du Développement durable et de l'Environnement .
88. McConnell, K.(1997), "Income and the Demand for Environmental Quality", *Environment and Development Economics*, Volume 2, Issue 04, November 1997, pp 383-399.
89. Medvedev, D. (2012). -Beyond trade: The impact of preferential trade agreements on FDI inflows-, *World development*, 40(1), 49-61.
90. Merlevede B., Schoors K., (2004). "Reform, FDI and Economic Growth: Tale of the Tortoise and the Hare," William Davidson Institute Working Papers Series wp730, William Davidson Institute at the University of Michigan.
91. Michalet C., (1997)," *Strategies of Multinationals and Competition for Foreign Direct Investment*", FIAS, Occasional Paper 10, Washington,.

92. Millimet, D.L., J.A. List and T. Stengos (2003), "The Environmental Kuznets Curve: Real Progress or Misspecified Models? ", *Review of Economics and Statistics* 85, 1038-1047.
93. Morrissey, O., Udomkerdmongkol, M. (2012). "Governance, Private Investment and Foreign Direct Investment in Developing Countries". *World Development*, 40(3), 437- 445.
94. Nicolas Antheaume, Jean-Claude Boldrini ,2017, La convergence entre gain économique et gain écologique en économie circulaire. L'expérimentation d'une innovation environnementale dans le maraîchage nantais, Document de travail, Université de Nantes.
95. OCDE (2008), « Définition de l'OCDE des investissements directs internationaux », 4ème édition, Paris.
96. OCDE. (1999). les mesures commerciales dans les accords multilatéraux sur l'environnement.
97. OCDE. (2007). L'environnement et les accords commerciaux régionaux.
98. P. Ekins, P. (2019). *Global Environmental Outlook*. Cambridge University Press.
99. Panayotou T. (1993), "Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development", *Working Paper WP238 Technology and Employment Programme*, International Labor Office, Geneva, 49 pp.
100. Panayotou T. (1997), " Demystifying the environmental Kuznets curve: turning a black box into a policy tool", *Environment and Development Economics* 2, 465-484.
101. Panayotou T., Peterson S. AND Sachs J. (2000), "Is the environmental Kuznets curve driven by structural change? What extended time series may imply for developing country", *CAER Discussion Paper* 80, Harvard Institute of international Development.
102. Patrick Love, Ralph Lattimore , 2009, "Le commerce international Libre, équitable et ouvert?", les essentiels de l'OCDE.
103. Philippe Bontems, G. R. (2003). *L'économie de l'environnement*. Paris: La découverte.
104. PIGOU, A. C. (1932). *The economics of welfare*. London: McMillan & Co.
105. PILLET, G. (1993). *Économie écologique*. Genève: Georg.
106. Porter, M.E. et C. van der Linde (1995), "Toward A New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship", *Journal of Economic Perspectives*, 9: 97-118.

107. Québec: Presses de l'Université Laval.
108. Raymond L. (2004), "Economic Growth as Environmental Policy: Reconsidering the Environmental Kuznets Curve", *Journal of Public Policy* 24/3.
109. Reveze, R.L. (1992), "Rehabilitating Interstate-Competition: Rethinking the Racing to the Bottom". *New York University Law Review* 67: 1210-1254.
110. Roca, J., E. Padilla, M. Farré et V. Galletto (2001), "Economic growth and atmospheric pollution in Spain: Discussion the environmental Kuznets hypothesis", *Ecological Economics* 39: 85-99.
111. Rock, M. T. (1996), "Pollution Intensity of GDP and Trade Policy: Can the World Bank Be Wrong? ", *World Development* 24: 471-479.
112. Rothman, Dale S. and Sander M de-Bruyn. (1998), "Probing into the Environmental Kuznets Curve Hypothesis", *Ecological Economics*, pp 143-145.
113. Sarmidi, t., Shaari M., md and Ridzuan S., (2015), " Environmental Stringency, Corruption and Foreign Direct Investment : Lessons from Global Evidence ", *Asian Academy of Management Journal of Accounting and Finance, Vol. 11, pp 85–96.*
114. Schubert, K., et P. Zagamé (1998), *L'environnement: Une nouvelle dimension de l'analyse économique*. Paris: Librairie Vulbert, 457pp.
115. Selden T.M. et Song D. (1994), "Environmental Quality and Development: Is There a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?", *Journal of Environmental Economics and Environmental Management* 27, 147-162.
116. Seldon T.M. and Song D. (1995), "Neoclassical Growth, The J Curve for Abatement and The Inverted U Curve for Pollution", *Journal of Environmental Economics and Management*, 29, 162-168.
117. Shafik (1994), "Economic development and environmental quality; an econometric analysis", *Oxford Economic Papers* 46, 757-773.
118. Shafik and Bandyopadyay (1992), "Economic growth and environmental quality: time series and cross-country evidence", *Background paper for the World Development Report 1992*, World Bank.
119. Shahbaz M, Nasreen S, Ahmed K, Hammoudeh S (2017) Trade openness–carbon emissions nexus: the importance of turning points of trade openness for country panels.

120. Siebert, H., "Environmental Quality and the Gains from Trade", *Kyklos*, vol.30, #4, 1977, p.657-693.
121. Smarzynska, B. K. and S. J. Wei. 2001. –Pollution havens and foreign direct investment: dirty secret or popular myth?NBER Working Paper, No. 8465.
122. Smulders S. (1995), "Environmental Policy and Sustainable Economic Growth; an endogenous growth perspective", *The Economist* 143, 163-195.
123. Smulders S.; Bretcher L. (2000), "Explaining EKC: how pollution induces policy and new technology", *Center for Economic Research (CER) Working Paper* 2000- 95
124. Sorting our the causality ", NBER, numéro 9201.
125. Stern D. I. (2004). "The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve". *World Development* 32(8): 1419-1439.
126. Stern D.I., Common M.S. and Barbier E.B. (1996), "Economic growth and Environmental Degradation: The Environmental Kuznets Curve and Sustainable Development ", *World Development* 24, 1151-1160.
127. Stern, D. I. (1998), "Progress on the environmental Kuznets curve", *Environment and Development Economics* 3(2): 173-196.
128. Stern, D. I. (2001), "Is There an Environmental Kuznets Curve for Sulphur?"
129. Stern, D., M. S. Common et E. B. Barbier (1996), "Economic Growth and Environmental Degradation: The Environmental Kuznets Curve and Sustainable Development", *World Development* 24:1151-1160.
130. Stokey, Nancy L. (1998), "Are there Limits to Growth?", *International Economic Review*, 39 (1), 1 - 31.
131. Suri V. and Chapman D. (1998), "Economic Growth, trade and energy: implications for the environmental Kuznets curve", *Ecological Economics* 25, 195-208.
132. Temurshoev Umed., (2006), "Pollution Haven Hypothesis or Factor Endowment Hypothesis: Theory and Empirical Examination for the US and China", CERGE-EI, Working Paper Series 292 (ISSN 1211-3298).

133. Tobey, J. A. (1990), "The effect of domestic environmental policies on patterns of world trade: An empirical test", *Kyklos* 43: 191-209.
134. Tom Tietenberrg, L. L. (2016). *Economie de l'environnement et developpement durable*. Paris: Nouveaux Horizons.
135. Torras M. and Boyce J.K. (1998), "Income, inequality and pollution : a reassessment of the environmental Kuznets Curve", *Ecological Economics* 25/2, 147-160.
136. Tsayem Demaze, M. (2009). *Les conventions internationales sur l'environnement : état des ratifications et des engagements des pays développés et des pays en développement*. (Vol. vol. 73(3), 84-99). L'Information géographique.
- 137.** UNCTAD. (2013). *World Investment Report 2013: Foreign Direct Investment and the Challenge of Development*, United Nations. United Nations Commission for Trade and Development, Geneva.
138. Van Beers et van de Bergh (1997), "An Empirical Multi-Country Analysis of the Impact of Environmental Regulations on Foreign Trade Flows", *Kyklos*, vol. 50, p. 29-46.
139. Vieillefosse A., (2006), "Le Protocole de Kyoto ... et après", *Revue d'économie Financière*, N°83, Mars 2006.
140. Vincent, J.R. (1997), "Testing for Environmental Kuznets Curves within a Developing Country", *Environment and Development Economics*, 2, 417-431.
141. Wheeler, D. (2001), "Racing to the Bottom? Foreign Investment and Air Pollution in Developing Countries", *The Journal of Environment Development*, pp 225-245.
142. Wheeler, D. (2002), *Racing to the Bottom? Foreign Investment Air Pollution in Development Countries*", Washington, DC: Banque Mondiale.
143. Wheeler, D. et M. Ashoka (1992). "International Investment Location Decision: The Case of U. S. Firms". *Journal of International Economics* 33(1-2): 57-76.
144. Wooldridge j. m. (2001): "Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data", the MIT press.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES ABRÉVIATIONS SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERAL.....	01
PREMIERE PARTIE – LES BASES THEORIQUES	
Chapitre I : Les fondements théoriques de l'économie internationale	
Introduction.....	14
Section 1 : Les théories du commerce international.....	16
1. Les théories Traditionnelles du commerce international.....	16
Les théories classiques du commerce international.....	18
Les théories néoclassiques du commerce international.....	25
2. Les nouvelles théories du commerce international.....	28
Les principales caractéristiques des nouvelles théories du CI.....	29
Les politiques commerciale et industrielle stratégiques.....	32
Vers une nouvelle économie internationale (NEI).....	33
Section 2 : Littérature sur les déterminants d'attractivité des IDE.....	35
1. Les investissements Directs à l'étranger.....	36
Définitions.....	37
2. Les déterminants des IDE.....	40
Les facteurs économiques.....	41
Les facteurs institutionnels.....	42
Section 3 : Les politiques du commerce international.....	43
1. Le protectionnisme.....	44
Définition du protectionnisme.....	45
Le protectionnisme dans l'histoire de l'économie mondiale.....	45

