

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

COMMERCE ILLÉGAL DES DÉCHETS : UNE APPROCHE EXPLORATOIRE
POUR IDENTIFIER SES FACTEURS DÉTERMINANTS

ARTHUR CLAIRE

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE GÉNIE INDUSTRIEL
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

MÉMOIRE PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLÔME DE MAÎTRISE ÈS SCIENCES APPLIQUÉES
(GÉNIE INDUSTRIEL)

AOÛT 2014

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

Ce mémoire intitulé :

COMMERCE ILLÉGAL DES DÉCHETS : UNE APPROCHE EXPLORATOIRE
POUR IDENTIFIER SES FACTEURS DÉTERMINANTS

présenté par : CLAIRE Arthur

en vue de l'obtention du diplôme de : Maîtrise ès sciences appliquées

a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de :

M. MARGNI Manuele, Doct, président

M. WARIN Thierry, Ph.D., membre et directeur de recherche

Mme BERNARD Sophie, Ph.D., membre et codirectrice de recherche

M. VAN ASSCHE Ari, Ph.D., membre

REMERCIEMENTS

À mes directeurs de recherche et aux membres du jury pour leur soutien et leur encadrement tout au long de ce projet

Au CIRANO et à Polytechnique Montréal pour m'avoir donné les moyens de réussir ce projet.

À ma famille et mes amis, qui m'ont soutenu pendant ce projet

RÉSUMÉ

Notre étude a pour objectif de cartographier le commerce illégal des déchets. En effet, le commerce international des déchets a considérablement augmenté au cours des dernières années. Les problématiques liées à leur traitement sont en particulier d'ordre environnemental et logistique. Par exemple, la disposition des déchets exportés crée des opportunités pour le commerce illégal là où les contraintes environnementales et institutionnelles sont faibles. Les conséquences de ce commerce illégal des déchets sont évidemment dramatiques au niveau de la contamination de l'environnement et des hommes.

L'approche méthodologique de notre étude repose d'abord sur le modèle de gravité en économie internationale. Nous avons mis en œuvre une approche exploratoire afin de trouver les déterminants des échanges illégaux de déchets entre les pays et interprété les variables importantes. Pour cela, nous avons construit une base de données de 9 pays exportateurs qui échangent vers 77 pays importateurs. La première étape de notre étude a été la validation d'un indicateur mesurant le commerce illégal des déchets. Celui-ci repose sur les différences de déclaration pour un même échange de déchets entre le pays exportateur et le pays importateur, une différence répétitive ou anormale étant significative d'un commerce illégal.

Deuxièmement, nous avons étudié les déterminants du commerce illégal des déchets, via l'étude de variable du commerce international, et du commerce illégal. Il en résulte que la corruption du pays exportateur et importateur est significative dans nos modèles, de même que la différence de crime organisé entre les partenaires, leurs réglementations environnementales et les PIB des pays partenaires.

Enfin, nous avons voulu étudier l'impact des réglementations multilatérales existantes et de leurs effets sur le commerce illégal des déchets et ainsi déterminer l'efficacité des normes actuelles sur ce commerce illégal grandissant. D'après nos résultats, la ratification de la Convention de Bâle et plus encore la signature du Ban Amendment sont significatives afin de réduire l'impact du commerce illégal des déchets.

Cette étude démontre donc l'impact grandissant du commerce illégal des déchets, et la nécessité pour les institutions internationales de le combattre.

ABSTRACT

Our study aims to propose a methodology to map the illegal waste trade. Indeed, international waste trade has increased in the last decade. Issues related to waste disposal pertain mostly to the environment and logistics. For instance, disposal of exported waste creates opportunities for illegal trade when environmental regulations and institutions are weak. Consequences of illegal waste trade are dramatic regarding environmental and human contamination.

The methodology developed in our study is based on the gravity model from international trade theory. We identified illegal waste trade drivers between countries and interpreted significant variables. We built a panel of 9 exporting countries and 77 importing countries. The first step of our study consisted of the validation of a proxy to measure illegal waste trade. The latter is determined based on the trade gap between the importing country and the exporting country. A repetitive or unusual trade gap could be interpreted as illegal trade.

Secondly, we studied the illegal waste trade drivers by merging the variables of international trade and illegal trade theories. Our results show that corruption is a significant driver of illegal waste trade both for importing and exporting countries. Other key drivers of illegal waste trade based on our findings include the difference in the level of organized crime between partners, national environmental regulations, and gross domestic product (GDP).

Finally, our study assessed the efficiency of current international conventions and regulations targeting the reduction of illegal waste trade. According to our results, the Basel Convention ratification, and most importantly the Basel Ban signature are effective in averting illegal waste trade.

This study thus highlights the growing impact of illegal waste trade and urge for international institutions to implement regulations fighting illegal waste trade.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	III
RÉSUMÉ.....	IV
ABSTRACT	V
TABLE DES MATIÈRES	VI
LISTE DES TABLEAUX.....	XI
LISTE DES FIGURES.....	XIII
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	XV
LISTE DES ANNEXES.....	XVI
INTRODUCTION.....	1
Définitions et concepts de base	1
Éléments de la problématique	4
Objectifs de recherche.....	5
Hypothèses de recherche.....	6
Plan du mémoire.....	6
CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTÉRATURE	7
1.1 Les déchets : de la production à leur gestion.....	7
1.1.1 Déchets urbains solides	8
1.1.2 Le traitement des déchets au Canada	9
1.1.3 Le traitement des déchets en Inde	11
1.1.4 Déchets dangereux	12
1.1.5 Récupération.....	13
1.1.6 Le coût de la gestion des déchets	15
1.2 Commerce international	17

1.2.1	Les prémices du commerce international.....	17
1.2.2	Le modèle d’Heckscher-Ohlin et l’ajout des ressources comme facteur	18
1.2.3	Les nouvelles théories du commerce international	20
1.3	Le modèle de gravité	20
1.4	Commerce des déchets	24
1.4.1	Les flux de déchets	25
1.4.2	Déterminants du commerce des déchets	26
1.4.3	Les havres de déchets	28
1.5	Réglementations	29
1.5.1	Convention de Bâle	30
1.5.2	Convention de Bamako	31
1.5.3	Ban Amendment.....	31
1.5.4	Union Européenne.....	32
1.6	Commerce illégal.....	33
1.6.1	Le commerce illégal et sa théorie.....	34
1.6.2	Les incitatifs au commerce illégal.....	36
1.6.3	Les différences entre importations et exportations comme indicateur.....	37
1.6.4	Les conséquences du commerce illégal	38
1.7	Commerce illégal des déchets	39
1.7.1	Chiffres & définitions.....	39
1.7.2	Les déterminants du commerce illégal des déchets	43
1.7.3	Les acteurs du commerce illégal des déchets.....	45
1.7.4	L’Italie comme vitrine du commerce illégal des déchets.....	47
1.7.5	Des conséquences bien réelles	48

CHAPITRE 2 : ANALYSE DESCRIPTIVE	50
2.1 Les déchets issus de UN Comtrade	50
2.2 Crime Organisé.....	51
2.2.1 Variables issues du World Economic Forum.....	51
2.2.2 Business costs of terrorism du World Economic Forum.....	53
2.2.3 Business costs of crime and violence du World Economic Forum.....	54
2.2.4 Organized crime du World Economic Forum	55
2.3 Corruption.....	56
2.3.1 Corruption Perception Index de Transparency International	57
2.3.2 Control of Corruption de la World Bank	59
2.3.3 Irregular Payments & Bribes du World Economic Forum.....	60
2.4 Réglementations environnementales	62
2.4.1 CPIA policy and institutions for environmental sustainability rating de la banque Mondiale.....	62
2.4.2 Variables environnementales de EPI.....	63
2.5 Produit Intérieur Brut	65
2.6 Population et Superficie	66
2.7 Distance	67
2.8 Autres variables de contrôle	68
2.8.1 Marché intérieur	68
2.8.2 La taille du marché.....	68
2.8.3 Global Competitiveness Index	69
CHAPITRE 3 : MODÈLE.....	71
3.1 Construction du panel.....	71
3.2 Variables dépendantes	74

3.2.1	Variable dTotalWaste.....	75
3.2.2	Variable Logarithme de dTotalWaste	75
3.2.3	Variable dTotalWaste de Fisman & Wei	75
3.2.4	Variable dTotalWaste sur les exportations vers le reste du panel.....	76
3.2.5	Variable dTotalWaste pondérée par le ratio du commerce	76
3.2.6	Limite de la variable dépendante	77
3.3	Équation étudiée	81
CHAPITRE 4 : VALIDATION DE L'INDICATEUR.....		83
4.1	Tests pré estimations	83
4.1.1	Tests sur la normalité des variables.....	83
4.1.2	Matrice des corrélations	84
4.1.3	Multicolinéarité des variables	84
4.2	Test des différentes variables dépendantes.....	85
4.2.1	Variable dépendante dTWRod	86
4.2.2	Variable dépendante dTWgap.....	87
4.2.3	Variable dépendante dTWexp.....	88
4.2.4	Variable dépendante LogdTW	89
4.3	Corrélation entre la variable dépendante et eTotalWaste.....	91
4.4	Régressions sans les exportations de déchets.....	92
CHAPITRE 5 : ÉTUDE DES DÉTERMINANTS		93
5.1	Effets fixes du panel	95
5.1.1	Effets fixes par année	95
5.1.2	Effets fixes par pays exportateur.....	97
5.1.3	Étude de la significativité à travers les effets fixes	99

5.2	Autres effets fixes manuels.....	101
5.2.1	Signe de la différence	101
5.2.2	Pays en voie de développement	102
5.2.3	Impact des accords internationaux sur les déchets.....	104
5.2.4	Des accords unilatéraux sur les déchets plus efficaces ?	108
CONCLUSION		111
BIBLIOGRAPHIE		113
ANNEXES		123

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1: Matières préparées en vue du recyclage selon le type, Canada, 2008	15
Tableau 1.2: Taxes sur la tonne de déchets traitée en décharge, pays variables, 2012	28
Tableau 1.3: Estimation des revenus issus des crimes environnementaux	41
Tableau 1.4: Relations des acteurs du commerce illégal des déchets avec d'autres crimes	46
Tableau 2.1: Analyse descriptive du coût du terrorisme	53
Tableau 2.2: Analyse descriptive du coût de la violence et du crime	54
Tableau 2.3: Analyse descriptive du crime organisé.....	55
Tableau 2.4: Analyse descriptive de l'indice de corruption par Transparency International	59
Tableau 2.5: Analyse descriptive du Contrôle de la corruption	60
Tableau 2.6: Analyse descriptive des paiements irréguliers et des pots-de-vin.....	61
Tableau 2.7: Analyse descriptive de la CPIA	63
Tableau 2.8: Analyse descriptive des variables EH, EV et EPI de ESI (note de 0 à 100)	64
Tableau 2.9: Analyse descriptive du PIB constant et du PIB courant.....	66
Tableau 2.10: Analyse descriptive de la superficie et de la population	66
Tableau 2.11: Analyse descriptive du PIB par habitant	66
Tableau 2.12: Analyse descriptive des variables liées à la distance	67
Tableau 2.13: Analyse descriptive du marché intérieur	68
Tableau 2.14: Analyse descriptive de la taille du marché.....	69
Tableau 2.15: Analyse descriptive du: Global Competitiveness Index	70
Tableau 3.1: Liste des pays ayant plus de 500 exportations entre 2004 et 2011	73
Tableau 3.2: Origine géographique des pays exportateurs	74
Tableau 3.3: Analyse descriptive des variables du logarithme de dTotalWaste.....	75
Tableau 3.4: Analyse descriptive des variables de dTotalWaste selon Fisman & Wei (2007).....	76

Tableau 3.5: Analyse descriptive des variables de dTotalWaste sur les exports	76
Tableau 3.6: Analyse descriptive des variables de dTotalWaste sur imports et exports	77
Tableau 4.1: Tableau récapitulatif des variables dépendantes étudiées	86
Tableau 4.2: Tableau récapitulatif des régressions significatives pour dTWRod.....	87
Tableau 4.3: Tableau récapitulatif des régressions significatives pour dTWexp.....	88
Tableau 4.4: Tableau récapitulatif des régressions significatives pour dTWexp (suite et fin)	89
Tableau 4.5: Tableau récapitulatif des régressions significatives pour LogdTW	90
Tableau 4.6: Tableau récapitulatif des régressions significatives pour LogdTW (suite et fin)	91
Tableau 4.7: Corrélation entre LogETW et les variables dépendantes	91
Tableau 5.1: Régressions des 3 modèles étudiés.....	93
Tableau 5.2: Étude des effets fixes par année	96
Tableau 5.3: Étude des effets fixes par pays exportateur	98
Tableau 5.4: Étude du signe de la différence de déclaration.....	102
Tableau 5.5: Étude de l'impact des pays en développement.....	103
Tableau 5.6: Étude de l'impact d'une paire de pays corrompus	104
Tableau 5.7: Situation des pays exportateurs du panel concernant la Convention de Bâle	105
Tableau 5.8: Étude de l'impact d'une paire de pays ayant ratifiée la Convention de Bâle.....	107

LISTE DES FIGURES

Figure 0-1: L'évolution des exportations des déchets dans le monde (source : UNComtrade).....	1
Figure 0-2: L'évolution du commerce des déchets chimiques en Chine (sources : UN Comtrade) 2	2
Figure 0-3: La chaîne de valeur et la génération de déchets (source : Sinclair-Desgagne, 2013 et ajouts de l'auteur)	3
Figure 1-1: Principales catégories de déchets solides, source : Statistiques Canada	8
Figure 1-2: Génération de gaz et de lixiviat sur les sites d'enfouissement (El-Fadel, Findikakis, & Leckie, 1997)	10
Figure 1-3: Récupération des déchets solides, selon la source, Canada, 2002 et 2008.....	14
Figure 1-4: Dépenses courantes des administrations locales au titre de la gestion des déchets solides, Canada, 2010. source : Statistiques Canada	16
Figure 1-5: Commerce mondial des biens et services, en milliards de USD de 2005	17
Figure 1-6: Principaux partenaires commerciaux des États-Unis	21
Figure 1-7: Diagramme du commerce des déchets (Kellenberg, 2012).....	25
Figure 1-8: Le paradoxe de Gary Becker	35
Figure 1-9: Cargaisons de déchets illégaux reportés dans l'UE entre 2001 et 2005.....	40
Figure 2-1: Plus grosses différences des exportations de déchets, somme de 1992 à 2012 (source : UNComtrade).....	51
Figure 2-2: Exemple de question du Executive Opinion Survey	52
Figure 2-3: Résultats de 2011 des 10 meilleurs et des 10 pires pays à « Business costs of terrorism » (source : Forum Économique Mondial, 2013)	54
Figure 2-4: Résultat de 2011 des 10 meilleurs et des 10 pires pays à « Business costs of crime and violence» (source : Forum Économique Mondial, 2013)	55
Figure 2-5: Crime organisé, résultat de 2011 (source : Forum Économique Mondial, 2013)	56
Figure 2-6: L'évolution de l'indice de corruption, basé sur la moyenne (source : Transparency International, 2013).....	57

Figure 2-7: L'évolution de l'indice de corruption, basé sur la moyenne, pour un panel de pays fixe (source : Transparency International, 2013).....	58
Figure 2-8: Corruption perception Index, 2012 (source : Transparency International, 2013).....	59
Figure 2-9: Résultat de 2010 des 10 meilleurs et des 10 pires pays au « Contrôle de la Corruption » (source : Banque Mondiale, 2013).....	60
Figure 2-10: Résultats des paiements irréguliers pour l'année 2011 (source : Forum Économique Mondial, 2013).....	61
Figure 2-11: Moyenne des règlementations environnementales (source : Banque Mondiale, 2013).....	62
Figure 2-12: Réglementation Environnementale CPIA, 2011 (source : Banque Mondiale, 2013).....	63
Figure 2-13: Environmental Performance Index 2011 (source : Environmental Performance Index).....	65
Figure 2-14: Taille de marché, 2011 (source : Forum Économique Mondial, 2013).....	69
Figure 2-15: Global Competitiveness Index, 2011 (source : Forum Économique Mondial, 2013).....	70
Figure 3-1: Construction du panel.....	71
Figure 3-2: Nombres d'échanges par année.....	72
Figure 3-3: Différence de quantité de déchets rapportés par rapport à la somme de corruption entre le pays importateur et exportateur.....	78
Figure 3-4: Différence de quantité de déchets rapportés par rapport au niveau de corruption du pays exportateur.....	79
Figure 3-5: Différence de quantité de déchets rapportés par rapport à la différence de corruption entre le pays importateur et exportateur.....	80

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

PIB	Produit Intérieur Brut
Rég	Réglementations
UE	Union Européenne
UNComtrade	United Nations Commodity Trade Statistics Database
ZEE	Zone Économique Exclusive

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : DÉFINITION DES CARACTÉRISTIQUES DES DÉCHETS À RISQUES ...	122
ANNEXE 2 : LES 30 PLUS IMPORTANTS FLUX DE COMMERCE DE DÉCHETS DANGEREUX DANS L'UE-27	124
ANNEXE 3 : STATUT DES PAYS CONCERNANT LA CONVENTION DE BÂLE ET LE BAN AMENDMENT	125
ANNEXE 4 : RÉSUMÉ DES AUTORISATIONS DU COMMERCE DES DÉCHETS	131
ANNEXE 5 : DOCUMENT DE NOTIFICATION DU TRANSPORT DE DÉCHETS	132
ANNEXE 6 : PAYS À L'INDEX ENVIRONMENTAL REGULATORY REGIME, 2002 ..	133
ANNEXE 7 : FLUX MONDIAUX DES ACTIVITÉS ILLICITES DANS LE MONDE, DE 2000 À 2001	136
ANNEXE 8 : LES MÉTHODES DE BLANCHIMENT D'ARGENT	137
ANNEXE 9 : QUANTITÉ D'ARGENT BLANCHI PAR PAYS, TOP 20, 2005	139
ANNEXE 10 : MOYENS DE CONTOURNER LES LEGISLATIONS	141
ANNEXE 11 : INTRUSION DU COMMERCE ILLÉGAL DANS LA ROUTE DES DÉCHETS ÉLECTRONIQUES	142
ANNEXE 12 : PAYS RÉFÉRENCÉS DANS L'ÉTUDE	143
ANNEXE 13 : LISTE DES COMMODITÉS DE DÉCHETS, PAR CATÉGORIE	145
ANNEXE 14 : MÉTHODE DE CALCUL DU RÉSULTAT PAR PAYS	148
ANNEXE 15 : ÉCHANTILLON PAR PAYS ET PAR FIRME POUR LE EXECUTIVE OPINION SURVEY 2011	149
ANNEXE 16 : CARTE DES PAYS EN FONCTION DE LEUR CORRUPTION	155
ANNEXE 17 : INDICATEURS DU ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDEX	156
ANNEXE 18 : MÉTHODOLOGIE DU GLOBAL COMPETITIVENESS INDEX	158
ANNEXE 19 : MÉTHODOLOGIE DE SÉLECTION DU PANEL BIAISÉ	161

ANNEXE 20 : LISTE DES PAYS IMPORTATEURS	162
ANNEXE 21 : RÉSULTATS DES TESTS DE NORMALITÉ	165
ANNEXE 22 : RÉSULTATS DES TESTS DE NORMALITÉ DES VARIABLES SOUS FORME LOGARITHMIQUE.....	168
ANNEXE 23 : MATRICE DES CORRÉLATIONS	169
ANNEXE 24 : MATRICE DES COLINÉARITÉS	170
ANNEXE 25 : ÉTUDE DE L'IMPACT DE LA VARIABLE LOGETW	171
ANNEXE 26 : TABLEAU RÉCAPITULATIF DES REGRESSIONS SIGNIFICATIVES SANS LOGETW POUR DTWEXP.....	172
ANNEXE 27 : TABLEAU RÉCAPITULATIF DES REGRESSIONS SIGNIFICATIVES SANS LOGETW POUR LOGDTW	173
ANNEXE 28 : ÉTUDE DE L'IMPACT DE LA CONVENTION DE BÂLE	174
ANNEXE 29 : ÉTUDE DE L'IMPACT DE LA CONVENTION DE BAMAKO	175
ANNEXE 30 : ÉTUDE DE L'IMPACT DU BAN AMENDMENT	176

INTRODUCTION

Définitions et concepts de base

En 2012, la direction Générale de l'environnement de la Commission Européenne a estimé que plus de 3 milliards de tonnes de déchets ont été générés par les états membres de l'Union Européenne, dont 90 millions de tonnes de déchets dangereux. De fait le traitement des quelque 6 tonnes de déchets produits par chaque personne habitant cette zone géographique est devenu un enjeu stratégique aussi bien pour des raisons environnementales que logistiques (European Commission, 2013b).

En parallèle, en 2011, plus de 229 millions de tonnes de déchets ont été échangées dans le monde. Ce chiffre est d'autant plus impressionnant que le commerce des déchets a augmenté considérablement ces dernières années, passant notamment de 121 millions de tonnes en 2001, à 229 millions de tonnes en 2011.

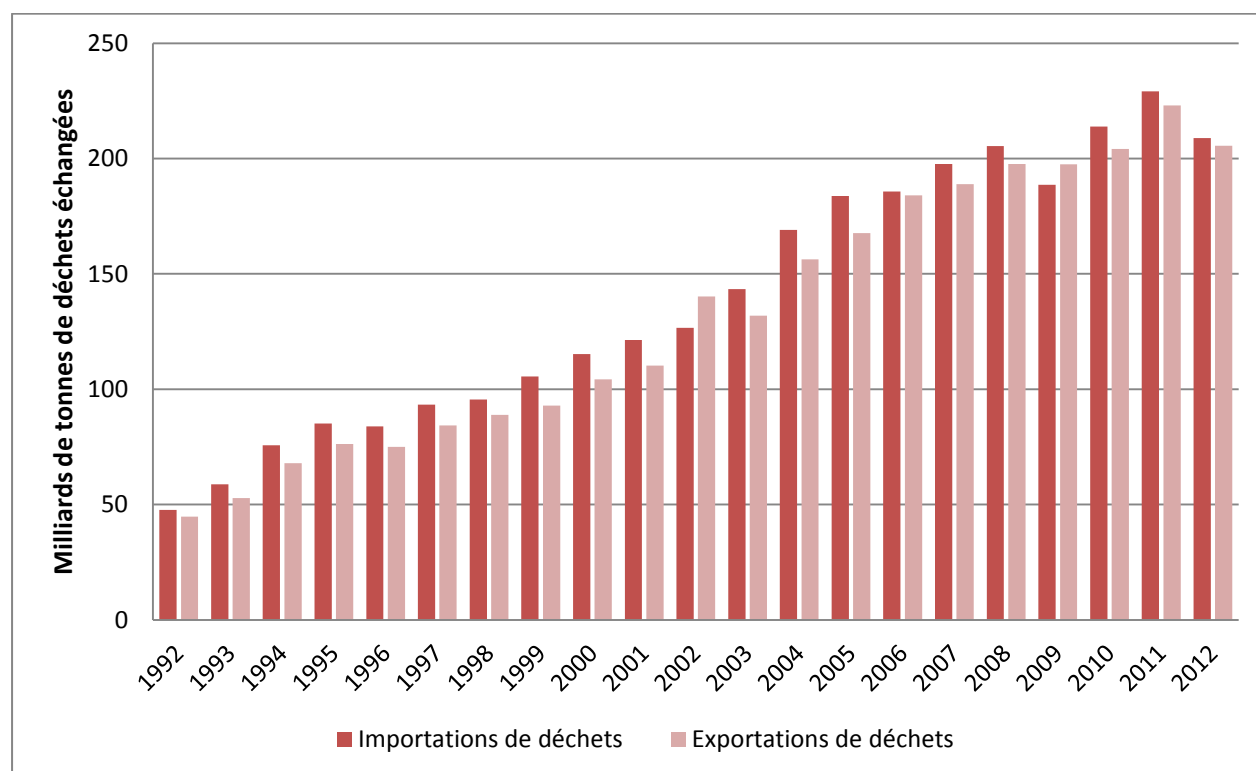


Figure 0-1: L'évolution des exportations des déchets dans le monde (source : UNComtrade)

Si on s'intéresse uniquement à la catégorie HS-3825 correspondant aux résidus chimiques de l'industrie chimique ou analogue, soit les déchets issus de l'industrie chimique pour la Chine sur la période 2005-2012, on constate que le nombre de déchets exportés vers la Chine a plus que doublé sur cette période.

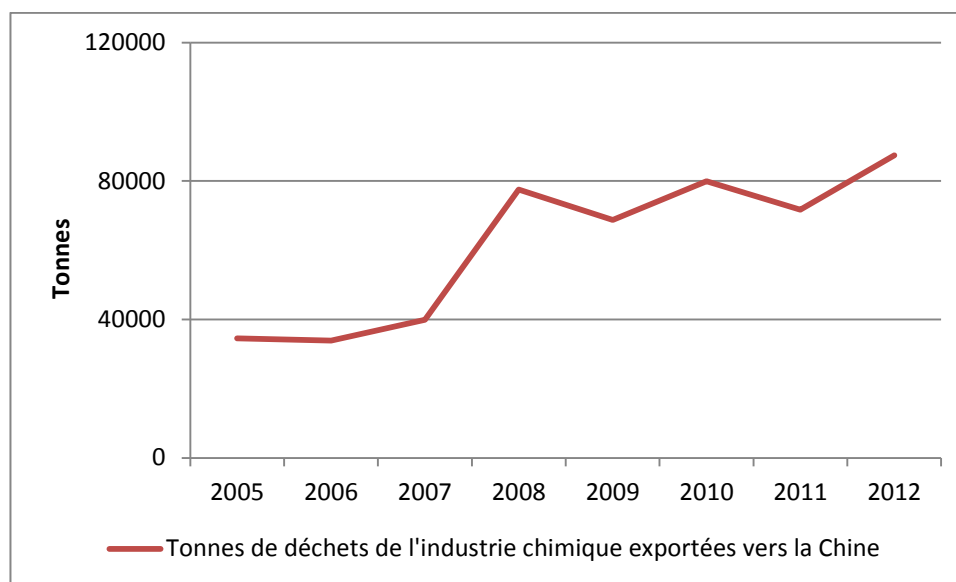


Figure 0-2: L'évolution du commerce des déchets chimiques en Chine (sources : UN Comtrade)

Les déchets sont une composante non négligeable des chaînes de valeur d'aujourd'hui. En effet, dans la plupart des industries - électriques, automobiles, alimentaires, aérospatiales- les chaînes de valeur sont composées de l'extraction des matières premières, puis de leur modification. La suite concerne l'assemblage du produit final puis sa commercialisation et enfin son utilisation par l'utilisateur final. Les déchets sont donc le seul extrant présent à chaque étape de la chaîne de valeur, comme le montre le graphique ci-dessous. Nous avons noté pour chaque étape de la chaîne de valeur des exemples de déchets référencés par l'organisme UN Comtrade. Le cadre de la chaîne de valeur est tiré du rapport *Greening global value chain* (Sinclair-Desgagne, 2013).

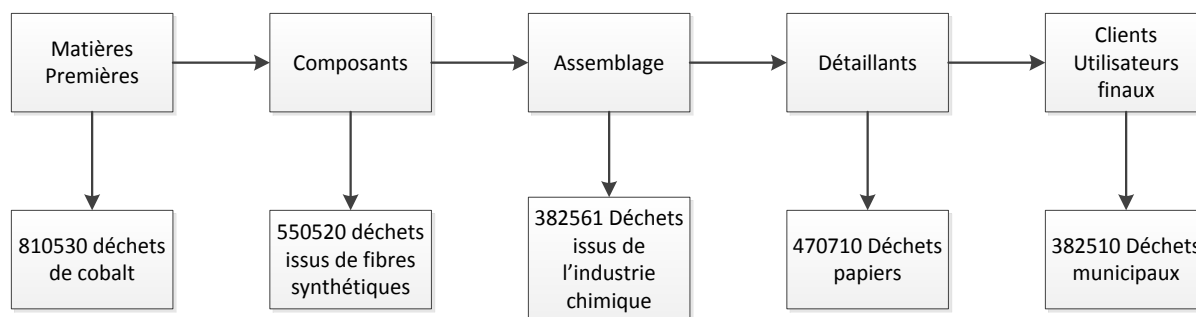


Figure 0-3: La chaîne de valeur et la génération de déchets (source : Sinclair-Desgagne, 2013 et ajouts de l'auteur)

Outre les déchets générés par la fin de vie du produit, les déchets sont générés tout au long de la chaîne de valeur, et sont donc à prendre en compte. Ensuite la globalisation de ces chaînes de valeur entraîne irrémédiablement des problématiques concernant le traitement de ces extrants présents tout au long de la chaîne de valeur. Ainsi la disposition des déchets, et notamment des déchets dangereux, de manière responsable est un des enjeux majeurs du XXI^e siècle.

Les défis stratégiques de verdir la chaîne de valeur doivent donc prendre en compte la gestion des déchets afin de les réaliser. En effet, les chaînes d'approvisionnement vertes définies comme « intégrant un raisonnement écologique dans la gestion de la chaîne d'approvisionnement, notamment dans la conception de produit, la sélection des fournisseurs, les processus manufacturiers et la distribution du produit final, de même que la gestion de la fin de vie du produit après son utilisation. » (Srivastava, 2007).

Ainsi, l'enjeu des exportations de déchets est multiple. D'abord, les compagnies et pays peuvent exporter leurs déchets à l'étranger dans le but de soit les faire recycler soit de faire traiter leurs déchets par des usines compétentes situées à l'étranger. Enfin, une autre solution développée dans la littérature réside dans la recherche de havre de déchets -pollution heaven- où les réglementations environnementales sont moins contraignantes et où donc il est plus intéressant économiquement pour les entreprises et autres pollueurs de traiter les déchets dans ces pays.

Afin de contrer ces flux de déchets provenant des pays à forte régulation vers des pays à faible réglementation - qui concernent globalement les échanges de pays riches vers les pays pauvres -, des accords mondiaux ont vu le jour, par exemple la Convention de Bâle. Cependant le respect de ces accords est difficile à mettre en place, et il est ainsi fréquent de voir des flux de déchets ne respectant pas ces lois s'effectuer à travers le globe.

Ainsi, alors que les réglementations environnementales se renforcent et que les coûts de disposition des déchets augmentent, les opportunités pour un marché illégal du commerce des déchets augmentent drastiquement. C'est à ce marché illégal de commerce de déchets auquel nous allons nous intéresser dans cette étude.

Éléments de la problématique

Les conséquences de ces échanges illégaux de déchets peuvent être dramatiques pour l'environnement et les hommes. Les exportations de déchets électroniques, qui contiennent une panoplie de composants toxiques, vers des pays comme la Chine ou en Afrique, à des fins de recyclage, se font dans des conditions de travail très peu respectueuses de l'environnement et des travailleurs (The Basel Action Network, 2002), entraînant par exemple la pollution de cours d'eaux, ou de contamination de la population (The Basel Action Network, 2005). Ces échanges se font de manière illégale, puisque ceux-ci sont effectués en tant qu'échange de biens de seconde main alors que ceux-ci sont échangés pour un recyclage à bas prix, chose interdite par la Convention de Bâle pour les déchets dangereux.