Le protectionnisme au service de l'enrichissement national.....	47
2.Le libre-échange.....	47
Définition du libre-échange.....	49
Les avantages et les inconvénients du libre-échange et du protectionnisme.....	50
3.L'intégration régionale.....	52
Les états face à l'intégration régionale.....	53
Les auteurs de l'intégration régionale et économie internationale	55
Conclusion.....	57

Chapitre II : La politique de protection de l'environnement

Introduction	58
Section1 : Fondement théorique, définition et objectif de l'économie de l'environnement.....	60
1.L'économie de l'environnement : L'analyse des externalités.....	62
L'approche Pigouvienne : Le système de taxation subvention.....	62
Rôle de l'économie	65
2.La dimension économique des problèmes environnementaux	69
Externalités liées & l'environnement.....	69
Croissance durable : concept et interprétation	72
Section 2 : Les instruments de la politique environnementale	74
1.Les instruments réglementaires.....	75
2.Les instruments économiques.....	77
La tarification.....	77
L'application de la tarification	79
Le retour du produit des taxes au secteur pollueur peut en annuler les effets	81
Les marchés de droits à polluer.....	82
Section 3 : Le concept du développement durable.....	87
1.L'avènement du développement durable.....	88
2.Le développement durable entre durabilité faible et durabilité forte.....	92
La durabilité faible.....	93
La durabilité forte.....	95

Conclusion	100
-------------------------	-----

Chapitre III : Les principaux problèmes environnementaux et leurs interactions avec le commerce

Introduction	102
Section 1 : Les principaux problèmes environnementaux	103
1. Les gaz à effet de serre et changement climatique	104
L'effet de serre	105
Scénarios de croissance des gaz à effet de serre	107
2. Le changement climatique : causes et conséquences	108
Les causes des émissions des GES.....	108
Les conséquences du réchauffement climatique sur la biosphère.....	110
Les substances appauvrissant la couche d'ozone	112
Appauvrissement de la couche d'ozone.....	113
Les effets de l'appauvrissement de la couche d'ozone.....	114
3. La déforestation	115
Les causes de la déforestation.....	116
Les conséquences de la déforestation.....	118
Les pluies acides.....	119
Section 2 : Les évolutions de la réglementation environnementale et commerciale ...	122
1. Politiques environnementales nationales	123
Les principes de base des politiques environnementales.....	127
Des politiques d'environnement plus hétérogène.....	129
Politique environnementales nationales et échanges internationaux.....	129
2. Les dispositions commerciales des accords environnementaux multilatéraux	131
La convention cadre des nations Unis sur les changements climatiques	131
Le protocole de Montréal sur la protection de la couche d'ozone.....	136
La convention des Nations Unis sur la diversité biologique.....	139
La convention CITES	140
3. Les dispositions environnementales des accords de commerce	142
Les accords de l'OMC et les questions environnementales.....	142
L'accord sur les obstacles techniques du commerce (OTC)	145
L'accord de l'OMC sur les normes sanitaires et phytosanitaires.....	146

Les règlements environnementaux d'ALENA	146
Conclusion	148
<u>CHAPITRE IV</u> Impact de l'ouverture commerciale sur la qualité de	
l'environnement : estimations empiriques	
Introduction	150
Section1 : Revue de la littérature Impact de l'ouverture commerciale sur la qualité de	
l'environnement	151
1. Réglementation environnementale et structure du commerce.....	152
2. Réglementation environnementale et choix de délocalisation.....	154
3. Libéralisation du commerce et environnement : techniques entrée- sortie.....	161
4. Le lien entre ouverture et environnement dans les pays en développement.....	164
Section2 : Présentation de l'étude théorique	166
1. Technologie de production et flux de pollution.....	166
2. Les préférences.....	169
La demande individuelle.....	169
La demande globale de pollution.....	170
Coût d'abattement.....	170
Demande agrégé avec pollution endogène.....	171
3. Les effets d'échelle, de composition et technique.....	172
4. Spécification des effets de l'ouverture du commerce	173
Ouverture et différence de dotations en facteurs.....	175
Hypothèse de "havre de pollution".....	176
Section 3 : Présentation de l'étude économétrique	176
1. Choix méthodologiques et procédure d'estimation.....	179
Estimateur d'Arellano et Bond (1991).....	180
L'estimateur de Bundell et Bond (1998).....	182
2. Résultats de l'estimation.....	183
Conclusion	188
Chapitre V : IDE, croissance économique et qualité de l'environnement dans les	
pays en développement.	
Introduction	189
Section 1 Croissance économique et qualité de l'environnement : Une ré-estimation de la Courbe	

Environnementale de Kuznets	190
1. Une revue de la littérature empirique	191
2. Les études de la robustesse de la CEK.....	193
Homogénéité des régions.....	194
Approches non paramétriques.....	194
La non stationnarité et cointégration.....	196
3. Modèles théoriques : Un aperçu.....	197
Les modèles statiques	198
Les modèles dynamiques.....	200
4. Analyse empirique : Réexaminer l'hypothèse de la CEK.....	201
Présentation des données.....	202
Les variables dépendantes.....	202
Les variables explicatives.....	204
5. Choix méthodologiques et procédure d'estimation.....	207
Etude de la stationnarité.....	207
Estimation de la forme réduite.....	209
Estimation de la forme structurelle.....	215
Explication structurelle de l'existence de la CEK.....	215
Déterminants de la qualité de l'environnement : Un modèle structurel.....	216
Section 2 : IDE, croissance économique et qualité de l'environnement	222
1. Croissance économique et IDE.....	222
La littérature théorique.....	223
La littérature empirique.....	226
2. IDE et qualité de l'environnement.....	228
3. Evaluation empirique de la relation : un modèle à équations simultanées.....	233
Technique d'estimation.....	234
Spécification de l'équation "qualité de l'environnement".....	235
Spécification de l'équation "croissance".....	235
Spécification de l'équation "Investissements Directs à l'Etranger".....	237
4. Estimation empirique.....	240
Analyse descriptive.....	241
Analyse de la stationnarité.....	242
Analyse des résultats empiriques obtenus.....	244

Conclusion	248
CONCLUSION GÉNÉRALE	251
LISTE DES TABLEAU	256
LISTE DES FIGURES	257
LISTE DE GRAPHIQUES	257
BIBLIOGRAPHIE	258
TABLE DES MATIÈRES	269
ANNEXES	275

Annexes

Annexe2. Statistiques descriptives pour l'échantillon total

Variable	Moyenne	Ecart- type	Minimum	Maximum
CO ₂ _cap	5.377405	4.602403	0.0531045	20.24919
Ener_cap	2439.288	2271.737	250.575	16904.9
EPI	55.67324	8.342708	33.66309	77.9939
I I2	14064.39	11189.99	305.3874	48637.32
KL	3.23e+08	4.16e+08	93261.45	2.37e+09
KL2	102694.1	78603.47	1630.447	320879.5
pop_dens	1.67e+10	2.07e+10	2658357	1.03e+11
DEMOC CL	191.2239	760.0023	2.051209	7252.429
PR	6.749637	3.799498	0	10
	3.007983	1.746646	1	7
	2.904866	1.83999	1	7

Annexe 3: Estimation de la forme réduite : Échantillon total

```
. Xtregar CO2_cap I I2 t, fe rhotype(dw)

FE (within) regression with AR (1) disturbances Number of obs      =   1749
Group variable : Countrycode          Number of groups =    53

R-sq : within = 0.1049          Obs per group : min =   25
      Between = 0.4898          avg =   25.0
      Overall = 0.4789          max =   25

F (3,1269) = 49.57
Corr (u_i, Xb) = 0.3855        Prob > F = 0.0000
```

CO2_cap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
I	.0005177	.0000668	7.75	0.000	.0003866 .0006488
I2	-1.10e-08	1.03e-09	-10.66	0.000	-1.30e-08 -8.97e-09
t	.002176	.0125053	0.17	0.862	-.0223574 .0267093
_cons	1.643172	.1148891	14.30	0.000	1.417778 1.868565
rho_ar	.79787451				
sigma_u	3.5445594				
sigma_e	.46556478				
rho_fov	.98304073	(fraction of variance because			of u_i)

F test that all u_i=0 : F(52,1269) = 35.29 Prob > F = 0.0000

. Estimates store fixed

```
. Xtregar CO2_cap I I2 t, re
rhotype(dw)

RE GLS regression with AR(1)
disturbances
Group variable: Countrycode          Number of groups =    53

R-sq: within = 0.4457          Obs per group: min =   34
      between = 0.6049          avg =   34.0
      overall = 0.5973          max =   34

Wald chi2(4) = 302.51
corr(u_i, Xb) = 0 (assumed)        Prob > chi2 = 0.0000
```

CO2_cap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
I	.000719	.0000425	16.92	0.000	.0006357 .0008023
I2	-1.30e-08	7.69e-10	-16.97	0.000	-1.46e-08 -1.15e-08
t	-.0209735	.0075068	-2.79	0.005	-.0356866 -.0062604
_cons	-.3037991	.4789792	-0.63	0.526	-1.242581 .6349829
rho_ar	.79787451	(estimated autocorrelation coefficient)			
sigma_u	2.5067359				
sigma_e	.50492429				
rho_fov	.96100913	(fraction of variance due to u_i)			
theta	.83128297				

. Hausman fixed.

Note : the rank of the differenced variance matrix (2) does not equal the number of coefficients being tested (3); be sure this is what you expect, or there may be problems computing the test. Examine the output of your estimators for anything unexpected and possibly consider scaling your variables so that the coefficients are on a similar scale.

Coefficients

	(b) fixed	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
			Difference	S.E.
I	.0005177	.000719	-.0002013	.0000516
I2	-1.10e-08	-1.30e-08	2.04e-09	6.89e-10
t	.002176	-.0209735	.0231495	.0100015

B = consistent under Ho and Ha ; obtained from xtregar B = inconsistent under Ha, efficient under Ho ; obtained from xtregar

Test : Ho : difference in coefficients not systematic

Chi2(2) = (b-B)'[(V_b-V_B) ^ (-1)] (b-B)
 = 15.33
 Prob>chi2 = 0.0005


```
. xtregar Ener_cap I I2 t, fe rhtype(dw)
FE (within) regression with AR (1) disturbances   Number of obs = 1749
Group variable : Countrycode                     Number of groups  =53

R-sq :  within = 0.0137          Obs per group : min =      33
        Between = 0.5906          avg =      33.0
        Overall = 0.5102          max =      33

F (3,1269) = 5.86
Corr (u_i, Xb) = 0.6130          Prob > F = 0.0006
```

Ener_cap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf.	Interv al]
I	.0925326	.031206	2.97	0.003	.0313114	.15375
I2	-1.69e-06	5.05e-07	-3.35	0.001	-2.68e-06	7.02e-07
t	19.48304	10.7151	1.82	0.069	1.538223	40.504
_cons	1490.485	24.6444	60.48	0.000	1442.137	1538.8
rho_ar	.9296680					
sigma_u	1953.964					
sigma_e	170.3389					
rho_fov	.9924576	(fraction variance of u_i on f because)				

F test that all u_i=0 : F(52,1269) = 14.70 Prob > F = 0.0000

. Estimates store fixed

```
. xtregar Ener_cap I I2 t, re rhtype(dw) 1802
RE GLS regression with AR(1) disturbances
Group variable: Countrycode   Number of groups = 53

R-sq:  within = 0.2952          Obs per group: min = 34
        between = 0.6806          avg = 34.0
        overall = 0.6571          max = 34

Wald chi2(4) = 194.0
corr(u_i, Xb) = 0 (assumed)    Prob > chi2 = 0.0000
```

Ener_cap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interv al]
I	.2003519	.0217284	9.22	0.000	.1577651 .24293
I2	-2.32e-06	3.99e-07	-5.80	0.000	-3.10e-06 1.53e-06
t	.5141064	4.297201	0.12	0.905	-7.908252 8.9364
_cons	342.5405	249.6348	1.37	0.170	-146.7347 831.81
rho_ar	.9296680	(estimated autocorrelation coefficient)			
sigma_u	1244.005				
sigma_e	182.8343				
rho_fov	.9788558	(fraction variance of u_i due to u_i)			
theta	.7227347				

. hausman fixed .

Note: the rank of the differenced variance matrix (2) does not equal the number of coefficients being tested (3); be sure this is what you expect, or there may be problems computing the test. Examine the output of your estimators for anything unexpected and possibly consider scaling your variables so that the coefficients are on a similar scale.

Coefficients

	(b) fixed	(B)	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
I	.0925326	.2003519	-.1078193	.0223986
I2	-1.69e-06	-2.32e-06	6.23e-07	3.09e-07
t	19.48304	.5141064	18.96893	9.815673

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtregar B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtregar

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(2) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B) = 23.24
Prob>chi2 = 0.0000

Annexe 4 : Estimation de la forme réduite : PED

```
. xtregar CO2_cap I I2 t, fe rhotype(dw)

FE (within) regression with AR (1) disturbances   Number of obs   =   990
Group variable : Countrycode                   Number of groups    =   30

R-sq : within = 0.0694                      Obs per group : min =   33
      Between = 0.3505                      avg           =   33.0
      Overall = 0.2897                      max           =   33

F (3,717) = 17.82
Corr (u_i, Xb) = 0.2521                      Prob > F         = 0.0000
```

CO2_cap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
I	.0007226	.0001436	5.03	0.000	.0004408 .0010045
I2	-4.08e-08	7.15e-09	-5.71	0.000	-5.49e-08 -2.68e-08
t	.0376405	.0158384	2.38	0.018	.0065453 .0687357
_cons	-.4597824	.0610963	-7.53	0.000	-.5797314 -.3398333
rho_ar	.877861				
sigma_u	1.8407638				
sigma_e	.30222436				
rho_fov	.97375112	(fraction of variance because of u_i)			

```
F test that all u_i=0: F(29,717) = 13.77 Prob > F = 0.0000
```

Estimates store fixed

```
. xtregar CO2_cap I I2 t, re rhotype(dw) 1020

RE GLS regression with AR(1) disturbances   Number of obs   =   1020
Group variable: Countrycode                   Number of groups =   30

R-sq: within = 0.2671                      Obs per group: min =   34
      between = 0.3932                      avg           =   34.0
      overall = 0.3795                      max           =   34

Wald chi2(4) = 70.90
corr(u_i, Xb) = 0 (assumed)                 Prob > chi2     = 0.0000
```

CO2_cap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
I	.0007904	.0001165	6.78	0.000	.000562 .0010188
I2	-3.28e-08	6.31e-09	-5.19	0.000	-4.51e-08 -2.04e-08
t	-.0039666	.0081106	-0.49	0.625	-.0198631 .0119299
_cons	-.4642613	.4992135	-0.93	0.352	-1.442702 .5141793
rho_ar	.877861	(estimated Autocorrelation Coefficient)			
sigma_u	1.6377585				
sigma_e	.33136364				
rho_fov	.96067346	(fraction of variance due to u_i)			
theta	.74772931				

Hausman fixed.

Note : the rank of the differenced variance matrix (2) does not equal the number of coefficients being tested (3); be sure this is what you expect, or there may be problems computing the test. Examine the output of your estimators for anything unexpected and possibly consider scaling your variables so that the coefficients are on a similar scale.

Coefficients

	(b) fixed	(B)	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
I	.0007226	.0007904	-.0000678	.0000839
I2	-4.08e-08	-3.28e-08	-8.07e-09	3.36e-09
t	.0376405	-.0039666	.0416071	.0136042

B = consistent under Ho and Ha ; obtained from xtregar B = inconsistent under Ha, efficient under Ho ; obtained from xtregar

Test : Ho : difference in coefficients not systematic

```
Chi2(2) = (b-B)'[(V_b-V_B) ^ (-1)] (b-B)
          = 10.83
Prob>chi2 = 0.0044
```

```
. xtregar Ener_cap I I2 t, fe rhtype(dw)

FE (within) regression with AR (1) disturbances   Number of obs   -   990
Group variable : Countrycode                   Number of groups  -   30

R-sq : within = 0.0696                        Obs per group : min =   33
        Between = 0.4341                       avg =   33.0
        Overall = 0.3300                       max =   33

                                                F (3,717)         =   17.89
Corr (u_i, Xb) = 0.3514                       Prob > F          =   0.0000
```

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
I	.0966143	.031802	3.04	0.002	.0341781 .1590505
I2	-3.57e-06	1.58e-06	-2.26	0.024	-6.66e-06 -4.71e-07
t	15.79744	4.568503	3.46	0.001	6.828202 24.76669
_cons	355.716	10.86286	32.75	0.000	334.3892 377.0428
rho_ar	.91412163				
sigma_u	566.18968				
sigma_e	63.813592				
rho_fov	.98745645 (fraction of variance because of u_i)				

F test that all u_i=0 : F (29,717) = 13.86 Prob > F = 0.0000

Estimates store fixed

```
. xtregar Ener_cap I I2 t, re rhtype(dw)

RE GLS regression with AR(1) disturbances   Number of obs   -   780
Group variable: Countrycode               Number of groups -   30

R-sq: within = 0.4573                      Obs per group: min =   26
        between = 0.4336                       avg =   26.0
        overall = 0.4351                       max =   26

                                                Wald chi2(4)     =   126.62
corr(u_i, Xb) = 0 (assumed)                Prob > chi2      =   0.0000
```

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
I	.1606321	.0266823	6.02	0.000	.1083358 .2129284
I2	-5.07e-06	1.41e-06	-3.59	0.000	-7.83e-06 -2.31e-06
t	4.301873	1.92149	2.24	0.025	.5358222 8.067924
_cons	288.1167	128.325	2.25	0.025	36.60439 539.6291
rho_ar	.91412163	(estimated autocorrelation coefficient)			
sigma_u	483.09521				
sigma_e	68.735432				
rho_fov	.98015771 (fraction of variance due to u_i)				
ttheta	.76577513				

Hausman fixed.

Note : the rank of the differenced variance matrix (2) does not equal the number of coefficients being tested (3) ; be sure this is what you expect, or there may be problems computing the test. Examine the output of your estimators for anything unexpected and possibly consider scaling your variables so that the coefficients are on a similar scale.