Les défaillances de ce système se sont particulièrement illustrées lors du déchargement, de manière illégale, de plusieurs tonnes de déchets toxiques en Côte d'Ivoire en 2006, dans ce qui était à l'époque le plus gros scandale de déchargement de déchets dangereux enregistré. La compagnie Trafigura arriva dans le port d'Amsterdam avec la volonté de traiter 250 tonnes d'émulsions huileuses, une opération dont le coût total était estimée à 15,000\$. Cependant, le chargement comprenait en fait quelque 400 tonnes de déchets toxiques dont le coût de traitement total était de 300,000\$. La compagnie choisit alors de repartir des Pays-Bas à la recherche d'une solution plus économique. La société Tommy proposa alors de traiter les déchets en Côte d'Ivoire à moindre coût, et de les exporter vers Abidjan (Polgreen & Simons, 2006). En août 2006, une compagnie ivoirienne, nouvellement créée a débarqué ces déchets dans un terrier, en pleine nuit. Les déchets, en pleine nature, ont attiré par leur odeur la population locale, ont entraîné la mort de 17 personnes de par leur contact avec les déchets, et quelques 30,000 Ivoiriens ont reçu des blessures graves (Jones & MacKean, 2009). Les actions contre Trafigura sont encore en cours aux Pays-Bas et en Grande-Bretagne, alors la compagnie a déjà payé 198 millions de dollars aux victimes afin d'éviter un procès en Côte d'Ivoire (Bradley, 2009; Harvey, 2012).

Cet exemple est la parfaite illustration de l'objectif du commerce illégal des déchets : détourner les réglementations afin de diminuer ses coûts de traitement des déchets. Cependant, très peu de données et d'étude ont tenté de mesurer la taille ainsi que les déterminants du commerce illégal des déchets. Ce raisonnement est à l'origine de ce papier, qui a l'ambition d'explorer le commerce illégal des déchets en profondeur.

Objectifs de recherche

L'objectif de recherche de ce papier est multiple. En développant un indicateur afin de mesurer le commerce illégal des déchets, il nous sera possible de déterminer ses facteurs significatifs et ainsi mieux comprendre ses enjeux. La principale difficulté de ceci est que, de par sa nature illégale, le commerce illégal des déchets est très opaque et les chiffres sur celui-ci sont des estimations. Afin de répondre à cet objectif de recherche, nous tenterons de répondre à trois questions de recherche :

Il nous conviendra d'abord, dans ce projet, de créer un indicateur suffisamment pertinent afin de déterminer par la suite les déterminants de ce commerce spécifique.

Quel indicateur pour mesurer le commerce illégal des déchets?

Ensuite, il conviendra d'étudier les caractéristiques qui impactent le commerce illégal des déchets, définis lors de la revue de littérature, et de mesurer leur pertinence, ainsi nous répondrons à la question :

Quels sont les déterminants du commerce illégal des déchets?

Enfin, l'étude des réglementations existantes, comme le Convention de Bâle ou la Convention de Bamako sera nécessaire. En effet, il est intéressant de voir si ces réglementations ayant pour but de réglementer le commerce légal des déchets ont un impact sur le commerce illégal des déchets, ou si leur ratification a un effet pervers qui amène une augmentation du commerce illégal. Nous répondrons de répondre à la question suivante :

De quelle façon le commerce illégal des déchets est-il impacté par les accords internationaux sur les déchets?

L'objectif de ce projet de maîtrise est de répondre à ces questions en utilisant les procédés économétriques et en se basant sur la littérature existante ayant pour sujet le commerce des déchets.

Hypothèses de recherche

À travers ce mémoire, nous posons différentes hypothèses de recherche :

Hypothèse 1 : Les réglementations environnementales des pays jouent un rôle dans les exportations illégales des déchets. Provenant des pays aux réglementations plus fortes à destination des pays aux réglementations environnementales plus laxistes, ces exportations illégales participent ainsi au phénomène de havres de déchets.

Hypothèse 2 : La corruption joue un rôle significatif dans les mouvements illégaux des déchets, permettant de contourner les autorités des pays impactés. Les pays au taux de corruption élevé vont être des acteurs importants du commerce illégal des déchets.

Hypothèse 3 : Les groupements issus du crime organisé sont des acteurs du commerce illégal des déchets.

Hypothèse 4 : Le commerce illégal des déchets suit un modèle Nord-Sud, les déchets étant exportés illégalement principalement des pays riches vers les pays en voie de développement.

Hypothèse 5 : Les accords internationaux sur les déchets ont pour extension de réduire les mouvements de déchets illégaux du pays ayant signé ou ratifié ces accords.

Plan du mémoire

Afin de répondre à cette problématique, la suite de ce mémoire sera décomposée de la manière suivante. La section suivante sera consacrée à la revue de littérature traitant du commerce des déchets, du commerce international ou encore des différentes réglementations environnementales. Par la suite, nous développerons notre modèle théorique. Puis, après avoir détaillé notre base de données, nous discuterons des résultats obtenus. Enfin, nous conclurons quant aux enseignements de notre modèle exploratoire du commerce illégal des déchets.

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTÉRATURE

1.1 Les déchets : de la production à leur gestion

En préambule de notre étude, nous allons premièrement nous intéresser aux déchets à proprement parler : comment sont-ils générés et surtout, comment sont-ils gérés?

Dans notre monde toujours plus mondialisé, « la plupart des activités humaines produisent des déchets sous forme de sous-produits ou de résidus solides, liquides ou gazeux. Le simple fait de vivre, de manger et de respirer produit déjà des déchets. Par ailleurs, la production de déchets à grande échelle a commencé durant la révolution industrielle au XIXe siècle et se poursuit aujourd'hui alors qu'un nombre croissant de personnes et d'entreprises produisent et consomment une gamme toujours plus large de biens et de services. Il devient plus difficile de gérer les déchets et d'en réduire les répercussions sur l'environnement au fur et à mesure de la croissance des populations et des économies dans le monde.»(Statistique Canada, 2012).

Différentes définitions existent concernant le terme « déchet » (Commission européenne, 2003; U.S. Government Printing Office, 2006). On retrouve notamment la définition suivante dans le rapport SEEA Central Framework des Nations Unies :

Les résidus sont des flux de matières solides, liquides et gazeuses, ainsi que l'énergie, qui sont jetés, déversés ou émis par les établissements et les ménages dans le cadre de processus de production, de consommation ou d'accumulation. [Traduction] (System of Environmental-Economic Accounting, 2012)

Comme tous les pays du monde, le Canada produit des déchets, à travers les activités domestiques de ses habitants ou via l'activité industrielle. Il est important de prendre en compte que les déchets solides, les eaux usées ainsi que les déchets organiques et les émissions atmosphériques sont tous des déchets issus de notre mode de consommation (Statistique Canada, 2012).

Dans cette étude, nous nous intéresserons uniquement aux déchets solides et organiques, dont les caractéristiques seront établies plus loin dans ce rapport.

Concernant les déchets, la première chose à prendre en compte est que les déchets domestiques ne représentent qu'une faible part de la part totale des déchets générés. En effet, on peut voir sur

le graphique ci-dessous que les industries des sables bitumineux ainsi que l'industrie minière sont les plus gros producteurs de déchets du Canada.

Pour le cas du Canada, les données liées aux déchets sont les suivantes :

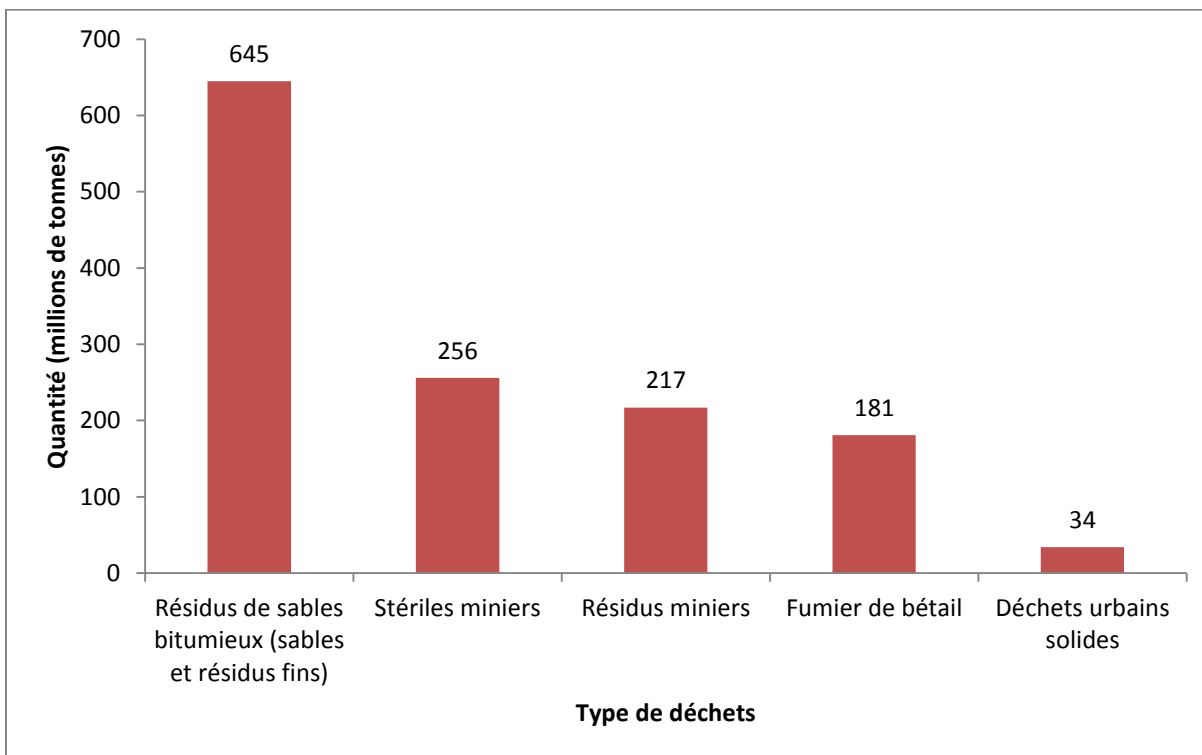


Figure 1-1: Principales catégories de déchets solides, source : Statistiques Canada

À noter pour ce graphique que les données pour les 645 millions de tonnes de résidus de sables bitumineux sont pour l'année 2009. Les données pour l'industrie minière datent de 2008. Les données pour le fumier de bétail sont de 2006. Enfin la valeur de déchets de 34 millions de tonnes de déchets urbains est datée de 2008.

Intéressons-nous maintenant aux différents types de déchets solides.

1.1.1 Déchets urbains solides

Les ordures ménagères telles que les emballages plastiques, les boîtes en carton, les restes de nourriture, les piles usagées, les ordinateurs et les journaux sont autant d'exemples de déchets solides urbains. Dans les pays ayant acquis un certain niveau de développement, ce type de déchets est ramassé par des compagnies spécialisées, publiques ou privées, afin de procéder au traitement de ces déchets.

« Les déchets urbains solides peuvent être gérés par élimination dans des sites d'enfouissement ou des incinérateurs ou bien être récupérés au recyclage ou au compostage. La récupération des déchets peut réduire la demande d'énergie et de nouvelles ressources grâce à la réutilisation de matériaux déjà produits (par exemple, l'aluminium, le verre, le plastique et le papier). » (Statistique Canada, 2012).

1.1.2 Le traitement des déchets au Canada

« Divers services sont offerts par l'industrie de la gestion des déchets, dont la collecte et le transport des déchets destinés à l'élimination et à la récupération (recyclage et compostage), l'exploitation d'installations d'élimination des déchets dangereux et non dangereux, l'exploitation de stations de transfert, l'exploitation d'installations de recyclage et de compostage et le traitement des déchets dangereux.

Les services de gestion des déchets sont fournis par l'une des deux sources, soit les organismes publics comme l'administration locale ou les conseils ou commissions de gestion des déchets et les entreprises privées qui concluent des contrats de fourniture de services de gestion des déchets avec les administrations locales ou les entreprises. » (Statistique Canada, 2012).

Dès lors, les déchets sont acheminés aux installations spécialisées où ils sont soit éliminés dans des sites d'enfouissement, soit incinérés. Au Canada, la méthode privilégiée est l'enfouissement des déchets. Cependant, une des préoccupations majeures liées à ce processus réside dans la décomposition des matières organiques dans les sites d'enfouissement. En effet, El-Fadel et al. (1997) ont notamment décrit les intrants de la génération de gaz et de lixiviat dans les sites d'enfouissements, comme défini ci-dessous :

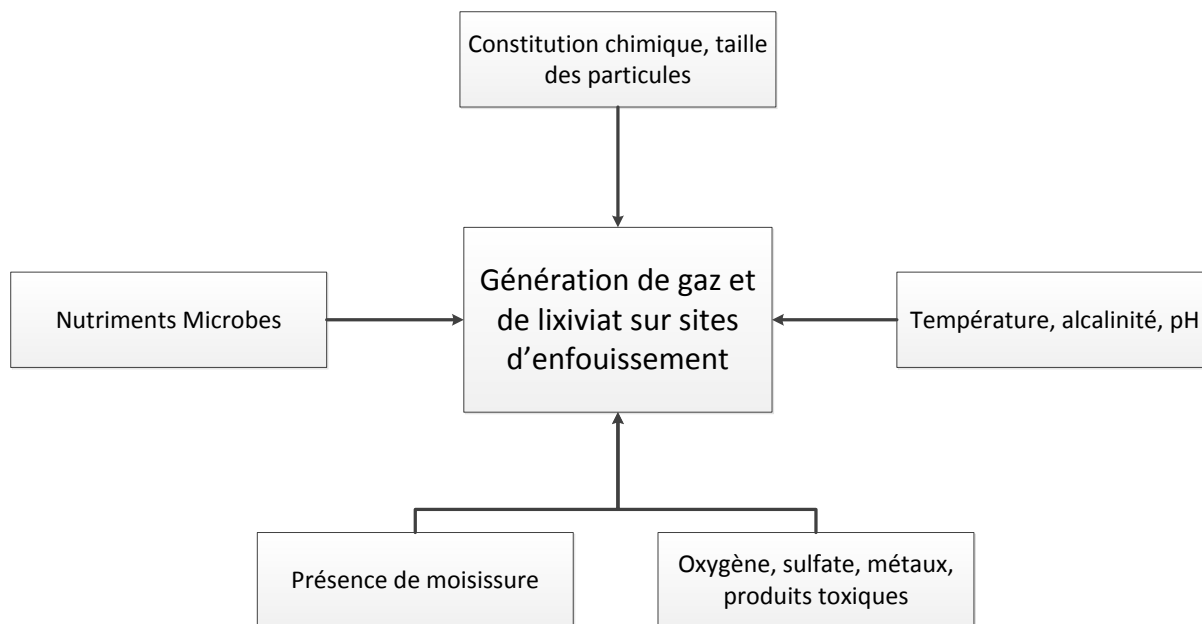


Figure 1-2: Génération de gaz et de lixiviat sur les sites d'enfouissement
(El-Fadel, Findikakis, & Leckie, 1997)

Cette génération excessive de gaz et de lixiviat entraîne des nuisances, du fait de la présence de déchets, et plus précisément de déchets industriels qui peuvent s'avérer très toxiques. Ainsi les sites d'enfouissement deviennent des endroits avec des problématiques environnementales très fortes, ce qui est paradoxal puisque ceux-ci ont été créés afin de protéger la société et l'environnement de méthodes « alternatives » de dépôt d'ordures.

Parmi les risques environnementaux liés à la décharge de déchets dans la nature, on retrouve principalement les risques suivants (El-Fadel, Findikakis, & Leckie, 1997) :

- Risques d'incendie et d'explosion
- Impact sur la végétation
- Odeurs nauséabondes
- Entassement des déchets
- Pollution des nappes phréatiques
- Pollution de l'air
- Réchauffement climatique

Ce type de problématique environnementale a généré des réglementations environnementales plus strictes dans les pays développés comme le Canada.

Les politiques de recyclage sont quant à elles définies au niveau provincial. Au Québec c'est la société d'État Recyc-Québec qui s'occupe de l'audit et de la promotion de cette industrie (Recyc-Québec, 2013b). Ainsi, la quantité de matières reçues par les centres de tri québécois est passée de 918,000 tonnes en 2008 à 1,041,000 tonnes en 2011, soit une augmentation de 13.4%, vers les 38 centres de tri actifs du Québec (Recyc-Québec, 2013a, p. 20).