Coefficients

	(b) fixed	(B)	(B-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
I	.0966143	.1606321	-.0640178	.0173039
I2	-3.57e-06	-5.07e-06	1.50e-06	7.04e-07
t	15.79744	4.301873	11.49557	4.144767

B = consistent under Ho and Ha ; obtained from xtregar B = inconsistent under Ha, efficient under Ho ; obtained from xtregar

Test : Ho : difference in coefficients not systematic

Chi2(2) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B) = 14.47
 Prob>chi2 = 0.0007

```

. xtregar CO2_cap I I2 t, fe rhotype(dw)

FE (within) regression with AR (1) disturbances   Number of obs   -   575
Group variable : Countrycode                    Number of groups   -   23

R-sq : within = 0.1637                          Obs per group : min =   25
        Between = 0.1412                          avg =   25.0
        Overall = 0.1701                          max =   25

                                                F (3,549)          -   35.82
Corr (u_i, Xb) = 0.0445                          Prob > F           -   0.0000

```

CO2_cap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
I	.0008157	.0001133	7.20	0.000	.0005932 .0010382	
I2	-1.52e-08	1.66e-09	-9.18	0.000	-1.85e-08 -1.20e-08	
t	-.0201992	.0279661	-0.72	0.470	-.0751329 .0347344	
_cons	-.5634135	.3856865	-1.46	0.145	-1.321015 .1941883	
rho_ar	.7609224					
sigma_u	3.8937422					
sigma_e	.60701995					
rho_fov	.976273	(fraction of variance because of u_i)				

```

F test that all u_i=0 : F (22,549) = 47.30 Prob > F = 0.0000

```

. Estimates store fixed

```

. xtregar CO2_cap I I2 t, re rhotype(dw)

RE GLS regression with AR(1) disturbances   Number of obs   -   598
Group variable: Countrycode                Number of groups -   23

R-sq: within = 0.4856                       Obs per group: min =   26
        between = 0.2111                       avg =   26.0
        overall = 0.2340                       max =   26

                                                Wald chi2 (4)     -   126.70
corr(u_i, Xb) = 0 (assumed)                  Prob > chi2       -   0.0000

```

CO2_cap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
I	.0008493	.0000848	10.02	0.000	.0006832 .0010154	
I2	-1.50e-08	1.29e-09	-11.68	0.000	-1.75e-08 -1.25e-08	
t	-.0346772	.0214627	-1.62	0.106	-.0767434 .0073889	
_cons	-1.40957	1.315963	-1.07	0.284	-3.988811 1.16967	
rho_ar	.7609224	(estimated Autocorrelation Coefficient)				
sigma_u	3.1878976					
sigma_e	.65332878					
rho_fov	.9596924	(fraction of variance due to u_i)				
ttheta	.85100469					

. Hausman fixed.

Note : the rank of the differenced variance matrix (2) does not equal the number of coefficients being tested (3) ; be sure this is what you expect, or there may be problems computing the test. Examine the output of your estimators for anything unexpected and possibly consider scaling your variables so that the coefficients are on a similar scale.

Coefficients

	(b) fixed	(B)	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
I	.0008157	.0008493	-.0000336	.0000751
I2	-1.52e-08	-1.50e-08	-1.83e-10	1.04e-09
t	-.0201992	-.0346772	.014478	.0179291

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtregar B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtregar

Test : Ho : difference in coefficients not systematic

```

Chi2(2) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B) = 0.66
Prob>chi2 = 0.7190

```

```
. xtregar Ener_cap I I2 t, fe rhotype(dw)

FE (within) regression with AR (1) disturbances   Number of obs   -   575
Group variable : Countrycode                   Number of groups  -   23

R-sq : within = 0.0142                          Obs per group : min =   25
      Between = 0.2766                              avg =   25.0
      overall = 0.2142                              max =   25

                                           F (3,549)         -   2.64
Corr (u_i, Xb) = 0.2841                       Prob > F          -   0.0489
```

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
I	.1791429	.0734167	2.44	0.015	.0349308 .323355
I2	-3.03e-06	1.13e-06	-2.68	0.008	-5.26e-06 -8.07e-07
t	30.79907	25.26321	1.22	0.223	-18.82532 80.42346
__cons	1580.782	91.05102	17.36	0.000	1401.931 1759.633
rho_ar	.93166145				
sigma_u	2078.7768				
sigma_e	247.68221				
rho_fov	.98600245 (fraction of variance because of u_i)				

F test that all u_i=0 : F(22,549) = 14.57 Prob > F = 0.0000

Estimates store fixed

```
. xtregar Ener_cap I I2 t, re rhotype(dw)

RE GLS regression with AR(1) disturbances   Number of obs   -   598
Group variable: Countrycode                   Number of groups -   23

R-sq: within = 0.2727                          Obs per group: min =   34
      between = 0.3668                              avg =   34.0
      overall = 0.3361                              max =   34

                                           Wald chi2(4)      -   58.32
corr(u_i, Xb) = 0 (assumed)                   Prob > chi2       -   0.0000
```

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
I	.2362539	.0534944	4.42	0.000	.1314068 .341101
I2	-3.11e-06	8.30e-07	-3.74	0.000	-4.74e-06 -1.48e-06
t	7.803254	13.64783	0.57	0.567	-18.94599 34.5525
__cons	411.0989	811.392	0.51	0.612	-1179.2 2001.398
rho_ar	.93166145 (estimated Autocorrelation Coefficient)				
sigma_u	1756.6762				
sigma_e	263.471				
rho_fov	.97800008 (fraction of variance due to u_i)				
theta	.71202705				

Hausman fixed.

Note : the rank of the differenced variance matrix (2) does not equal the number of coefficients being tested (3) ; be sure this is what you expect, or there may be problems computing the test. Examine the output of your estimators for anything unexpected and possibly consider scaling your variables so that the coefficients are on a similar scale.

Coefficients

	(b) fixed	(B)	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
I	.1791429	.2362539	-.0571109	.0502829
I2	-3.03e-06	-3.11e-06	7.69e-08	7.71e-07
t	30.79907	7.803254	22.99582	21.25951

B = consistent under Ho and Ha ; obtained from xtregar B = inconsistent under Ha, efficient under Ho ; obtained from xtregar

Test : Ho : difference in coefficients not systematic

Chi2(2) = (b-B)'[(V_b-V_B) ^ (-1)] (b-B) = 3.46
Prob>chi2 = 0.1772

Annexe 5 : Estimation de la forme structurelle : Echantillon Total

```
. xtregar CO2_cap I I2 DKL INS democ t, fe rhotype(dw)

FE (within) regression with AR (1) disturbances   Number of obs   =   1802
Group variable : Countrycode                     Number of groups    =    53

R-sq : within = 0.1346                          Obs per group : min =    34
       Between = 0.5084                          avg           =   34.0
       Overall  = 0.5010                          max           =    34

F (6,1213)                                       =   31.45
Corr (u_i, Xb) = 0.3665                         Prob > F          =   0.0000
```

CO2_cap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
I	.0005716	.0000668	8.56	0.000	.0004406 .0007026
I2	-1.17e-08	1.02e-09	-11.46	0.000	-1.37e-08 -9.70e-09
DKL	-.0000209	4.44e-06	-4.72	0.000	-.0000296 -.0000122
INS	.0592204	.0393921	1.50	0.133	-.0180638 .1365046
democ	-.0169055	.019725	-0.86	0.392	-.0556044 .0217935
t	-.0049836	.0123038	-0.41	0.686	-.0291227 .0191556
_cons	1.211785	.1318271	9.19	0.000	.9531506 1.470419
rho_ar	.77965633				
sigma_u	3.4457366				
sigma_e	.46418354				
rho_fov	.98217602	(fraction of variance because of u_i)			

```
F test that all u_i=0 : F (52,1213) = 40.55 Prob > F = 0.0000
```

```
. Estimates store fixed
```

```
. xtregar CO2_cap I I2 DKL INS democ t, re rhotype(dw)

RE GLS regression with AR(1) disturbances   Number of obs   =   1749
Group variable: Countrycode                     Number of groups    =    53

R-sq: within = 0.4702                          Obs per group: min =    33
       Between = 0.5989                          avg           =   33.0
       overall  = 0.5930                          max           =    33

Wald chi2(7) = 350.10
corr(u_i, Xb) = 0 (assumed)                    Prob > chi2       =   0.0000
```

CO2_cap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
I	.0007495	.0000421	17.79	0.000	.0006669 .0008321
I2	-1.36e-08	7.57e-10	-17.95	0.000	-1.51e-08 -1.21e-08
DKL	-.0000205	4.59e-06	-4.48	0.000	-.0000295 -.0000116
INS	-.1012275	.037532	-2.70	0.007	-.0276661 -.174789
democ	-.0234163	.0185859	-1.26	0.208	-.059844 .0130114
t	-.0176859	.0075622	-2.34	0.019	-.0325076 -.0028642
_cons	-.7027485	.505744	-1.39	0.165	-1.693989 .2884916
rho_ar	.77965633	(estimated autocorrelationcoefficient)			
sigma_u	2.5021402				
sigma_e	.50852623				
rho_fov	.96033336	(fraction of variance due to u_i)			
theta	.83926077				

. xtregar Ener_cap I I2 DKL INS democ t, re zhotype(dw)

```

RE GLS regression with AR(1) disturbances      Number of obs   =   1749
Group variable: Countrycode                   Number of groups =    53

R-sq: within = 0.2806                        Obs per group: min =   33
between = 0.6796                             avg =           33.0
overall = 0.6567                             max =           33

Wald chi2(7) = 223.67
corr(u_i, Xb) = 0 (assumed)                  Prob > chi2     = 0.0000

```

Ener_cap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
I	.206975	.0220141	9.40	0.000	.1638281 .2501219
I2	-2.35e-06	4.03e-07	-5.83	0.000	-3.14e-06 -1.56e-06
DKL	-.0097055	.0016237	-5.98	0.000	-.012888 -0.0065231
INS	8.454402	14.49056	0.58	0.560	-19.94658 36.85539
democ	-2.913271	7.144463	-0.41	0.683	-16.91616 11.08962
t	-.7090656	4.444407	-0.16	0.873	-9.419943 8.001812
_cons	289.5437	259.9893	1.11	0.265	-220.0261 799.1134
rho_ar	.92754367 (estimated autocorrelationcoefficient)				
sigma_u	1251.3919				
sigma_e	183.13467				
rho_fov	.97903227 (fraction of variance due to u_i)				
theta	.72686485				

. Hausman fixed.