Dès lors, les déchets sont expédiés vers différents acteurs (Recyc-Québec, 2013a) :

- Expédition vers d'autres centres de tri ayant une plus grosse capacité ou les compétences de traiter certains types de déchets.
- Envoi vers des entreprises de recyclage au Québec.
- Récupération et conditionnement, c'est-à-dire en appliquant des procédés de modification des matières résiduelles, comme le déchiquetage ou la granulation par exemple.
- Vente à un courtier qui s'occupera de la gestion de l'élimination des déchets.
- Recouvrement des déchets par de la terre ou des bâches afin d'éviter leur dispersement.
- Exportation à des acteurs situés hors de la province du Québec.

Intéressons-nous maintenant à la situation, dans un pays où les normes environnementales sont moins strictes : l'Inde.

1.1.3 Le traitement des déchets en Inde

En Inde, la gestion des déchets n'est pas réalisée de manière uniforme, que ce soit entre différentes villes, mais aussi entre les différents quartiers qui composent ces villes. En effet, les quartiers les plus « aisés » ont leurs déchets qui sont systématiquement enlevés par des compagnies spécialisées et privées à un coût moyen de 15-50Rs par mois pour le traitement des déchets générés par une famille (soit 0.30 US\$ à 1.00\$ par mois). Ce système est très répandu dans les pays d'Asie, et peu même parfois s'accompagner de services annexes, comme des patrouilles de nuit ou des services de gestion de facturation pour l'eau et l'électricité. Le coût de tels services peut monter alors à 200 Rs par mois (soit 4\$) (Patel, 2012).

En revanche, en ce qui concerne les bidonvilles indiens, qui représentaient 42% de la population indienne en 2000 et 29% en 2012 (United Nations, 2013), la gestion des déchets est différente. Deux raisons s'opposent à une gestion classique des déchets. Du fait premièrement du niveau de revenu de la population résidente dans de tels environnements, en effet, le revenu moyen d'une

famille vivant dans un bidonville indien (famille de 8 personnes en moyenne) est de 36500 à 55000 Rs pour l'année 2010, alors que le revenu par habitant de l'Inde est de 46117 Rs (soit 368 936 Rs/an pour la taille d'une famille vivant dans un bidonville) (Times News Network, 2010, 2012).

Par ailleurs, la difficulté d'accès pour du matériel comme des camions poubelles à l'intérieur même de ces bidonvilles rend son traitement difficile. Enfin la non-présence de système d'évacuation comme le tout-à-l'égout rend encore plus difficile le nettoyage de ces zones. Une gestion des déchets beaucoup plus locale est alors effectuée. Par exemple, dans le bidonville de Prem Nagar à Mumbai, des poubelles plastiques sont mises à disposition aux habitants à chaque nœud de circulation du bidonville de 8h à 10h chaque jour. Ensuite, les corbeilles sont amenées manuellement aux portes du bidonville où les poubelles sont vidées dans des camions poubelles. Enfin les poubelles vides sont stockées jusqu'au jour suivant. Ce système est l'un des plus démocratisés en Inde, et dérange le moins possible les habitants situés aux nœuds où sont présentes les poubelles uniquement deux heures par jour (Patel, 2012).

1.1.4 Déchets dangereux

Sont considérés comme dangereux les déchets qui, de par leur dangerosité pour l'environnement ou pour la santé humaine, ne peuvent être traités de manière classique. Ils peuvent avoir des caractéristiques différentes qui ont été répertoriées dans l'annexe III du protocole de la convention de Bâle. La définition complète des différentes caractéristiques des déchets dangereux est disponible en Annexe 1-1. Associée à cette définition est présenté leur code à la fois dans la Convention de Bâle et par l'ONU.

On peut décomposer les déchets dangereux en 3 catégories principales (Statistique Canada, 2012):

Les déchets ménagers dangereux : On peut noter notamment les ampoules fluorescentes compactes (AFC) ou encore les médicaments, les peintures ou diluants, l'huile à moteur, l'antigel, les batteries de voiture et plus généralement toutes les piles ou batteries déchargées ou inutiles, et enfin les appareils électroniques.

Les déchets électroniques : Ces types de déchets sont de plus en plus nombreux à être traités du fait de l'accroissement au cours des dernières années des appareils de types cellulaires, ordinateurs portables ou encore baladeur numérique.

Les déchets radioactifs : du fait du caractère très spécial de ce type de déchets, les déchets radioactifs suivent des circuits de traitement très spécifiques avec de nombreuses réglementations supplémentaires. Historiquement le radium a été la première matière radioactive à être traitée. « Aujourd'hui, les déchets radioactifs proviennent principalement de l'extraction, de la concentration, du raffinage et de la conversion de l'uranium, de la fabrication de combustible nucléaire, de l'exploitation de réacteurs nucléaires, de la recherche dans le domaine nucléaire ainsi que de la fabrication et l'utilisation de radio-isotopes » (Statistique Canada, 2012). Une littérature spécifique est consacrée au traitement de ces déchets, qui ne sera pas développé dans ce rapport.

1.1.5 Récupération

Les déchets, dès lors qu'ils ont été collectés, peuvent être traités dans des installations spécifiques afin d'être recyclés ou être transformés en compost. Le conseil canadien du compost définit ces deux termes de la manière suivante :

« Le recyclage est le procédé par lequel des matières comme le verre, le métal, le plastique ou le papier sont détournées du flux des déchets et retransformées en de nouveaux produits ou utilisées comme substituts de matières brutes.

Le compostage est un processus de décomposition des déchets organiques en substances plus simples par des microorganismes comme des bactéries et des champignons. Le produit final est un humus stable ou compost pouvant être utilisé pour l'aménagement paysager, le jardinage ou à d'autres fins. Les déchets organiques qui peuvent être compostés comprennent les déchets de cuisine, les déchets de jardin, les résidus des cultures agricoles, les produits en papier, les boues d'épuration et le bois. » (Fédération Canadienne des municipalités, 2009).

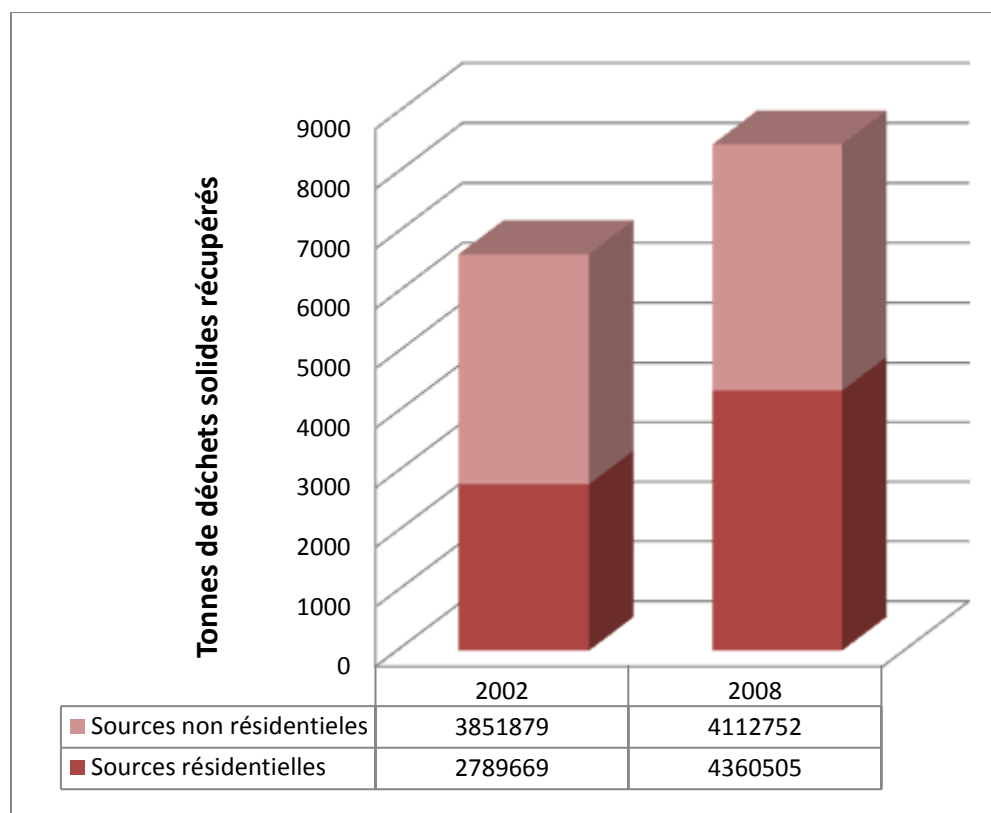


Figure 1-3: Récupération des déchets solides, selon la source, Canada, 2002 et 2008

source : Statistiques Canada

Au Canada, le taux de récupération moyen est passé de 22% en 2002 à 25% en 2008. Les chiffres sur les quantités totales récupérées sont disponibles dans la figure 1-4.

On peut également décomposer les chiffres de 2008 selon le type de déchets, comme présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1.1: Matières préparées en vue du recyclage selon le type, Canada, 2008

sources : Statistiques Canada

Type de déchets	Tonnes traitées
Matières organiques	2 439 223
Cartons	1 400 907
Journaux	1 132 398
Fibres cellulosiques mélangées	931 358
Déchets provenant du génie civil	720 076
Verre	421 007
Métaux ferreux	350 370
Matières plastiques	325 868
Électroménagers	312 988
Pneus	158 336
Métaux mélangés	127 033
Autres matières	70 375
Cuivre et aluminium	58 950
Matériel électronique	24 367
Total	8 473 256

1.1.6 Le coût de la gestion des déchets

Comme le montre le tableau ci-dessous (Gouvernement du Canada, 2013), l'industrie des déchets est une industrie lourde financièrement du fait notamment d'un certain nombre de réglementations à respecter. Ainsi la tentation des organismes à trouver des moyens plus ou moins légaux afin de se débarrasser de leurs déchets est présente.

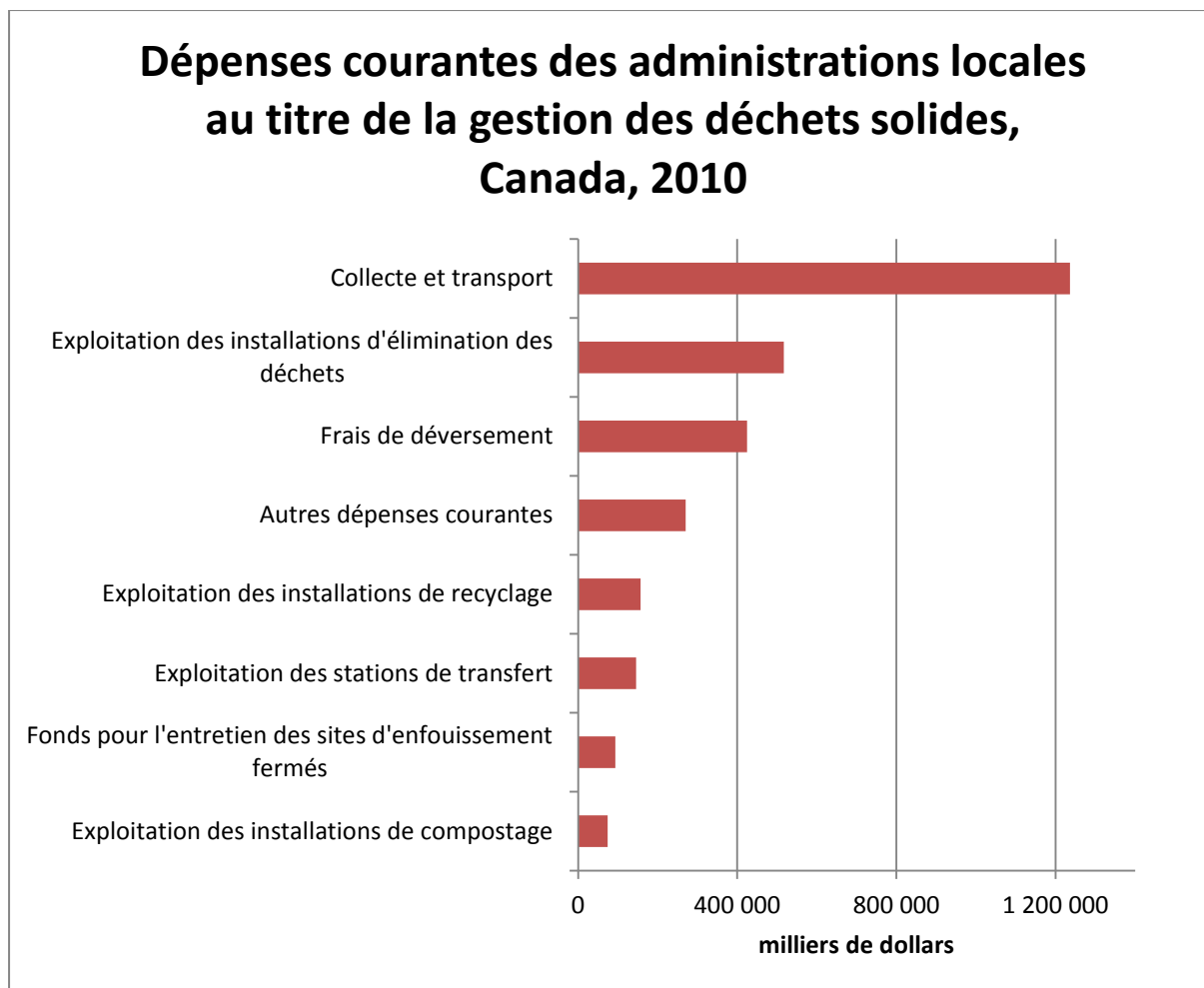


Figure 1-4: Dépenses courantes des administrations locales au titre de la gestion des déchets solides, Canada, 2010.

source : Statistiques Canada

En conclusion, la description des systèmes de traitement au Canada et en Inde nous a permis de voir quelles étaient les problématiques associées au traitement des déchets. Le coût économique ainsi que les conséquences environnementales impactent toute la chaîne de valeur de cette industrie. Malgré que les systèmes de collecte et de traitement se définissent au niveau national, des réglementations internationales s'appliquent. L'étude de ces réglementations internationales, comme la Convention de Bâle est donc pertinente. La partie suivante de la revue de littérature s'intéressera au commerce international, comme celui-ci est régi et quelle est sa théorie.

1.2 Commerce international

Le commerce mondial a été en constante augmentation de la fin de la Seconde Guerre mondiale et symbolisé par le plan Marshall jusqu'à aujourd'hui. Les pays se sont regroupés afin de constituer un nombre croissant de zones de libre-échange comme l'Union Européenne, le NAFTA ou l'ASEAN (World Trade Organization, 2014). Les pays en voie de développement ont su attirer les capitaux des pays développés et ont aujourd'hui fortement augmenté leurs exportations en biens manufacturiers vers les pays développés (Freeman, 1995), contribuant à l'augmentation du commerce mondial :

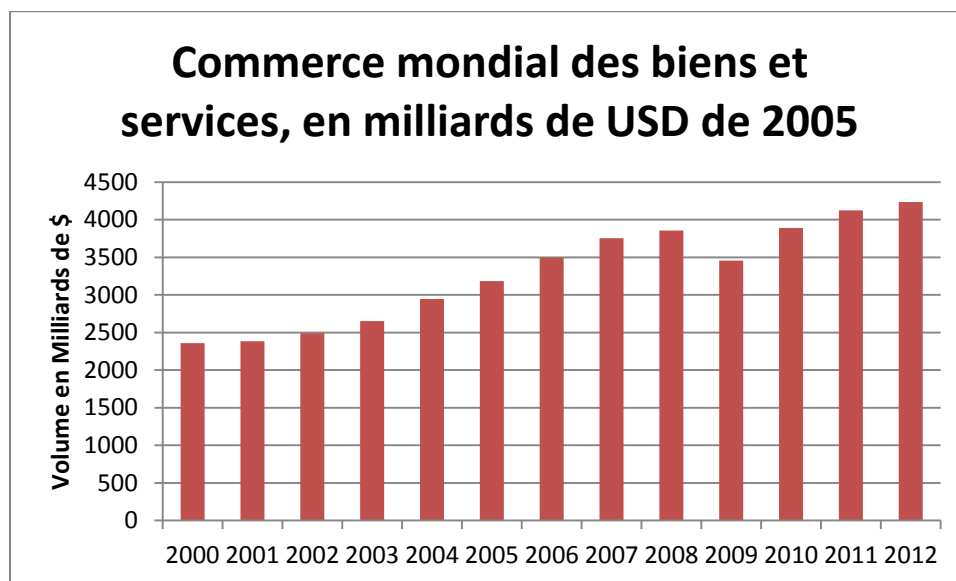


Figure 1-5: Commerce mondial des biens et services, en milliards de USD de 2005

(source : OECD StatExtracts)

Afin de mieux comprendre les tenants et aboutissants du commerce international, il convient de s'intéresser plus particulièrement à son histoire et aux théories qui y sont associées.

1.2.1 Les prémices du commerce international

Un des premiers à avoir exprimé un modèle économique sur le commerce international fut le philosophe écossais David Hume avec *Of the balance of trade*. Dans cet essai, l'auteur expose le fait qu'il est contreproductif de créer une autarcie dans son propre pays afin de préserver ses

biens et que chaque acteur est gagnant lorsque le commerce se développe (Krugman, Obstfeld, & Melitz, 2012). Hume sera suivi une vingtaine d'années par Adam Smith et son ouvrage *The wealth of nations*. Adam Smith introduisit alors la théorie des avantages absolus pour un facteur de production, dans un monde idéal. Ici, Smith explique que les pays ont tout intérêt à produire les biens pour lesquels ils sont les meilleurs -l'avantage absolu-, et à les exporter. À l'inverse, ces pays ont intérêt à importer les produits pour lesquels ils ne possèdent pas cet avantage absolu (Krugman et al., 2012). L'économiste anglais David Ricardo confronte aux avantages absolus la théorie des avantages comparatifs développée dans *On the Principles of Political Economy and Taxation*. Celle-ci développe le fait que chaque pays a intérêt à échanger avec un autre pays un certain produit tant que ce pays est relativement meilleur à le produire comparativement à l'autre pays. Là aussi, on considère un monde idéal avec un seul facteur de production. De même, à l'inverse, elle aura intérêt à importer les produits pour lesquels son partenaire est relativement le meilleur (Krugman et al., 2012). Chaque pays devrait alors se spécialiser dans la production de certains produits spécifiques, rendant le commerce international gagnant pour les deux acteurs. Cependant les limitations de ce modèle le font être considéré comme trop basique par certains économistes (Leamer & Levinsohn, 1994), comme l'absence des accords de libre-échange ou du développement technologique. Le modèle de Ricardo permet néanmoins de justifier l'impact de certains facteurs sur le commerce international, comment notamment l'abondance d'un facteur peut entraîner une baisse des coûts de production.

1.2.2 Le modèle d'Heckscher-Ohlin et l'ajout des ressources comme facteur

Les deux économistes suédois Heckscher puis Ohlin ont contribué à la théorie des avantages comparatifs. Ils introduisent le rôle de ressource comme deuxième facteur de production, ainsi que l'importance de la notion de proportions selon lesquels ces facteurs sont distribués entre les pays (Krugman et al., 2012).

Ainsi chaque pays va se spécialiser dans la production des biens qui nécessitent majoritairement les facteurs de production abondants du pays et importer les biens qui nécessitent majoritairement des facteurs de production relativement plus rare. Par exemple, un pays à faible capital, mais ayant à sa disposition une main d'œuvre nombreuse et à faible coût va se spécialiser dans la production des biens nécessitant ces deux facteurs, comme le textile. À l'inverse un pays avec

une main-d'œuvre qualifiée et avec de hauts capitaux va par exemple avoir tendance à se spécialiser dans des secteurs de hautes technologies (Krugman et al., 2012).

Comme toute théorie, le théorème d'Heskscher-Ohlin a ses limitations. Notamment le fait que selon Leontief (1951) le modèle d'Heskscher-Ohlin n'est empiriquement pas vérifié par les États-Unis (Leontief, 1951). À l'inverse, Wood (1994) a montré qu'en dissociant la main-d'œuvre qualifiée de la main-d'œuvre non qualifiée, le modèle d'Heskscher-Ohlin permettait d'expliquer les flux de commerce Nord-Sud. Par ailleurs, Wood pose une des limites au théorème en expliquant que le capital ne peut être considéré comme un facteur de production du fait de son caractère volatile entre les pays (Wood, 1994).

Par la suite, le théorème d'Heskscher-Ohlin connut deux principales extensions, la théorie d'égalisation des prix des facteurs et le théorème de Stolper-Samuelson. La théorie d'égalisation des prix des facteurs introduit la relation entre prix relatifs des produits et coûts de production relatifs. Cette théorie exprime le fait qu'à l'équilibre, pour deux pays utilisant la même technologie, ces deux ratios sont égaux du fait que les prix des facteurs sont égalisés (Samuelson, 1948).

Le théorème de Stolper-Samuelson exprime l'impact de l'ouverture au commerce international des propriétaires du facteur abondant et de ceux du facteur rare. Les propriétaires du facteur abondant vont alors voir leurs revenus augmenter tandis que ceux du facteur rare vont les voir diminuer (Stolper & Samuelson, 1941). Une des conséquences de ce théorème réside dans le fait que les propriétaires du facteur abondant sont en faveur du libre-échange. À l'inverse, les propriétaires du facteur rare sont en faveur de restrictions au libre-échange.

Cependant ces extensions sur le salaire de la main d'œuvre ne prennent pas en compte les fonctions de demande. C'est ce que met en exergue la théorie de Linder. Celui-ci explique que pour les biens manufacturiers, le commerce va apparaître entre deux partenaires uniquement si les fonctions de demande sont similaires (Linder, 1961). En d'autres termes, que les goûts et les préférences sont dictés par les niveaux de revenu. Ainsi, le commerce international des biens manufacturiers aura lieu soit entre les pays riches soit entre les pays pauvres.

Comme tout modèle théorique, les théorèmes d'Heskscher-Ohlin, de Samuelson, et de Stolper-Samuelson ne sont pas parfaits, et ont leurs limitations. Ils permettent néanmoins d'expliquer le concept de spécialisation d'un pays dans la production de biens nécessitant leur facteur abondant.

1.2.3 Les nouvelles théories du commerce international

Jusqu'à présent les théories liées au commerce international considéraient presque exclusivement les avantages dits « naturels » des pays. À partir des années 1970, Paul Krugman fut le premier à introduire ce qu'il baptisa les nouvelles théories du commerce international. Il explique que le commerce peut simplement être le résultat de la volonté d'une entreprise d'étendre son marché et d'atteindre de nouveaux clients et ainsi permettre l'exploitation d'économies d'échelles (P. R. Krugman, 1979). Ainsi, si tel ou tel pays se spécialise dans une industrie, par la présence de rendements d'échelle croissants (P. R. Krugman, 1994).

Cependant, les industries ayant un marché interne important ont plus de facilité à créer des rendements d'échelle croissants, du fait de la fonction de demande importante. Par conséquent, la spécialisation d'un pays se fera dans les industries pour lesquels la fonction de demande est importante (P. Krugman, 1980).

Ainsi les nouvelles théories du commerce international s'opposent aux plus anciennes par l'introduction des économies d'échelle et des incitations à conquérir un nouveau marché.

1.3 Le modèle de gravité

Notre modèle théorique, développé ultérieurement, reprend le concept de modèle de gravité qui fut introduit par Tinbergen (Tinbergen, 1963). Tinbergen a constaté qu'il y a une certaine similitude entre les flux issus du commerce international et la seconde loi de Newton (la Loi de la Gravitation Universelle).

En effet, si l'on s'intéresse aux deux plus gros partenaires commerciaux européens des États-Unis, on constate que les États-Unis commercent principalement en Europe avec l'Allemagne et le Royaume-Uni, qui sont les deux plus importantes économies européennes.

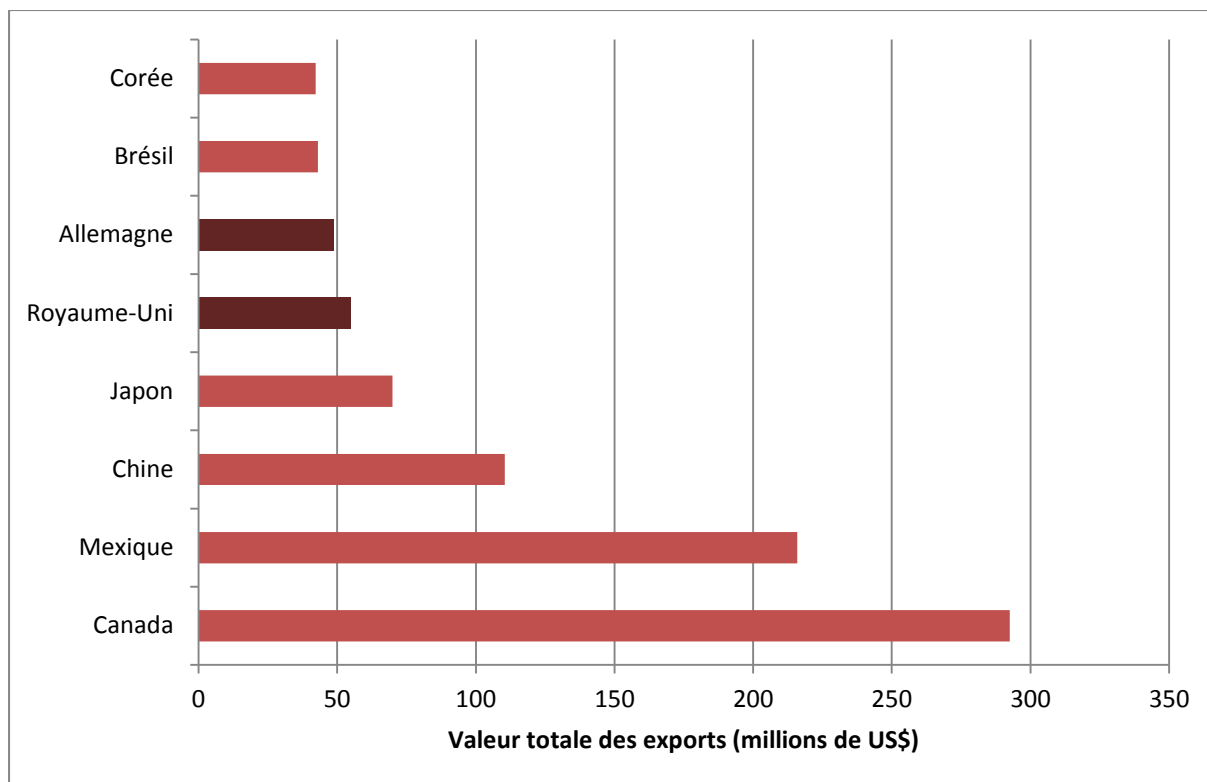


Figure 1-6: Principaux partenaires commerciaux des États-Unis

(U.S. Department of Commerce, 2012)

Ainsi, ces deux pays ont les plus grandes valeurs de produit intérieur brut (PIB) des pays européens, qui mesure la quantité totale des biens et services produits dans une économie. En appliquant cette réflexion au commerce international, Tinbergen fut le premier à définir l'équation exprimant les flux de commerce de deux partenaires commerciaux avec des variables précises (Tinbergen, 1963) :

$$T_{ij} = \frac{A \times \text{PIB}_i \times \text{PIB}_j}{D_{ij}} \quad (1.3.1)$$

où :

- A est une constante
- T_{ij} est la valeur du flux commercial entre le pays i et le pays j
- PIB_i est le PIB du pays i
- PIB_j est le PIB du pays j
- D_{ij} est la distance entre les pays i et j

Ainsi la valeur des échanges commerciaux entre les pays i et j est définie comme le produit de ces variables significatives. Cette équation est connue sous le nom de modèle de gravité. Elle se base sur le fait que les grosses économies tendent à importer plus, car elles ont beaucoup de revenus, le tout pondéré par la distance. Par ailleurs, les importantes économies tendent à attirer des investissements du fait de la capacité du pays à produire une large variété de produits et de services (Krugman et al., 2012).

Les économistes ont ensuite défini un modèle de gravité plus général, soutenant la forme suivante :

$$T_{ij} = \frac{A \times PIB_i^a \times PIB_j^b}{D_{ij}^c} \quad (1.3.2)$$

Cette équation utilise des exposants a , b et c afin de permettre au modèle de s'adapter aux mieux aux données à partir de laquelle l'étude empirique sera définie.

Afin d'obtenir une équation linéaire, la forme logarithmique est communément utilisée :

$$\ln T_{ij} = \ln A + a \ln PIB_i + b \ln PIB_j - c \ln D_{ij} \quad (1.3.3)$$

C'est cette équation que nous allons utiliser dans notre modèle.

Mais du fait de son manque de justification théorique, le modèle de gravité fut par la suite justifié par de nombreux auteurs qui y ajoutèrent par ailleurs d'autres termes impactant les échanges bilatéraux tels que la langue commune, les coûts de transaction ou encore le passé colonial des pays (J. Anderson, 1979; Bergstrand, 1989). Ces déterminants vont être détaillés dans la section ci-dessous.

La langue commune ainsi que la culture commune sont de ceux-ci. Egger et Lassman (2011), notamment, ont compilé les données de 81 articles et plus de 701 coefficients afin de déterminer empiriquement que si les deux partenaires parlent la même langue, le commerce entre ces deux partenaires en est en moyenne augmenté de 44% (Egger & Lassmann, 2011). Par ailleurs, Aggarwal et al. (2012) ont notamment exprimé que près de 60% de la variation des investissements d'un pays à l'autre était issu d'une culture partageant des points communs (Aggarwal, Kearney, & Lucey, 2012).

Par ailleurs, les économistes tendent à penser que d'autres facteurs moins tangibles jouent un rôle néanmoins crucial. Notamment, le fait que le commerce sera plus intense avec un pays avec lequel le contact humain est possible, et cette capacité tend à diminuer drastiquement lorsque la distance augmente. Par exemple, il est plus facile pour un commercial canadien d'aller faire un détour à New York, afin de régler certains détails, que d'aller faire le même voyage à Paris par exemple. De même, une compagnie située sur la côte ouest des États-Unis sera plus à même de commercer avec le Japon que des compagnies situées sur la côte est. Dans notre modèle, nous pourrions utiliser les frontières comme indicateur.

Les caractéristiques géographiques ainsi que des coûts de transports plus faibles ont également un impact sur les échanges bilatéraux. Spolaore et Wacziarg (2005), ont notamment développé une étude visant à mesurer l'impact des frontières et ont estimé l'intégration de 123 paires de pays ayant une frontière commune. Par ailleurs, le papier développe le fait qu'une intégration entre deux pays augmente significativement le commerce entre ces deux pays, tout en réduisant hypothétiquement le commerce avec le reste des pays du monde (Spolaore & Wacziarg, 2005). Limao (2001) s'est lui aussi intéressé à l'impact spécifique des coûts de transport comme avantage concurrentiel dans le commerce mondial. Il développe le fait qu'une diminution des coûts associés au transport chez l'un des partenaires a pour conséquence de réduire la distance relative entre ces deux pays (Limao & Venables, 2001). Par ailleurs, les auteurs mettent en exergue également la qualité des infrastructures dans le commerce international. Anderson et van Wincoop (2004) développe l'importance des coûts de transaction et comment ils impactent le commerce mondial, ces taxes pouvant atteindre le chiffre de 170% dépendamment du pays (J. E. Anderson & Wincoop, 2004).