Note : the rank of the differenced variance matrix (4) does not equal the number of coefficients being tested (6); be sure this is what you expect, or there may be problems computing the test. Examine the output of your estimators for anything unexpected and possibly consider scaling your variables so that the coefficients are on a similar scale.

Coefficients

	(b) fixed	(B)	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
I	.1059016	.206975	-.1010733	.0233828
I2	-1.79e-06	-2.35e-06	5.58e-07	3.23e-07
DKL	-.008777	-.0097055	.0009285	.
INS	3.499835	8.454402	-4.954567	.
democ	-1.705019	-2.913271	1.208252	.
t	16.56791	-.7090656	17.27698	10.1365

B = consistent under Ho and Ha ; obtained from xtregar B = inconsistent under Ha, efficient under Ho ; obtained from xtregar

Test : Ho : difference in coefficients not systematic

```

Chi2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B) ^ (-1)] (b-B)
              = 30.96
              Prob>chi2 = 0.0000
(V_b-V_B is not positive definite)

```

Annexe 6: Estimation de la forme structurelle : Cas des pays développés

```
. xtregar CO2_cap I I2 DKL INS democ, fe rhotype(dw)

FE (within) regression with AR (1) disturbances   Number of obs   =   552
Group variable : Countrycode                   Number of groups   =   23

R-sq : within = 0.1882                         Obs per group : min =   32
      Between = 0.0868                          avg   =   32.0
      Overall  = 0.1207                          max   =   32

F(5,552)                                         =   24.30
Corr (u_i, Xb) = -0.0139                       Prob > F           =   0.0000
```

CO2_cap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
I	.000809	.0001018	7.95	0.000	.000609 .001009
I2	-1.54e-08	1.67e-09	-9.24	0.000	-1.87e-08 -1.22e-08
DKL	-.0000257	6.85e-06	-3.75	0.000	-.0000391 -.0000122
INS	.0899403	.1831311	0.49	0.624	-.2698211 .4497016
democ	.0674086	.1112407	0.61	0.545	-.151124 .2859412
_cons	-1.187363	.4690268	-2.53	0.012	-2.108767 -.265959
rho_ar	.75359773				
sigma_u	4.0129862				
sigma_e	.60557356				
rho_fov	.97773515	(fraction of variance because of u_i)			

```
F test that all u_i=0 : F (22,524) = 53.87 Prob > F = 0.0000
```

```
. xtregar CO2_cap I I2 DKL INS democ, re rhotype(dw)

RE GLS regression with AR(1) disturbances   Number of obs   =   759
Group variable: Countrycode                   Number of groups =   23

R-sq: within = 0.4989                         Obs per group: min =   33
      between = 0.1413                          avg   =   330
      overall  = 0.1714                          max   =   33

Wald chi2(6) = 135.60
corr(u_i, Xb) = 0 (assumed)                   Prob > chi2     =   0.0000
```

CO2_cap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
I	.0008226	.0000738	11.14	0.000	.0006779 .0009672
I2	-1.53e-08	1.30e-09	-11.73	0.000	-1.78e-08 -1.27e-08
DKL	-.0000249	7.02e-06	-3.55	0.000	-.0000387 -.0000112
INS	.1814322	.1679998	1.08	0.280	-.1478414 .5107058
democ	-.0011398	.0895888	-0.01	0.990	-.1767305 .174451
_cons	-1.253713	1.524761	-0.82	0.411	-4.242189 1.734763
rho_ar	.75359773	(estimated autocorrelationcoefficient)			
sigma_u	3.2737856				
sigma_e	.67809825				
rho_fov	.95886221	(fraction of variance due to u_i)			
theta	.85098702				


```

FE (within) regression with AR(1) disturbances   Number of obs   =   736
Group variable: Countrycode                    Number of groups  =   23

R-sq:  within = 0.1898                        Obs per group:  min =   32
        between = 0.1663                       avg             =  32.0
        overall = 0.1925                       max             =   32

F(6,523)                                       =   20.42
corr(u_i, Xb) = 0.0191                        Prob > F         =   0.0000

```

CO2_cap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
I	.0009004	.0001196	7.53	0.000	.0006654 .0011353
I2	-1.61e-08	1.74e-09	-9.25	0.000	-1.95e-08 -1.27e-08
DKL	-.0000272	6.91e-06	-3.94	0.000	-.0000408 -.0000136
t	-.0433981	.0288433	-1.50	0.133	-.100061 .0132648
INS	.0663337	.1835848	0.36	0.718	-.2943206 .426988
democ	.0641086	.1111065	0.58	0.564	-.1541612 .2823785
_cons	-2.356671	.5049001	-4.67	0.000	-3.348552 -1.364789
rho_ar	.756029				
sigma_u	3.8347773				
sigma_e	.60488462				
rho_fov	.9757232	(fraction of variance because of u_i)			

```

F test that all u_i=0:                        F(22,523) =   48.14      Prob > F = 0.0000

```

```
. estimates store fe
```

```
. xtregar CO2_cap I I2 DKL t INS democ, re rhotype(dw)
```

```

RE GLS regression with AR(1) disturbances   Number of obs   =   825
Group variable: Countrycode                    Number of groups =   23

R-sq:  within = 0.4879                        Obs per group:  min =   33
        between = 0.2139                       avg             =  33.0
        overall = 0.2369                       max             =   33

corr(u_i, Xb) = 0 (assumed)                  Wald chi2(7)      =   137.98
                                                Prob > chi2       =   0.0000

```

CO2_cap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
I	.0009076	.0000882	10.30	0.000	.0007348 .0010804
I2	-1.58e-08	1.35e-09	-11.77	0.000	-1.85e-08 -1.32e-08
DKL	-.0000261	7.03e-06	-3.72	0.000	-.0000399 -.0000123
t	-.0396693	.0221477	-1.79	0.073	-.083078 .0037394
INS	.1497114	.1685622	0.89	0.374	-.1806645 .4800872
democ	-.0028493	.089454	-0.03	0.975	-.178176 .1724774
_cons	-2.397481	1.654543	-1.45	0.147	-5.640325 .8453628
rho_ar	.756029	(estimated autocorrelation coefficient)			
sigma_u	3.1497702				
sigma_e	.65525889				
rho_fov	.9585172	(fraction of variance due to u_i)			
theta	.84908521				

Annexe 7 : Estimation de la forme structurelle : Cas des PED

```
. xtregar CO2_cap I I2 DKL INS democ t, fe rhotype(dw)

FE (within) regression with AR (1) disturbances      Number of obs      =      720
Group variable : Countrycode                        Number of groups     =      30

R-sq : within = 0.0826                            Obs per group : min =      32
      Between = 0.3909                              avg           =      32.0
      Overall  = 0.3580                              max           =      32

                                           F (6,684)          =      10.26
Corr (u_i, Xb) = 0.2806                            Prob > F           =      0.0000
```

CO2_cap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
I	.000747	.0001404	5.32	0.000	-.0004714 .0010225
I2	-3.92e-08	7.04e-09	-5.56	0.000	-5.30e-08 -2.54e-08
DKL	-.0000102	5.33e-06	-1.91	0.057	-.0000206 2.99e-07
INS	.0503905	.0268111	1.88	0.061	-.0022515 .1030325
democ	-.0202968	.0131709	-1.54	0.124	-.046157 .0055634
t	-.0264649	.013917	-1.90	0.058	-.0008602 .0537901
_cons	-.5121245	.0729876	-7.02	0.000	-.6554312 -.3688179
rho_ar	.84989398				
sigma_u	1.7872044				
sigma_e	.30102417				
rho_fov	.97241296 (fraction of variance because of u_i)				

F test that all u_i=0 : F(29,684) = 18.73 Prob > F = 0.0000

. Estimates store fe

```
. xtregar CO2_cap I I2 DKL INS democ t, re rhotype(dw)

RE GLS regression with AR(1) disturbances      Number of obs      =      750
Group variable: Countrycode                  Number of groups   =      30

R-sq: within = 0.3636                            Obs per group: min =      25
      between = 0.3982                              avg           =      25.0
      overall  = 0.3947                              max           =      25

                                           Wald chi2 (7)      =      102.21
corr(u_i, Xb) = 0 (assumed)                      Prob > chi2       =      0.0000
```

CO2_cap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
I	.0007648	.0001124	6.80	0.000	.0005445 .0009852
I2	-3.07e-08	6.06e-09	-5.07	0.000	-4.26e-08 -1.89e-08
DKL	-9.05e-06	5.75e-06	-1.57	0.115	-.0000203 2.22e-06
INS	.095524	.0272564	3.50	0.000	.0421025 .1489456
democ	-.0290882	.0133407	-2.18	0.029	-.052354 -.002941
t	-.0028893	.0078526	-0.37	0.713	-.0125015 .0182801
_cons	-.7287622	.4935089	-1.48	0.140	-1.696022 .2384976
rho_ar	.84989398 (estimated autocorrelation coefficient)				
sigma_u	1.6318463				
sigma_e	.32533628				
rho_fov	.96177225 (fraction of variance due to u_i)				
theta	.78479059				

. Hausman fe .