Plus récemment, l'impact des zones de libre-échange a eu un impact significatif sur les échanges bilatéraux. Les économistes ont dès lors utilisé le modèle de gravité afin de déterminer les impacts des zones de libre-échange sur le commerce de tel ou tel pays. Cipollina et Salvatici (2007) notamment ont utilisé une analyse méta, regroupant 75 études, afin d'exprimer l'augmentation de l'intensité du commerce lorsque les pays sont dans le cas d'un accord de libre-échange. Leurs résultats expriment le fait que l'augmentation du commerce entre des pays entrants dans un accord de libre-échange augmentera de près de 30% (Cipollina & Salvatici, 2007). Outre les zones de libre-échange, les zones d'union monétaire ont également un impact

sur le commerce. En effet, les pays membres d'une même union monétaire ont tendance à échanger de manière plus importante entre eux qu'avec le reste du monde (Rose, 2000).

Ainsi, les aboutissants des recherches sur le modèle de gravité prouvent que les échanges seront plus élevés entre deux pays proches et qui plus est éloignés du reste du monde. Cependant comme le montre McCallum (1995), l'impact d'une frontière est encore important. En étudiant le commerce des provinces canadiennes entre elles et vers les États-Unis, l'auteur montre que bien que cette frontière soit très propice au commerce entre les deux pays (culture, langue, zone de libre-échange, frontière commune), les provinces canadiennes échangent en moyenne plus de 20 fois ce qu'elles échangent avec un État des États-Unis (McCallum, 1995).

Par ailleurs, les institutions des pays impactent également le commerce international, en posant les règles en vigueur. Ainsi, les institutions ont un impact sur le commerce dans la mesure où elles peuvent limiter l'accès à un marché, ou au contraire faciliter l'accès et la concurrence dans celui-ci (Wright, Filatotchev, Hoskisson, & Peng, 2005). North (1994) ajoute que les institutions impactent spécifiquement le commerce international lorsque celles-ci impactent les coûts de transaction (Frost & Sullivan, 2013)

Dans cet article, nous utiliserons le modèle de gravité appliqué au commerce des déchets afin d'estimer l'impact des caractéristiques géographiques sur le commerce des déchets, et notamment des variables telles que la distance, le PIB, la capacité d'un pays à attirer les investissements ou encore la taille de son marché interne.

1.4 Commerce des déchets

Comme précisé dans l'introduction, le commerce international des déchets représentait 229 millions de tonnes en 2011. Par ailleurs, ce chiffre a augmenté de 89% en 10 ans, puisque la quantité de déchets échangés en 2001 était de 121 millions de tonnes. Dans cette partie, nous nous intéresserons au processus de commerce des déchets, ainsi qu'aux déterminants de ce commerce spécifique.

répertorient les 30 plus importants flux de commerce pour les déchets dangereux dans l'Europe des 27 est présentée en Annexe 1-2 ci-dessous (EEA, 2012a) :

L'analyse des déterminants du commerce des déchets tels que les politiques nationales, les distances ou autres déterminants ont été étudiés que très récemment dans la littérature.

1.4.2 Déterminants du commerce des déchets

Comme tout type de commerce, les déchets et leur mouvement sont influencés par un certain nombre de paramètres.

Différences dans la capacité à traiter les déchets. Ce déterminant est la raison principale de la majorité des échanges de déchets en Europe (EEA, 2012b). Ceci provient du fait que la capacité de traitement de certains types de déchets ne suit pas la production de ces déchets. Le pays se doit donc de traiter le surplus de déchets non traité à l'étranger.

Richesse du pays : les différences entre les économies du pays exportateur et du pays importateur, modélisé par exemple par le PIB de chaque pays où les FDI investis par celui-ci sont également un déterminant. On peut citer notamment l'étude de Baggs (2009) qui démontre qu'une augmentation du PIB par habitant entraîne une réduction de la quantité de déchets dangereux importés dans le pays (Baggs, 2009). Cette étude utilise notamment le modèle de gravité afin de démontrer ses résultats. Cependant, l'auteur affirme que d'autres facteurs tels que la distance et l'avantage comparatif dans la capacité de traitement des déchets d'un pays sont prépondérants. Cela confirme le fait que nous utiliserons des variables du modèle de gravité dans notre modèle.

Coûts de transport : les coûts de transport ont un impact sur la quantité de déchets traités. Cependant les coûts de transport peuvent être variables pour une même distance. Par exemple il est plus intéressant financièrement de transporter des déchets par bateau d'Israël en Allemagne que par train de l'Italie à l'Allemagne (EEA, 2012b).

Prix des matières premières : l'augmentation du prix des matières premières, comme montré en introduction, est un autre facteur d'augmentation du commerce des déchets. En effet, plus la matière première est chère, plus il va être intéressant d'investir dans le recyclage de cette matière première usagée. Le développement éclair de la Chine et de l'Inde notamment, ont entraîné une augmentation de la demande des matières premières, rendant stratégique le recyclage de celles-ci.

Ainsi, la demande des déchets électroniques et autres matériaux s'est également accéléré (Janischweski, Henzler, & Kahlenborn, 2003). On peut citer notamment Beukering et Bouman (2001), qui expliquent, avec l'industrie du papier, l'importance de ce marché de deuxième main (Beukering & Bouman, 2001).

Taxes sur les traitements des déchets : les taxes sur le traitement par tel ou tel procédé des déchets ne sont pas la même pour différentes raisons. On peut citer notamment comme raisons principales la politique plus ou moins libérale du gouvernement ainsi que les réglementations environnementales de chaque pays. Un tableau répertoriant le prix de la tonne de déchets mis en décharge est disponible ci-dessous (CEWEP, 2012). Sigman (1996) s'intéressa elle à la variation des taxes pour les solvants chlorés aux États-Unis. Elle démontra qu'une hausse de ces taxes réduit le nombre de déchets générés (Sigman, 1996), mais qu'en conséquence une hausse des taxes sur les déchets aux États-Unis entraînait une hausse de déchets déchargés illégalement dans les États avec les taxes les plus élevées (Sigman, 1998). À l'inverse, Levinson (1999) s'intéressa à l'effet d'une hausse des taxes sur les importations de déchets. De la même manière, il démontre qu'une hausse des taxes réduit le nombre de déchets dangereux importés aux États-Unis (Levinson, 1999). Ainsi, des taxes trop élevées peuvent entraîner la volonté d'exporter les déchets afin de les traiter de manière plus économique, dans des pays aux taxes moins élevées, créant le phénomène de havres de déchets.

L'impact de la différenciation des tarifs ou des réglementations entre certaines régions entraînent l'apparition d'un commerce des déchets grandissant, autant légal qu'illégal (De Jaeger, 2011; Kellenberg, 2012). Par ailleurs, la récente littérature semble prouver l'existence de paradis de pollution, c'est-à-dire des mouvements de déchets de pays riches et généralement réglementés vers des pays plus pauvres et avec des réglementations environnementales plus faibles, voire inexistantes (Baggs, 2009; Kellenberg, 2012). Les déterminants de ces paradis de pollution sont d'après cette littérature les différences économiques, institutionnelles, réglementaires et politiques.

Tableau 1.2: Taxes sur la tonne de déchets traitée en décharge, pays variables, 2012

sources : CEWEP, 2012

Pays	Taxes de décharge en euros par tonne
Autriche	Entre 60 et 130€
République Tchèque	22.6€
Danemark	Entre 75 et 180€
Estonie	Environ 55€
France	« non autorisé »: 100€ « autorisé » : 30€
Allemagne	Prohibé
Italie	Entre 79 et 94€
Norvège	Environ 100€
Portugal	3.67€

1.4.3 Les havres de déchets

Comme présenté précédemment, le commerce des déchets est alimenté par les avantages comparatifs des pays, du point de vue de leur capacité de traitements des déchets, et notamment aux coûts associés à celui-ci. Cependant, si le coût environnemental associé à ce traitement est élevé, le commerce des déchets a un effet durable problématique, avec des conséquences environnementales pour les pays concernés pouvant être calamiteux (Bernard, Dussaux, Fodha, & Glachant, 2012). Ainsi, certains pays deviennent ce qu'on appelle des havres de pollution, un endroit où une activité économique sujette à des réglementations environnementales strictes dans certains pays a été délocalisée vers d'autres pays aux réglementations plus laxistes (Krugman et al., 2012).

Les preuves empiriques liées au havre de pollution ont longuement été contradictoires, du fait notamment de la difficulté à mesurer les coûts associés aux industries polluantes (Tobey, 1990). Pethig (1976) présente les réglementations environnementales laxistes comme un avantage comparatif pour les pays souhaitant se spécialiser dans la production ou le traitement de bien à

haut coûts environnementaux (Pethig, 1976). Eskeland et Harrison (2003) minimise les effets des havres de pollution, en ayant testé différents indicateurs de coûts de pollution. Ils ajoutent par ailleurs que les firmes délocalisées des pays développés sont moins polluantes que celles des pays en développement (Eskeland & Harrison, 2003).

Levinson & Taylor (2008) apporte la preuve que les havres des déchets existent bel et bien. Ils expliquent les résultats contradictoires par la difficulté d'évaluer les coûts associés à la pollution et par le fait que les industries les plus polluantes sont généralement les moins mobiles (Ederington, Levinson, & Minier, 2005). Une augmentation des coûts associés à des réglementations environnementales plus contraignante entraînant une augmentation des exportations depuis ce pays (Levinson & Taylor, 2008).

Kellenberg (2012) introduit lui les havres de déchets, et avance empiriquement la preuve que les réglementations environnementales sont un déterminant significatif du commerce des déchets, et introduit le terme de havres de déchets. Il avance que pour une baisse de 1% des réglementations environnementales d'un pays, est conjugué avec une hausse de 0.32% de ses imports de déchets.

Par ailleurs, Bernard (2011) s'intéresse à travers un modèle Nord-Sud, à la validité de l'hypothèse des havres de pollution. Notamment, si on considère l'impact des différences réglementations environnementales sur les exportations des déchets des pays développés vers les pays en développement, où les réglementations sont plus faibles, on constate que l'écart de réglementations impacte significativement le commerce des déchets (Bernard, 2011).

1.5 Réglementations

Afin d'harmoniser les réglementations environnementales et ainsi réduire les effets des havres de pollution, les institutions régionales et internationales ont développé leurs propres réglementations afin que chaque pays y trouve son intérêt.

Cependant, alors même que les pays n'ont pas les mêmes réglementations, la manière de rapporter les échanges des déchets, autant légal qu'illégal, rajoutent à la confusion et contribue à l'ambiguïté sur laquelle se fonde le commerce illégal afin de se développer. En effet, le cas des États-Unis, qui n'a pas ratifié la Convention de Bâle entraîne le fait que des déchets exportés légalement hors de ses frontières seraient considérés comme étant illégaux dans d'autres pays ayant ratifié l'accord. Par ailleurs, la différence entre les catégories « déchets » et « biens de

deuxième main » est parfois faible et ne permet pas aux autorités de différencier de manière claire ces deux catégories (Fischer et al., 2008).

Chaque pays se doit de définir son « autorité compétente », c'est-à-dire une institution gouvernementale qui est responsable d'autoriser le commerce des déchets sortant du pays. Ainsi, les institutions gouvernementales ont un impact majeur sur la véracité des informations transmises concernant la transaction effectuée.

1.5.1 Convention de Bâle

Les politiques de gestion des déchets dangereux ont commencé à être débattues dans les institutions internationales pendant les années 1980, lorsque ceci fut inclus dans le programme environnemental des Nations Unies en 1981. Ce processus conduit à l'introduction en 1989 puis à l'entrée en vigueur en 1992 de la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers et l'élimination des déchets dangereux. Le statut des pays par rapport à la Convention de Bâle et au Ban Amendment est donné en Annexe 1-3 (Basel Convention, 2011a, 2011b).

L'objectif de la convention de Bâle est de protéger la santé publique et l'environnement contre les effets négatifs des déchets dangereux. Selon la Convention de Bâle, un déchet est considéré comme dangereux soit lorsque le déchet a les mêmes caractéristiques que les critères définis dans l'annexe III de son protocole, ou lorsque la législation environnementale du pays importateur et/ou du pays exportateur l'a défini comme étant un déchet dangereux. Lorsqu'un pays ratifie la Convention, celui-ci s'engage à déclarer les flux de déchets dangereux au pays auquel il expédie ce type de déchets. Par ailleurs, si l'échange est réalisé, la Convention de Bâle doit alors en être informée afin de permettre à l'institution de superviser les mouvements de déchets dangereux dans le monde. La Convention de Bâle régule les mouvements de déchets transfrontaliers en appliquant la procédure de « Prior Informed Consent ». Les échanges effectués sans ce consentement sont alors considérés comme illégaux. Paradoxalement, malgré cette structure très stricte en matière de report de flux de déchets, les représentants de la Convention de Bâle n'ont présentement aucun pouvoir de sanction contre un pays ne respectant pas le traité. On peut citer en exemple le cas de fraude d'une entreprise japonaise qui exporta 2,700 tonnes de déchets vers les Philippines, les déchets étant initialement identifié comme recyclable, alors que les déchets étaient en fait un cocktail de déchets toxiques médicaux et industriels, impossible à recycler

(Mainichi Daily News, 2000). Ainsi, chaque partenaire est prié d'adopter dans ses réglementations une réponse appropriée à ces échanges de déchets illégaux. Chaque transaction de déchets illégaux doit être considérée comme un acte criminel (EEA, 2012b).

Aujourd'hui, la Convention a été ratifiée par 175 pays, comprenant la majorité des plus gros exportateurs de déchets, excepté le plus gros exportateur mondial : les États-Unis. Par ailleurs, certains pays en développement se plaignent du non-contrôle de transfert de déchets dangereux entre les pays de l'OCDE et les pays en voie de développement et militent pour son interdiction. Par ailleurs, la Convention de Bâle fut dénoncée comme un instrument servant plus à légitimer le commerce des déchets à risques plutôt qu'à le réduire (Basel Action Network, 2011). Cependant, Kellenberg et Levinson (2011) ont, à travers une étude empirique, montré que les effets de la Convention de Bâle sur le commerce des déchets. Ils montrent que, lorsque les deux pays ont ratifié cette Convention, leur commerce bilatéral des déchets augmente de 22%. Ainsi, en permettant l'échange de déchets si le pays importateur est consentant, la Convention de Bâle a un effet pervers sur le commerce des déchets dangereux, en le légitimant, alors qu'un des buts de la Convention était de les réduire (Kellenberg & Levinson, 2011).

Des initiatives régionales ont donc émergé afin de protéger plus spécifiquement des pays sujets aux extrants des havres de pollution. On peut citer en exemple principalement la convention de Bamako, la convention de Waigani regroupant les pays du Forum des îles pacifiques ou encore l'accord entre les pays du Système d'intégration de l'Amérique centrale entre le Belize, le Costa Rica, la République Dominicaine, El Salvador, le Guatemala, le Honduras, le Nicaragua et le Panama.

1.5.2 Convention de Bamako

Issue de la volonté des pays africains de mieux se protéger des déchets dangereux expédiés par les pays développés, ceux-ci se sont regroupés et ont adopté en 1992 la Convention de Bamako (Convention de Bamako, 1992). Cette Convention est entrée en vigueur en 1998 et interdit en outre l'importation de déchets dangereux en Afrique.

1.5.3 Ban Amendment

Afin de durcir les règles d'exportation de déchets dangereux des pays du Nord vers les pays du Sud, la Convention de Bâle a introduit le *Ban Amendment* en 1994. Cet amendement interdit

toutes les exportations de déchets dangereux vers des États n'étant pas présents sur l'annexe VII (très majoritairement les pays non membres de l'OCDE). Ce processus prit son sein à travers une coalition regroupant des pays d'Europe de l'est et de l'ouest, ainsi que Greenpeace, et fut donc finalement introduit, bien que de nombreux pays industrialisés tels que les États-Unis, l'Australie, l'Allemagne, le Canada, le Japon ou le Royaume-Uni s'y opposent (Basel Action Network, 2011). Ainsi cet argument ne fut adopté que par 71 pays, empêchant ainsi sa ratification, puisqu'un texte doit être ratifié par 75% des membres de la Convention de Bâle afin d'être mis en service.

L'amendement est cependant appliqué et mis en place dans l'Union Européenne. Une des conséquences de la différence d'application du Ban Amendment réside dans le fait que chaque pays ne reporte pas de la même manière les déchets ni avec la même précision, entraînant ainsi des biais dans notre prise de données et dans les données de la Convention de Bâle. Cependant, aujourd'hui, des pays initialement opposés au Ban Amendment tels que l'Australie ou la Nouvelle-Zélande ont annoncé la future ratification de l'amendement.

L'étude empirique de Kellenberg et Levinson (2011) démontre ainsi que lorsque des pays développés ont ratifié le Ban Amendment, leur commerce de déchets dangereux vers les pays en développement diminue de 19.5%, avec une baisse encore plus importante pour les déchets les plus dangereux (Kellenberg & Levinson, 2011), confirmant ainsi l'effet supplémentaire sur le commerce des déchets dangereux de cet amendement.

1.5.4 Union Européenne

Au sein de l'Union Européenne, les transactions de déchets sont sujettes au niveau européen par la *Waste Shipment Regulation* -WSR-. Celle-ci applique comme précédemment explicité, la Convention de Bâle ainsi que le Ban Amendment. De plus, le WSR a introduit un blocage des exportations de déchets à des fins d'élimination vers tout pays en dehors de l'Union Européenne et de l'association européenne de libre-échange incluant l'Islande, la Norvège, le Liechtenstein et la Suisse (EEA, 2012b). Ainsi un échange transfrontalier des déchets requiert alors différentes autorisations afin de ne pas être considéré comme illégal. Le résumé des autorisations de commerce des déchets est disponible en Annexe 1-4. Par ailleurs, un document de notification pour les mouvements de déchets transfrontaliers est disponible en Annexe 1-5.

Comme nous venons de le voir, les réglementations entre les différents acteurs du commerce international ne sont pas les mêmes. On peut en effet retrouver en Annexe 1-6 le classement des pays selon leur degré de sévérité en matière de réglementations environnementales (Esty & Porter, 2002).

L'effet immédiat est la création d'avantages comparatifs entraînant la création d'incitatifs au commerce vers les pays avec les réglementations les moins strictes, entraînant de véritables havres de déchets, comme développé dans la section précédente. Dans notre modèle, les réglementations seront principalement utilisées comme variables binaires afin de zoomer sur certains pays de notre panel. Ainsi, il sera possible d'étudier les conséquences de ces réglementations sur le commerce illégal des déchets.

1.6 Commerce illégal

Le commerce international, et légal, s'est développé massivement après la Seconde Guerre mondiale, pour s'accélérer encore plus lorsque la Chine, au début des années 80, et lorsque la Russie, l'Inde et d'autres, ont ouvert leurs frontières. La conséquence en a été l'explosion des flux commerciaux internationaux. Parallèlement à cette expansion, on peut considérer que le commerce illégal, quel qu'il soit, s'est accru dans les mêmes proportions (Storti & Grauwe, 2012).

En effet, Schneider (2010) notamment estime à travers une analyse empirique que les ventes entourant le crime organisé ont augmenté de 595 milliards de dollars en 2001 à 790 milliards de dollars en 2006 pour un échantillon de 20 pays membres de l'OCDE (Schneider, 2010b). Son étude est basée à partir des données sur le blanchiment d'argent, qui pourra être utilisé comme donnée dans notre étude future. En effet, le blanchiment d'argent est nécessaire aux organisations criminelles afin de pouvoir utiliser l'argent provenant de leurs activités illicites.

Cette expansion soulève le paradoxe lié aux activités illégales. Elles ont toutes le paradoxe d'augmenter à la fois le risque lié à son fonctionnement ainsi que sa rentabilité. L'augmentation du risque est liée premièrement à la probabilité d'être incarcéré, si le criminel ou l'organisation est arrêté. Ensuite un risque vital est associé, puisqu'une activité illégale augmente le risque de violences, de meurtres, ou autres de chacune des parties impliquées. Par conséquent, elle

augmente aussi la profitabilité, puisque le risque associé à son fonctionnement est plus grand (Storti & Grauwe, 2012).

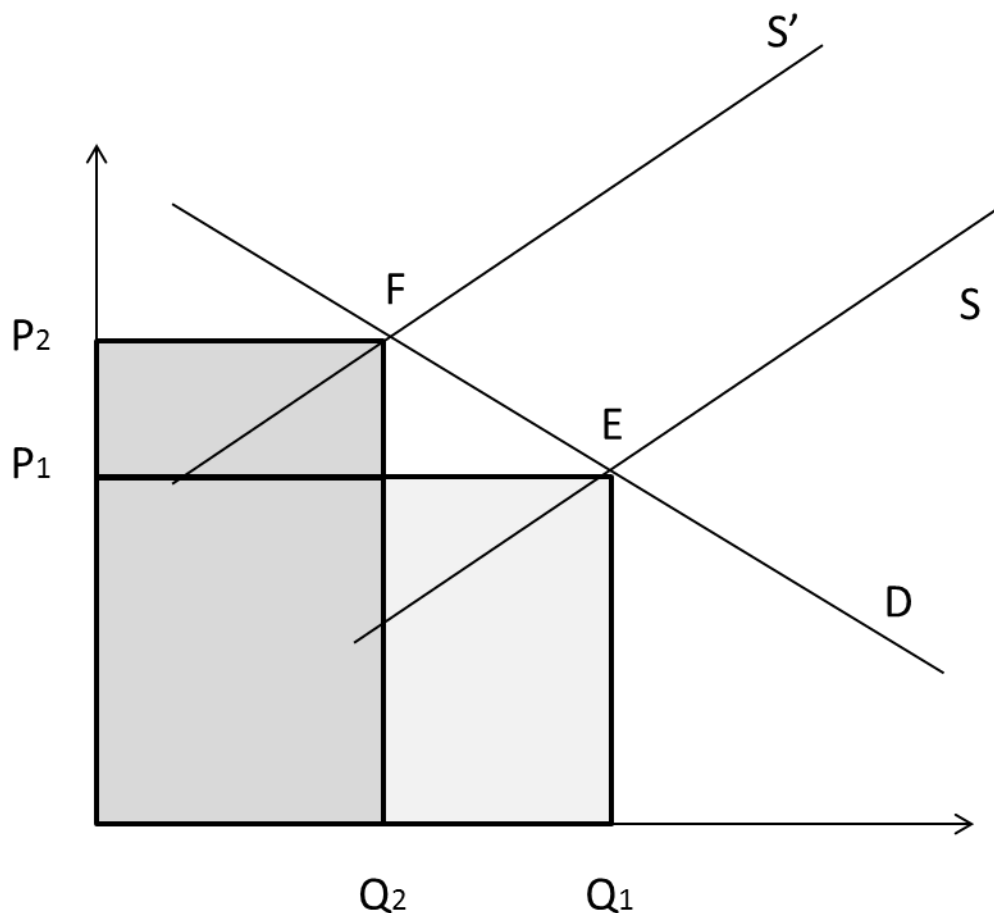
1.6.1 Le commerce illégal et sa théorie

Le commerce illégal est souvent dominé par les organisations du commerce illégal. Desroches identifie les membres du crime organisé de la manière suivante : « Le crime organisé est composé d'un nombre important de petites associations criminelles indépendantes, qui s'affrontent pour des parts de marché » (Desroches, 2007). De la même manière que dans un marché « légal », on a donc une concurrence entre les différents acteurs du crime organisé afin de s'approprier le marché. Selon Storti et Grauwe (2012), le commerce illégal est généralement un marché à concurrence monopolistique, où les dealers ont un certain pouvoir sur le marché avec une large majoration de prix, qui diminue au fur et à mesure que de nouveaux dealers entrent sur le marché (Storti & Grauwe, 2012).

D'autre part, en reprenant un modèle classique d'offre et de demande exprimé sur la figure 1-9, l'équilibre pour un produit n'ayant aucune régulation légale est alors représenté par le point E. Assumons dorénavant que le produit en question devient illégal, tant du point de vue de sa production que de sa distribution. L'effet direct est alors une augmentation du prix de vente, résultant d'une augmentation des coûts afin de produire et distribuer à une même échelle. Par ailleurs ce premium sur le prix de vente doit couvrir l'augmentation du risque associé à la pratique illégale, comme défini précédemment. La courbe de la production se déplace donc pour devenir S' , et un nouvel équilibre est défini en F. A noter que le commerce illégal des déchets est un cas difficile à appliquer ici, la génération de déchets étant majoritairement légal notamment.

La localisation du point F est le fruit de l'intensité des réglementations légales. Plus les réglementations sont dures, plus le risque augmente ainsi le coût associé à son contournement, et plus le point F sera situé en haut de la courbe de demande. Ceci amène à deux paradoxes.

Le premier réside dans le fait que les profits d'une activité illégale sont d'autant plus élevés que les réglementations légales sont fortes (Becker, 1974). Le second, également appelé paradoxe de Gary Becker, explique qu'il est plus intéressant économiquement pour les producteurs et les distributeurs que celle-ci soit considérée comme illégale. On retrouve ces théories illustrées dans la Figure 1-8.



D : courbe de demande

F : équilibre lorsque le produit est illégal

S : courbe d'offre lorsque le produit est légal

Q1, Q2 : quantités produites

S' : courbe d'offre avec un produit illégal

P1, P2 : prix de vente du produit

E : équilibre lorsque le produit est légal

Figure 1-8: Le paradoxe de Gary Becker

Ce modèle économique assez simple permet d'expliquer des problématiques liées au commerce illégal. L'une d'elles concerne la « course à l'armement » entre les acteurs du commerce illégal et les autorités, dès lors que les producteurs mettent plus de ressources en œuvre pour éviter de se faire prendre alors que les réglementations s'intensifient.

1.6.2 Les incitatifs au commerce illégal

Intéressons-nous maintenant à ce qui pousse un pays à « investir » dans le commerce illégal. Une étude sur le marché de la drogue par Francisco Thoumi (2003) donne quelques indications. Il constate que la production de la drogue est concentrée autour de quelques pays seulement : la Bolivie, la Colombie et le Pérou sont les seuls producteurs de cocaïne pour le marché mondial, alors que les plants de coca peuvent être plantés dans des lieux comme le Venezuela, l'Équateur, Java ou encore Bengale (Reuter & Caulkins, 2008). Il en est de même pour l'opium, puisque l'Afghanistan et Myanmar produisent pour 85% de la production mondiale alors que l'opium est exploitable dans de nombreux pays (Paoli, Reuter, & Greenfield, 2009).

Thoumi (2003) explique comme raison pour un pays de devenir actif dans la production de biens illégaux, un faible rôle de l'État et une tolérance pour les activités criminelles, en lieu et place de facteurs économiques plus rationnels. Plus particulièrement, la corruption joue un rôle prédominant dans la création de ces oligopoles de productions de drogues. En effet, c'est sur les économies d'échelle que se créent ces oligopoles, rendant plus faciles la production et la surveillance d'une grande quantité d'hectares (Thoumi, 2003). Nous appliquerons cette explication à notre étude en prenant des variables mesurant la corruption, variables qui seront exprimées au chapitre 3 de notre étude.

Baker (2005) estime le poids global du commerce illégal dans le monde ainsi que des différentes activités qui le composent. Il note notamment que la valeur totale du commerce illégal se situe entre 1000 milliards de dollars et 1600 milliards de dollars. Par ailleurs, il estime qu'entre 500 et 800 milliards de dollars sont générés à partir de pays en développement (Baker, 2005). Ce sont principalement ces pays qui ont les réglementations et les administrations les plus faibles, ainsi que les plus importants groupes criminels (Schneider, 2010a). Le tableau des flux globaux des activités illicites est disponible en Annexe 1-7.

Pour plus de détails, une annexe répertoriant les différents procédés de blanchiment d'argent est disponible en Annexe 1-8 (Schneider, 2010a).

Le blanchiment d'argent est donc bien une donnée à prendre en compte pour notre étude du commerce illégal. Deux estimations sont communément admises. La première vient directement de l'OMF et la deuxième de Walker. Les données de Walker sont basées sur une méthode prenant en compte d'autres déterminants que la méthode du FMI (Walker & Unger, 2009). Sachant que

les estimations de Walker pour l'année 2005 sont supérieures de 1.500 milliards de dollars à celle du FMI, les valeurs données par Walker ont été très largement critiquées. Par ailleurs, les données ne sont pas disponibles pour un grand nombre d'années. L'utilisation d'un indicateur concernant la taille du crime organisé ainsi que de pots de vin est également possible, et sera utilisée dans notre modèle. Pour plus de détails, la quantité d'argent blanchi calculée selon les deux méthodes est disponible en Annexe 1-9 (Unger & Busuioc, 2007).

1.6.3 Les différences entre importations et exportations comme indicateur

Les différences de déclaration ont été premièrement utilisés afin d'étudier les phénomènes d'évasion fiscale. L'étude de Fisman et Wei (2001) sur l'évasion fiscale en Chine met notamment en avant le lien entre les différences de déclaration et les taux d'imposition (Fisman & Wei, 2007).

Par la suite, Fisman et Wei (2007) ont comparé les valeurs empiriques répertoriées comme intrants aux États-Unis avec les valeurs des exports du pays partenaire avec les États-Unis pour les biens culturels et les antiquités. Ainsi, ils montrent à travers leur modèle empirique que cette différence entre les données rapportées par l'exportateur et par l'importateur était hautement corrélée avec le degré de corruption du pays exportateur (Fisman & Wei, 2007). En comparant également avec un commerce légal, où on n'observe aucune corrélation, les auteurs démontrent que la différence répertoriée entre les imports et les exports pour un même bien est une variable que nous pouvons utiliser dans notre problématique.

Berger et Nitsch (2008), reprennent ce procédé et en font l'étude pour un plus grand échantillon de biens afin de mesurer si d'autres produits, autres que des biens culturels, sont sujets à du commerce illégal (Berger & Nitsch, 2008). Outre confirmer les résultats de Fisman et Wei, ils suggèrent qu'une partie des différences de déclaration est due à un commerce illégal. Les auteurs affirment également que les réglementations dans le pays de destination sont également un des déterminants associés au commerce illégal.

Dans cette étude, nous étendons donc l'étude de Berger & Nitsch (2008) en s'intéressant spécifiquement au commerce illégal des déchets.

Ainsi, nous définissons la différence entre les importations et les exportations pour un groupe de pays, de la manière suivante :

$$Gap_{ijt} = \ln(1 + Imports_{ijt}) - \ln(1 + Exports_{ijt}) \quad (1.6.1)$$

où :

- Gap_{ijt} est la différence répertoriée
- $Imports_{ijt}$ représente les imports entre les deux partenaires i et j , pour l'année t
- $Exports_{ijt}$ représente les exports entre les deux partenaires i et j , pour l'année t

Cependant, Vincent (2004) remet en cause l'utilisation des différences de déclaration comme indicateur du commerce illégal. En effet, à travers sa recherche sur le commerce illégal des arbres en Roumanie, il conclut que les différences entre imports et exports sont majoritairement dues à une erreur humaine. Il précise par ailleurs que l'exportateur est plus à même de faire des erreurs dans la mesure où la douane est beaucoup moins regardante sur ce qui sort d'un pays que sur ce qui y rentre. Un autre exemple est l'enregistrement d'un cargo à une date qui n'est pas la même du côté de l'importateur et de l'exportateur, dus par exemple à la lenteur bureaucratique. Ainsi les données bilatérales entre ces deux pays se retrouvent faussées (Vincent, 2004).

Par ailleurs Feenstra et Hanson (2000) attribue principalement ces différences de déclaration à des erreurs de mesure qu'à un commerce illégal. Selon eux, les différences de déclaration sont les conséquences des agrégations de nombreux cas au cours d'une même année qui créent des erreurs de ce type (Feenstra & Hanson, 2000).