Note : the rank of the differenced variance matrix (5) does not equal the number of coefficients being tested (6); be sure this is what you expect, or there may be problems computing the test. Examine the output of your estimators for anything unexpected and possibly consider scaling your variables so that the coefficients are on a similar scale.

Coefficients

	(b) fe	(B)	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
I	.000747	.0007648	-.0000179	.000084
I2	-3.92e-08	-3.07e-08	-8.45e-09	3.60e-09
DKL	-.0000102	-9.05e-06	-1.12e-06	.
INS	.0503905	.095524	-.0451335	.
democ	-.0202968	-.0290882	.0087914	.
t	-.0264649	.0028893	.0235756	.01149

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtregar B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtregar

Test : Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
= 37.94
Prob>chi2 = 0.0000
(V_b-V_B is not positive definite)

```

. xtregar Ener_cap I I2 DKL INS democ t, fe rhotype(dw)

FE (within) regression with AR(1) disturbances   Number of obs   =       720
Group variable: Countrycode                    Number of groups   =        30

R-sq:  within = 0.0862                        Obs per group:  min =        24
       between = 0.4350                        avg             =        24.0
       overall = 0.3498                        max             =        24

                                           F(6,684)         =       10.75
corr(u_i, Xb) = 0.3624                       Prob > F         =       0.0000

```

Ener_cap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
I	.0985247	.0321411	3.07	0.002	.0354175 .1616318
I2	-3.54e-06	1.60e-06	-2.21	0.027	-6.68e-06 -3.99e-07
DKL	.0000457	.0011114	0.04	0.967	-.0021365 .0022279
INS	9.427427	5.672777	1.66	0.097	-1.710721 20.56557
democ	-2.629007	2.782512	-0.94	0.345	-8.092298 2.834285
t	15.19901	4.196006	3.62	0.000	6.960416 23.43761
_cons	345.3311	12.37793	27.90	0.000	321.0278 369.6344
rho_ar	.89897558				
sigma_u	564.87784				
sigma_e	64.210968				
rho_fov	.98724344	(fraction of variance because of u_i)			

F test that all u_i=0: F(29,684) = 17.17 Prob > F = 0.0000

```

. estimates store fe

```

```

. xtregar Ener_cap I I2 DKL INS democ t, re rhotype(dw)

RE GLS regression with AR(1) disturbances   Number of obs   =       750
Group variable: Countrycode                    Number of groups   =        30

R-sq:  within = 0.5172                        Obs per group:  min =        25
       between = 0.4328                        avg             =        25.0
       overall = 0.4397                        max             =        25

                                           Wald chi2(7)     =       147.64
corr(u_i, Xb) = 0 (assumed)                  Prob > chi2      =       0.0000

```

Ener_cap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
I	.1608365	.0269755	5.96	0.000	.1079654 .2137075
I2	-4.94e-06	1.42e-06	-3.48	0.000	-7.72e-06 -2.16e-06
DKL	-.000013	.0011983	-0.01	0.991	-.0023616 .0023357
INS	17.3776	5.847061	2.97	0.003	5.917566 28.83762
democ	-5.148419	2.859912	-1.80	0.072	-10.75374 .4569055
t	4.931687	1.96547	2.51	0.012	1.079436 8.783938
_cons	230.5283	129.7043	1.78	0.076	-23.68738 484.744
rho_ar	.89897558	(estimated Autocorrelation Coefficient)			
sigma_u	483.54629				
sigma_e	69.609049				
rho_fov	.9796976	(fraction of variance due to u_i)			
theta	.78717233				

```

. Hausman fe.

```

Note : the rank of the differenced variance matrix (5) does not equal the number of coefficients being tested (6); be sure this is what you expect, or there may be problems computing the test. Examine the output of your estimators for anything unexpected and possibly consider scaling your variables so that the coefficients are on a similar scale.

```

Coefficients

```

	(b) fe	(B)	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
I	.0985247	.1608365	-.0623118	.017475
I2	-3.54e-06	-4.94e-06	1.40e-06	7.38e-07
DKL	.0000457	-.000013	.0000586	.
INS	9.427427	17.3776	-7.950169	.
democ	-2.629007	-5.148419	2.519412	.
t	15.19901	4.931687	10.26733	3.707208

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtregar B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtregar

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

```

chi2(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)      ----
              = 889.14
              Prob>chi2 = 0.0000
(V_b-V_B is not positive definite)

```

Annexes 8: Estimation de l'impact de l'ouverture commerciale sur la qualité de l'environnement (Estimateur GMM en système) par groupe de pays.

```
. xtddpsys CO2_cap I I2 DKL DKL2 OUV RKLO RKL20 RIO RI20 RKLRI0 INS democ, lags(1) artests(2)
```

```
System dynamic panel-data estimation      Number of obs   =   1749
Group variable: Countrycode              Number of groups =    53
Time variable: Year
Obs per group:                           min =    33
avg =                                     33
max =                                     33
```

```
Number of instruments = 337      Wald chi2(11)   = 7745.72
Prob > chi2           = 0.0000
```

One-step results

CO2_cap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
CO2_cap					
L1.	.7537719	.0192611	39.13	0.000	.7160208 .7915231
I	.0002183	.0000276	7.90	0.000	.0001642 .0002724
I2	-4.38e-09	5.05e-10	-8.68	0.000	-5.37e-09 -3.39e-09
DKL	-.0000297	.0000136	-2.19	0.029	-.0000563 -3.10e-06
DKL2	-2.65e-11	3.39e-11	-0.78	0.435	-9.30e-11 4.00e-11
OUV	-.0100737	.0028427	-3.54	0.000	-.0156452 -.0045022
RKLO	.0044794	.0083393	0.54	0.591	-.0118653 .0208242
RKL20	.0052343	.0065653	0.80	0.425	-.0076336 .0181021
RIO	.0185967	.0053321	3.49	0.000	.008146 .0290474
RI20	-.0005618	.0022725	-0.25	0.805	-.0050158 .0038922
RKLRI0	-.0144015	.0067472	-2.13	0.033	-.0276257 -.0011772
INS	.0158398	.0376693	0.42	0.674	-.0579908 .0896703
democ	.047404	.0201457	2.35	0.019	.0079192 .0868888
_cons	-.6446843	.27651	-2.33	0.020	-1.186634 -.1027346

Instruments for differenced equation GMM-type:

L(2/.)_CO2_cap

Standard: D.I D.I2 D.DKL D.DKL2 D.OUV D.RKLO D.RKL20 D.RIO D.RI20 D.RKLRI0 D.INS

D.democ

Instruments for level equation GMM-type:

LD.CO2_cap Standard: _cons

. estat sargan

Sargan test of overidentifying restrictions

H0: overidentifying restrictions are valid

chi2(323) = 934.8095

Prob > chi2 = 0.0000

. use "D:\mes estimations\Estimation PD.dta"

. xtdpdsvs CO2_cap I I2 KL2 DKL2 OUV RKLO RKL20 RIO RI20 RKLRI0 INS democ, lags(1) artests(2)

```

System dynamic panel-data estimation   Number of obs   =   825
Group variable: Countrycode           Number of groups =   23
Time variable: Year

Obs per group:   min =   33
                  avg =   33
                  max =   33

Number of instruments =   336           Wald chi2(10)    = 2558.99
                                           Prob > chi2      =   0.0000

```

One-step results

CO2_cap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
CO2_cap					
L1.	.7677465	.0283853	27.05	0.000	.7121122 .8233807
I	.0002528	.0000535	4.72	0.000	.0001479 .0003577
I2	-4.63e-09	8.41e-10	-5.50	0.000	-6.27e-09 -2.98e-09
KL2	9.23e-12	8.54e-12	1.08	0.279	-7.50e-12 2.60e-11
DKL2	-1.33e-10	1.84e-11	-7.23	0.000	-1.69e-10 -9.71e-11
OUV	-.0408387	.0145752	-2.80	0.005	-.0694055 -.0122719
RKLO	-.0103874	.0195007	-0.53	0.594	-.0486081 .0278334
RKL20	-.0029486	.0081754	-0.36	0.718	-.0189721 .0130748
RIO	.043751	.0137065	3.19	0.001	.0168868 .0706152
RI20	-.0105628	.0048342	-2.19	0.029	-.0200377 -.001088
RKLRI0	.0027853	.0111066	0.25	0.802	-.0189833 .0245539
INS	.1090762	.1261446	0.86	0.387	-.1381627 .356315
democ	-.1896011	.078963	-2.40	0.016	-.3443658 -.0348365
_cons	.8326595	1.050667	0.79	0.428	-1.22661 2.891929

Instruments for differenced equation GMM-type :

L(2/.)_CO2_cap

Standard : D.I D.I2 D.KL2 D.DKL2 D.OUV D.RKLO D.RKL20 D.RI0 D.RI20 D.RKLRI0 D.INS

D.democ

Instruments for level equation GMM-type :

L.D.CO2_cap Standard : _cons

. Estat sargan

Sargan test of overidentifying restrictions

H0 : overidentifying restrictions are valid

```

Chi2(322)           = 496.0394
Prob >chi2 =       0.0000

```

```
. xtddpsys lnCO2_cap I I2 DKL DKL2 OUV RKLO RKL2O RIO RI2O RKLRI0 INS democ, lags(1) artests(2)
```

```
System dynamic panel-data estimation Number of obs      =    990
Group variable: Countrycode          Number of groups   =    30
Time variable: Year

Obs per group:   min =    33
                  avg =    33
                  max =    33

Number of instruments =   337      Wald chi2(12)      = 1396.20
                                      Prob > chi2         =   0.0000
```

One-step results

lnCO2_cap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
lnCO2_cap					
L1.	.4671382	.0276108	16.92	0.000	.413022 .5212544
I	.0003928	.0000363	10.81	0.000	.0003216 .0004641
I2	-2.26e-08	2.34e-09	-9.67	0.000	-2.72e-08 -1.80e-08
DKL	7.81e-07	.0000112	0.07	0.944	-.0000211 .0000227
DKL2	4.17e-11	6.13e-11	0.68	0.497	-7.85e-11 1.62e-10
OUV	.0041411	.0014484	2.86	0.004	.0013022 .00698
RKLO	.0004605	.006132	0.08	0.940	-.011558 .0124791
RKL2O	-.001355	.0074327	-0.18	0.855	-.0159229 .0132129
RIO	-.01471	.0066438	-2.21	0.027	-.0277315 -.0016885
RI2O	.0158949	.0081468	1.95	0.051	-.0000725 .0318624
RKLRI0	.0033609	.0116588	0.29	0.773	-.0194899 .0262117
INS	-.0405655	.0151075	-2.69	0.007	-.0701756 -.0109554
democ	.0036253	.0073122	0.50	0.620	-.0107063 .0179569
_cons	-1.008693	.1270068	-7.94	0.000	-1.257622 -.7597639

Instruments for differenced equation GMM-type:

L(2/.)lnCO2_cap

Standard: D.I D.I2 D.DKL D.DKL2 D.OUV D.RKLO D.RKL2O D.RIO D.RI2O D.RKLRI0 D.INS

D.democ

Instruments for level equation GMM-type:

LD.lnCO2_cap Standard: _cons

```
. estat sargan
```

Sargan test of overidentifying restrictions

H0: overidentifying restrictions are valid

```
chi2(323) = 1053.976
```

```
Prob > chi2 = 0.0000
```

Annexes 9 : Test de stationarité des variables

```
. xtunitroot llc Tc_I2
```

```
Levin-Lin-Chu unit-root test for Tc_I2
```

```
Ho: Panels contain unit roots      Number of panels = 30
Ha: Panels are stationary          Number of periods = 34
```

```
AR parameter: Common              Asymptotics: N/T -> 0
Panel means: Included
Time trend:      Not included
```

```
ADF regressions: 1 lag
```

```
LR variance:      Bartlett kernel, 9.00 lags average (chosen by LLC)
```

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-17.3648	
Adjusted t*	-8.9543	0.0000

```
. xtunitroot ips Tc_I2
```

```
Im-Pesaran-Shin unit-root test for Tc_I2
```

```
Ho: All panels contain unit roots  Number of panels = 30
Ha: Some panels are stationary      Number of periods = 33
```

```
AR parameter: Panel-specific       Asymptotics: T,N -> Infinity
Panel means: Included              sequentially
Time trend:      Not included
```

```
ADF regressions: No lags included
```

Fixed-N exact critical values	Statistic	p-value	1%	5%	10%
t-bar	-3.9641		-1.820	-1.730	-1.690
t-tilde-bar	-2.9882				
Z-t-tilde-bar	-10.9382	0.0000			

```
.
```

```

. xtunitroot llc lInv_Dom, trend
Levin-Lin-Chu unit-root test for lInv_Dom
-----
Ho: Panels contain unit roots          Number of panels = 30
Ha: Panels are stationary              Number of periods = 34

AR parameter: Common                  Asymptotics: N/T -> 0
Panel means: Included
Time trend:                            Included

ADF regressions: 1 lag
LR variance:                          Bartlett kernel, 9.00 lags average (chosen by LLC)
-----
Statistic                               p-value
-----
Unadjusted t                            -13.0235
Adjusted t*                             -4.9088      0.0000
-----

. xtunitroot ips lInv_Dom, trend
Im-Pesaran-Shin unit-root test for lInv_Dom
-----
Ho: All panels contain unit roots      Number of panels = 30
Ha: Some panels are stationary          Number of periods = 26

AR parameter: Panel-specific           Asymptotics: T,N -> Infinity
Panel means: Included                  sequentially
Time trend:                            Included

ADF regressions: No lags included
-----
Fixed-N exact critical values Statistic  p-value    1%    5%    10%
-----
t-bar                                  -2.2752    -2.450 -2.370 -2.320
t-tilde-bar                            -2.0100
Z-t-tilde-bar                           -4.0881    0.0000
-----

. xtunitroot llc IDE
Levin-Lin-Chu unit-root test for IDE
-----
Ho: Panels contain unit roots          Number of panels = 30
Ha: Panels are stationary              Number of periods = 34

AR parameter: Common                  Asymptotics: N/T -> 0
Panel means: Included
Time trend:                            Not included

ADF regressions: 1 lag
LR variance:                          Bartlett kernel, 9.00 lags average (chosen by LLC)
-----
Statistic                               p-value
-----
Unadjusted t                            -11.3699
Adjusted t*                             -4.7799    0.0000
-----

. xtunitroot ips IDE
Im-Pesaran-Shin unit-root test for IDE
-----
Ho: All panels contain unit roots      Number of panels = 30
Ha: Some panels are stationary          Number of periods = 34

AR parameter: Panel-specific           Asymptotics: T,N -> Infinity
Panel means: Included                  sequentially
Time trend:                            Not included

ADF regressions: No lags included
-----
Fixed-N exact critical values Statistic  p-value    1%    5%    10%
-----
t-bar                                  -2.5507    -1.820 -1.730 -1.690
t-tilde-bar                            -2.2065
Z-t-tilde-bar                           -5.4638    0.0000
-----

```



```
. xtunitroot ips POP, trend

Im-Pesaran-Shin unit-root test for POP
-----
Ho: All panels contain unit roots      Number of panels = 30
Ha: Some panels are stationary         Number of periods = 34

AR parameter: Panel-specific           Asymptotics: T,N -> Infinity
Panel means: Included                  sequentially
Time trend: Included
```

ADF regressions: No lags included

	Statistic	p-value	Fixed-N exact critical values		
			1%	5%	10%
t-bar	-0.8259		-2.450	-2.370	-2.320
t-tilde-bar	-0.8327				
Z-t-tilde-bar	4.1560	1.0000			

```
. xtunitroot ips POP, trend demean

Im-Pesaran-Shin unit-root test for POP
-----
Ho: All panels contain unit roots      Number of panels = 30
Ha: Some panels are stationary         Number of periods = 34

AR parameter: Panel-specific           Asymptotics: T,N -> Infinity
Panel means: Included                  sequentially
Time trend: Included                  Cross-sectional means removed
```

ADF regressions: No lags included

	Statistic	p-value	Fixed-N exact critical values		
			1%	5%	10%
t-bar	-2.3922		-2.450	-2.370	-2.320
t-tilde-bar	-2.0624				
Z-t-tilde-bar	-4.4552	0.0000			

```
. xtunitroot llc Educ

Levin-Lin-Chu unit-root test for Educ
-----
Ho: Panels contain unit roots          Number of panels = 30
Ha: Panels are stationary              Number of periods = 34

AR parameter: Common                   Asymptotics: N/T -> 0
Panel means: Included
Time trend: Not included
```

ADF regressions: 1 lag
LR variance: Bartlett kernel, 9.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-2.1791	
Adjusted t*	-0.8704	0.1921

```
. xtunitroot ips Educ

Im-Pesaran-Shin unit-root test for Educ
-----
Ho: All panels contain unit roots      Number of panels = 30
Ha: Some panels are stationary         Number of periods = 34

AR parameter: Panel-specific           Asymptotics: T,N -> Infinity
Panel means: Included                  sequentially
Time trend: Not included
```

ADF regressions : No lags included

	Fixed-N exact critical values	Statistic	p-value	1%	5%	10%
T-bar		-0.0090		-1.820	-1.730	-1.690
T-tilde-bar		-0.0445				
Z-t-tilde-bar		9.6752	1.0000			


```

. xtunitroot ips Inf

Im-Pesaran-Shin unit-root test for Inf
-----
Ho: All panels contain unit roots      Number of panels = 30
Ha: Some panels are stationary          Number of periods = 34

AR parameter: Panel-specific           Asymptotics: T,N -> Infinity
Panel means: Included                   sequentially
Time trend : Not included

ADF regressions : No lags included
-----
Fixed-N exact critical values  Statistic    p-value    1%    5%    10%
t-bar                          -2.3451
t-tilde-bar                     -2.0387
Z-t-tilde-bar                   -4.2893    0.0000
-----

```

```

. Xtunitroot llc Inf

Levin-Lin-Chu unit-root test for Inf
-----
Ho: Panels contain unit roots          Number of panels = 30
Ha: Panels are stationary              Number of periods = 34

AR parameter: Common                  Asymptotics: N/T -> 0
Panel means: Included
Time trend: Not included

ADF regressions: 1 lag
LR variance: Bartlett kernel, 9.00 lags average (chosen by LLC)
-----
Statistic    p-value
-----
Unadjusted t  -9.3983
Adjusted t*  -3.9734    0.0000
-----

```

```

. xtunitroot ips Infra2, demean lags(1)

Im-Pesaran-Shin unit-root test for Infra2
-----
Ho: All panels contain unit roots      Number of panels = 30
Ha: Some panels are stationary          Number of periods = 34

AR parameter: Panel-specific           Asymptotics: T,N -> Infinity
Panel means: Included                   sequentially
Time trend: Not included                Cross-sectional means removed

ADF regressions: 1 lags
-----
Statistic    p-value
-----
W-t-bar      -1.6852    0.0460
-----

```

```

. xtunitroot llc Infra2, demean lags(1)

Levin-Lin-Chu unit-root test for Infra2
-----
Ho: Panels contain unit roots          Number of panels = 30
Ha: Panels are stationary              Number of periods = 34

AR parameter: Common                  Asymptotics: N/T -> 0
Panel means: Included
Time trend: Not included                Cross-sectional means removed

ADF regressions: 1 lag
LR variance: Bartlett kernel, 9.00 lags average (chosen by LLC)
-----
Statistic    p-value
-----
Unadjusted t  -9.3487
Adjusted t*  -2.0432    0.0205
-----

```

```

. xtunitroot llc RER

Levin-Lin-Chu unit-root test for RER
-----
Ho: Panels contain unit roots          Number of panels = 30
Ha: Panels are stationary              Number of periods = 34

AR parameter: Common                  Asymptotics: N/T -> 0
Panel means: Included
Time trend:          Not included

ADF regressions: 1 lag
LR variance:          Bartlett kernel, 9.00 lags average (chosen by LLC)

-----
Statistic                                p-value
-----
Unadjusted t          -5.4072
Adjusted t*          -1.8173          0.0346
-----

. xtunitroot ips D.RER, trend demean

Im-Pesaran-Shin unit-root test for D.RER
-----
Ho: All panels contain unit roots      Number of panels = 30
Ha: Some panels are stationary          Number of periods = 33

AR parameter: Panel-specific           Asymptotics: T,N -> Infinity
Panel means: Included                  sequentially
Time trend:          Included          Cross-sectional means removed

ADF regressions: No lags included

-----
Fixed-N exact critical values Statistic    p-value    1%    5%    10%
-----
t-bar          -2.9428          -2.450 -2.370 -2.330
t-tilde-bar    -2.5518
Z-t-tilde-bar  -7.9225          0.0000
-----

```

Annexes 10 : Test d'identification

Test d'identification Number
of equations: 3

Total number of exogenous variables in system : 10

Number of estimated coefficients: 22

Net of 2 linear constraints / dependencies

Hansen-Sargan overidentification statistic : 24.528

Under H0, distributed as Chi-sq(8), pval = 0.0019

Annexes 11: Test de Breuch-Bagan

```

. lmcovreg3
=====
* Breusch-Pagan LM Diagonal Covariance Matrix Test (3sls)
=====
Ho: Diagonal Disturbance Covariance Matrix (Independent Equations) Ho: Run OLS
- Ha: Run 3SLS

Lagrange Multiplier Test = 636.48724 Degrees of
Freedom          = 3.0
P-Value > Chi2(3)          = 0.00000
=====

```

Annexes 12 : Estimations du modèle à équations simultanés

```
. reg3 (Environnement: E = Tc_I D.KL OUV IDE INS) (Croissance: Tc_I = E lInv_Dom IDE D.Educ Dev_Fin Inf POP) (IDE: IDE = E Tc_I D.KL D.Educ I
> nfra2 Dev_Fin D.RER Inf)
```

Three-stage least-squares regression

Equation	Obs	Parms	RMSE	"R-sq"	chi2	F
Environnement	825	5	3.513621	-1.4119	57.00	0.0000
Croissance	825	7	.0437148	0.0300	219.93	0.0000
IDE	825	8	4.329008	-0.8581	161.77	0.0000

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Environnement					
Tc_I	61.44733	11.76271	5.22	0.000	38.39284 84.50181
KL					
D1.	-.0000115	.0000731	-0.16	0.875	-.0001548 .0001319
OUV	-.0000442	.0038669	-0.01	0.991	-.0076233 .0075349
IDE	-.3997598	.2385826	-1.68	0.094	-.8673731 .0678535
INS	.0929281	.1245713	0.75	0.456	-.1512272 .3370834
_cons	-120.9073	23.21755	-5.21	0.000	-166.4128 -75.40169
Croissance					
E	.0051138	.0013989	3.66	0.000	.002372 .0078555
lInv_Dom	.0029451	.0013655	2.16	0.031	.0002689 .0056214
IDE	.0049527	.0016583	2.99	0.003	.0017026 .0082029
Educ					
D1.	-.0640231	.0943593	-0.68	0.497	-.2489639 .1209177
Dev_Fin					
Inf	.0000737	.0000474	1.55	0.120	-.0000193 .0001666
POP	-.0000102	3.35e-06	-3.04	0.002	-.0000168 -3.61e-06
Infra2	-.3875391	.1735891	-2.23	0.026	-.7277675 -.0473107
_cons	2.707156	.3626322	7.47	0.000	1.99641 3.417902
IDE					
E	-1.005372	.1413362	-7.11	0.000	-1.282386 -.7283581
Tc_I	73.34962	13.2745	5.53	0.000	47.33208 99.36716
KL					
D1.	.0000843	.0000622	1.36	0.175	-.0000375 .0002061
Educ					
D1.	-.7642925	7.585378	-0.10	0.920	-15.63136 14.10277
Infra2	66.13093	18.19655	3.63	0.000	30.46634 101.7955
Dev_Fin	.0064211	.0033298	1.93	0.054	-.0001053 .0129475
RER					
D1.	.0004111	.0005375	0.76	0.444	-.0006425 .0014647
Inf	.0002349	.0003115	0.75	0.451	-.0003757 .0008455
_cons	-143.971	26.66622	-5.40	0.000	-196.2358 -91.70613

Endogenous variables : E Tc_I IDE

Exogenous variables : D.KL OUV INS lInv_Dom D.Educ

Dev_Fin Inf POP Infra2 D.RER

Résumé :

Cette thèse contribue à la compréhension de la convergence entre l'économie internationale et l'environnement, en mettant l'accent sur le rôle des réformes de politique commerciale et celle d'investissement et les efforts engagés pour la protection de l'environnement. A l'aide d'une démarche économétrique appliquée à une base de données sur un échantillon de 56 pays avancés et pays en développement, nous montrons que l'atteinte d'une réelle convergence entre politique environnementale et commerciale nécessite la prise en compte du développement durable et une meilleure intégration des différentes politiques. Dans cette étude nous montrons, ainsi, que le lien entre l'ouverture et qualité de l'environnement est complexe pour être réduit dans un simple constat - soit « bon » ou « mauvais ». D'une part, une échelle plus élevée de la production peut engendrer plus de pollution et d'autres dommages environnementaux. D'autre part, l'effet de composition et de technique peuvent baisser ces dommages. Toutefois, il est difficile de mesurer l'effet net de ces canaux.

Mots clés :

Développement durable, Environnement, Commerce international, Croissance, convergence, Havre de pollution, Investissement direct étranger, Politique environnementale, Pollution, Intégration.

Abstract :

This thesis contributes to the understanding of the convergence between the international economy and the environment, while emphasizing on the role of trades and investment policy reforms and the efforts made for the protection of the environment. Using an econometric approach applied to a database on a sample of 56 developed and developing countries, we show that achieving a real convergence between environmental and trade policy requires taking in consideration sustainable development and better integration of the different policies. In this study we show, also, that the link between openness and environmental quality is complex to be reduced to a simple observation - either "good" or "bad". On the one hand, a higher scale of production can lead to more pollution and other environmental damage. On the other hand, the effect of composition and technique can lower this damage. However, it is difficult to measure the net effect of these channels.

Key words:

Sustainable development, Environment, International trade, Growth, convergence, Pollution haven, Foreign direct investment, Environmental policy, Pollution, Intégration.

الملخص:

تساهم هذه الأطروحة في فهم التقارب بين الاقتصاد الدولي والبيئة ، من خلال التأكيد على دور إصلاحات سياسة التجارة والاستثمار والجهود المبذولة لحماية البيئة . باستخدام نهج الاقتصاد القياسي المطبق على قاعدة بيانات لعينة من 56 دولة متقدمة ونامية ، نظهر أن تحقيق تقارب حقيقي بين السياسة البيئية والتجارية يتطلب مراعاة التنمية المستدامة وتكامل أفضل للسياسات المختلفة . نوضح في هذه الدراسة ، أن الارتباط بين الانفتاح والجودة البيئية معقد بحيث يتم اختزاله إلى ملاحظة بسيطة - إما "جيدة" أو "سيئة" . من ناحية أخرى ، يمكن أن يؤدي ارتفاع مستوى الإنتاج إلى المزيد من التلوث وإزالة الغابات والأضرار البيئية الأخرى . من ناحية أخرى ، يمكن أن يقلل تأثير التركيب والتقنية من هذا الضرر . ومع ذلك ، من الصعب قياس التأثير الصافي لهذه القنوات .

كلمات مفتاحية:

التنمية المستدامة ، البيئة ، التجارة الدولية ، النمو ، التقارب ، ملاذ التلوث ، الاستثمار الأجنبي المباشر ، السياسة البيئية ، التلوث ، التكامل .