Une autre méthode utilisée afin de quantifier le commerce illégal est le modèle à indicateurs et causes multiples (MIMIC). Schneider (2010) l'utilise notamment afin de quantifier le commerce illégal à partir du blanchiment d'argent (Schneider, 2010a). La méthode MIMIC a également été utilisée par Farzanegan (2009) afin de modéliser le commerce illégal en Iran (Farzanegan, 2009).

En conclusion, nous aurons à faire un choix quant à l'utilisation de notre variable et de notre méthode, et prendre en compte les biais associés dans notre modèle.

1.6.4 Les conséquences du commerce illégal

Premièrement, il est rassurant de noter, que si l'on suit l'étude de Costa Storti et de De Grauwe (2012), qu'une réglementation plus stricte, entraînant un plus grand risque de saisie, entraîne en conséquence une hausse des prix et réduit la quantité de biens transférés (Storti & Grauwe, 2012). Ainsi, cela confirme l'utilisation d'une variable sur les réglementations au niveau national dans notre étude.

Ensuite, il est intéressant de noter l'impact économique d'une plus grande présence de crime organisé. En effet, Daniele et Marani (2008) démontrent notamment, à travers une étude empirique sur le cas italien, qu'une présence plus importante du crime organisé dans un pays réduit les investissements directs étrangers entrants du pays (Daniele & Marani, 2008). Ainsi il peut être intéressant d'utiliser les investissements directs étrangers entrants comme variable de contrôle dans notre étude.

1.7 Commerce illégal des déchets

Outre le déchargement individuel effectué de manière illégale par les particuliers, le commerce illégal des déchets s'est véritablement développé à la fin du XXe siècle. En effet, à partir du moment où les organisations criminelles internationales, les pollueurs peu scrupuleux et les fonctionnaires corrompus ont découvert le moyen de générer des profits à partir du commerce des déchets (Liddick, 2010a). À la manière de tous les types de commerce sujet à de fortes réglementations, le commerce des déchets a vu apparaître un commerce parallèle et illégal afin de détourner les réglementations existantes. Comme nous l'avons vu précédemment, les réglementations sont très variables selon les pays et peuvent être particulièrement contraignantes, en particulier pour les déchets dangereux.

1.7.1 Chiffres & définitions

Du fait de son caractère caché, le commerce illégal des déchets est très difficile à mesurer. Par exemple, la Commission européenne a rapporté que le commerce illégal de déchets variait entre 6000 et 47000 tonnes par année, avec une moyenne à 22000 tonnes, équivalent à 0.2% de la quantité répertoriée de déchets échangés (EEA, 2009). Les chiffres officiels sont donnés dans le graphique ci-dessous :

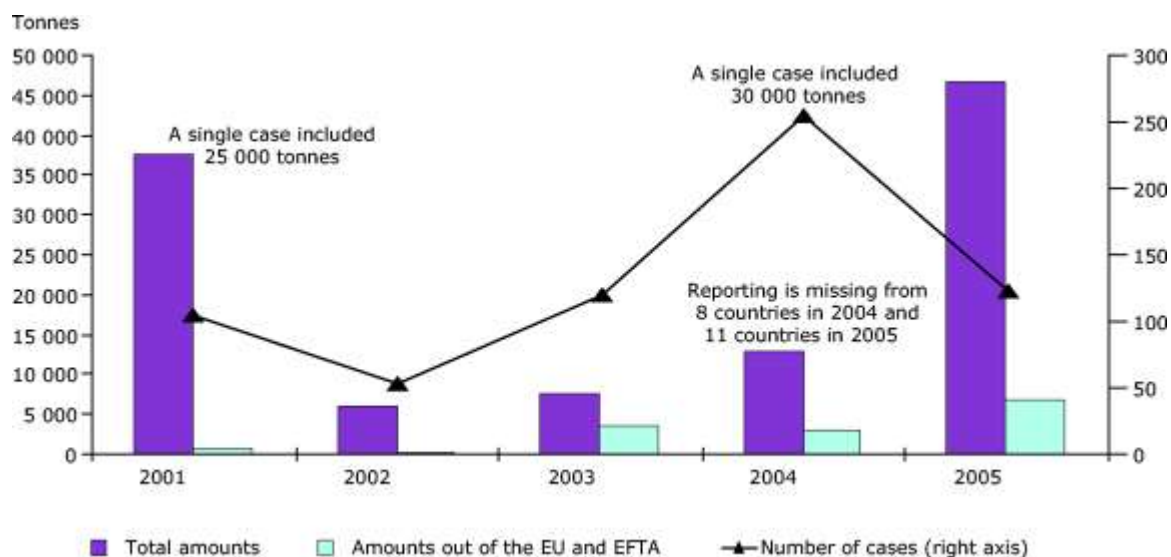


Figure 1-9: Cargaisons de déchets illégaux reportés dans l'UE entre 2001 et 2005

source : Commission européenne, 2007

Cependant, comme on peut s'en douter, de nombreuses transactions illégales ne sont pas répertoriées, et certaines études supposent que 25% du flux de commerce des déchets mondiaux serait illégal (European Commission, 2013a). L'exportation illégale de déchets, des pays du Nord à destination de pays du Sud, a véritablement pris son ampleur dans les années 1980 et 1990. De par la globalisation des échanges et par l'adaptation de premières réglementations environnementales restrictives entraînant l'augmentation des coûts de traitement des déchets de manière responsable, l'exportation des déchets de manière illégale s'est accélérée.

Une autre étude réalisée par le Deutsche Umwelthilfe, explique qu'un grand nombre de véhicules usagés sont exportés vers l'Afrique de l'Ouest et le Moyen-Orient à partir du port de Hambourg, et étaient remplis de plusieurs types de déchets, et plus particulièrement de déchets électroniques. Les déchets étaient enfermés à l'intérieur du véhicule, et les portes fermées à clé et scellées avec de la mousse polyuréthane, sous prétexte d'éviter les vols à destination (Bernard et al., 2012).

Le commerce illégal des déchets peut être classé par certaines institutions parmi les crimes environnementaux. D'après la Maison-Blanche, les crimes environnementaux représentent un montant compris entre 22 et 31 milliards de dollars (The White House, 2000). Comme on peut le voir dans le tableau ci-dessous, le commerce des déchets représente un total de 10 à 12 milliards de dollars par année. Le commerce illégal des déchets représenterait donc entre un tiers et la

moitié des crimes environnementaux, représentant un poids très grand et une nécessité pour les institutions internationales de contrer le phénomène.

Tableau 1.3: Estimation des revenus issus des crimes environnementaux

source : The White House, 2000

Crime environnemental	Valeur annuelle estimée
Commerce illégal des déchets	10 à 12 milliards, dont 1 à 2 milliards pour les déchets toxiques
Substances appauvrissant la couche d'ozone	1 à 2 milliards
Déforestation illégale	0.5 à 1 milliard
Commerce illégal de minerais	1 à 2 milliards
Commerce illégal d'espèces protégées	6 à 10 milliards
Pêche illégale	4 à 5 milliards
Total	22 à 31 milliards

Afin de comprendre au mieux cette économie parallèle, il convient premièrement de bien définir ce qu'est le commerce illégal. Le parlement européen et le conseil de l'Europe l'ont défini de la manière suivante (European Parliament & Council of the European Union, 2006) :

- Transportant un déchet sujet au Basel Ban Amendment hors de l'Union Européenne ou de l'OCDE.
- Transportant des déchets sans en notifier les autorités compétentes ou sans leurs accords.
- Falsifiant un des documents nécessaires au chargement ou au déchargement des déchets.
- Transportant une cargaison d'une combinaison de plusieurs types de déchets.
- Répertoriant une cargaison de déchets dangereux comme non dangereux.
- Transportant faussement des déchets en tant que biens de seconde main.

L'IMPEL (2013) a tenté notamment de donner une idée de la taille du commerce illégal des déchets, ainsi que de ses acteurs à partir d'un sondage réalisé auprès des 47 autorités

environnementales dans près de 33 pays membres. L'IMPEL est composé des membres de l'Union Européenne, des pays candidats à son entrée ainsi que de la Suisse et de la Norvège (IMPEL, 2013). Cependant, seulement 10 pays répondirent à l'étude. Le but de ce projet est d'examiner la portée du commerce illégal à l'intérieur de l'IMPEL et d'adopter une attitude systémique quant à son approche.

Il en résulte notamment que les méthodes utilisées afin de dissimuler le commerce illégal et ainsi réduire les chances de détection sont (Czarnomski & Webb, 2006; Interpol Pollution Crimes Working Group, 2009) :

- Utilisation de nombreuses étapes de transit afin de confondre le suivi de l'étiquetage des déchets « port-hopping ».
- Utiliser le transit légal. Par exemple, exporter des déchets municipaux avec un convoi de déchets papier.
- Exporter des déchets en tant que biens afin d'être réutilisé ou recycler, comme les biens de seconde-main.
- Ne pas référencer le convoi ou ne pas donner la documentation nécessaire.
- Le traitement de déchets sur des sites de traitement de déchets n'ayant pas les autorisations correspondantes à ce type de déchets.
- Présence d'acteurs œuvrant dans le commerce des déchets légal à certaines étapes de la chaîne de valeur illégale.

En Annexe 1-10 sont détaillées les réponses des membres de l'IMPEL quant aux moyens utilisés par les membres du commerce illégal des déchets afin de passer outre ces contrôles (Czarnomski & Webb, 2006). Par ailleurs, un modèle récapitulatif exploitant les failles des systèmes pour les déchets électroniques est disponible en Annexe 1-11 (Interpol Pollution Crimes Working Group, 2009).

Au final, le commerce illégal des déchets pour les déchets considérés comme non dangereux pourrait atteindre près de 85% de la taille totale du commerce des déchets (Czarnomski & Webb, 2006).

L'utilisation de visas de touristes afin d'éviter les détections des acteurs du commerce illégal des déchets, et ainsi réussir à organiser les différents membres afin de réaliser des affaires de nature illégale (Interpol Pollution Crimes Working Group, 2009).

Enfin il convient de préciser le caractère inélastique du prix du traitement des déchets, qui rend son commerce illégal particulièrement lucratif. En effet, de par sa définition peu précise et les différents facteurs impactant le prix du traitement légal des déchets, les clients ont peu de choix quant au fait de payer aux compagnies spécialisées le montant demandé (Dorn, Van Daele, & Beken, 2007). Cette hypothèse est très importante dans notre étude, car les raisonnements tirés de la littérature sur le commerce illégal (de drogue notamment) posent l'inélasticité du produit comme hypothèse initiale dans leurs modèles.

1.7.2 Les déterminants du commerce illégal des déchets

La première raison est économique. Le commerce illégal fournit du travail à des milliers de personnes et des marges de profit très intéressantes, en particulier pour la drogue (Storti & Grauwe, 2012). Ainsi, devant ces incitatifs économiques, il n'est pas rare que certains gouvernements ferment les yeux devant les profits engendrés et n'imposent pas de réglementations aussi strictes que d'autres pays. On peut citer comme niche le commerce des déchets recyclables exportés vers les pays émergents où elle est transformée, et d'où elle revient sous la forme de produits de produits industrialisés vers les pays développés.

On peut citer en exemple l'étude de Shinkuma et Managi (2012) qui définissent la quantité de déchets illégaux comme la fonction suivante :

$$x_i = I * w_i \quad (1.7.1)$$

où : x_i est la quantité de déchets illégaux

w_i : la quantité de déchets échangés légalement

I : le ratio de décharge illégale de déchets, fonction du coût de traitement, la probabilité de détection par les autorités ainsi que le prix des matières recyclées (Shinkuma & Managi, 2012).

Par rapport au coût de traitement, il a été démontré qu'un trop gros coût de traitement des déchets de manière légale provenant soit de réglementations environnementales trop strictes, ou du coût

de traitement en lui-même par les infrastructures existantes entraînaient une augmentation du déchargement de déchets de manière illégale (Choe & Fraser, 1999).

Un autre facteur important dans le commerce illégal des déchets concerne le fait qu'un déchet est, de par sa nature, est un produit avec une faible intégrité et dont la dénomination est facilement sujette à imposture (Dorn et al., 2007). Par intégrité d'un produit, nous entendons qu'il doit être robuste, de qualité, et respecter les législations. Ainsi, de par les quantités de déchets échangés de par le monde, il est très facile de « déguiser » un échange de déchets illégaux en déchets légaux.

Ainsi, cela confirme notre utilisation à la fois des données légales de déchets échangés ainsi que nos variables sur les institutions.

Un autre point important concernant notre modèle est de se concentrer sur la valeur ou la quantité de déchets échangés. En croisant à la fois les données de la commission européenne et les données du Japon présentes dans Ichinose et Yamamoto (2011), on peut en déduire que notre modèle sera basé sur le volume échangé et non sur le nombre de déchargements illégaux de déchets. En effet, si l'on ignore le volume échangé, un déchargement d'une ou de 1000 tonnes ne sera comptabilisé que comme une seule instance. Par ailleurs, les déchargements illégaux sont plus souvent l'affaire de nombreux déchargements sur un même site, rendant l'utilisation du nombre de cas de déchargement illégaux mis en lumière ambiguë (Ichinose & Yamamoto, 2011). Cependant, cette variable est utilisée parfois dans les études empiriques (Sigman, 1998).

Les réglementations internationales et nationales ont également un rôle important à jouer dans ce commerce illégal. Une des difficultés pour les institutions internationales de détecter le commerce illégal des déchets. En effet, les acteurs de ce commerce exportent un grand nombre de déchets de manière illégale en les identifiant comme des biens qui vont être réutilisés ou décarcassés dans d'autres pays (Clapp, 2001).

Un des moyens de détourner cette surveillance concerne l'utilisation des produits expédiés dans le but d'être recyclés et auquel on va ajouter des déchets illégaux, notamment toxiques. À titre d'exemple, des scandales tels que des « boîtes à mouchoirs décoratives contaminées au cobalt-60 en provenance d'Inde » ont été mis à jour et retiré du marché (Bernard et al., 2012). L'Inde n'est pas un cas isolé puisque des cas similaires ont été rapportés « de Chine, du Mexique, du Brésil ou des pays de l'ex-Union Soviétique » (Bernard et al., 2012).

Les réglementations environnementales ont également un impact sur les mouvements des déchets illégaux. En effet, Bernard (2011) a appliqué un modèle Nord-Sud au commerce illégal des déchets et mesuré l'impact des régulations environnementales sur le modèle. Ainsi, plus grand est l'écart entre la réglementation environnementale du pays du Nord et celle du Sud, plus le commerce illégal des déchets est intéressant pour la firme du Nord. Par extension, en affermissant la régulation environnementale du pays du Sud, on va diminuer le commerce illégal des déchets (Bernard, 2011). Cela confirme l'utilisation d'une variable mesurant les régulations environnementales dans notre modèle afin de mesurer l'impact du commerce illégal des déchets.

Ichinose et Yamamoto (2011) se sont eux intéressés à l'impact des infrastructures dans le commerce illégal des déchets. Il résulte de leur étude que la présence d'intermédiaire dans le traitement de déchets diminue le commerce illégal de celui-ci. Cependant, ils ne trouvent pas la même corrélation en prenant en compte le nombre de décharges à proximité (Ichinose & Yamamoto, 2011). Une variable prenant en compte les infrastructures des différents pays a été envisagée dans notre modèle, mais ne sera en conséquence pas utilisée.

1.7.3 Les acteurs du commerce illégal des déchets

Afin de mieux comprendre le commerce illégal des déchets, il convient d'en déterminer les acteurs. Massari et Monzini (2004) s'intéressent au cas du commerce illégal des déchets en Italie, et estiment que les acteurs du commerce illégal des déchets appartiennent à des « conspirations entre producteurs de déchets, des entreprises de collecte et de transports, des entreprises de stockage, des gérants de décharges, des chimistes, des laboratoires spécialisés, et même des fermiers qui ferme les yeux sur les activités de déchargement de déchets dans leurs champs. [Traduction] » (Massari & Monzini, 2004).

Un déchargement illégal se fait généralement dans une structure très simple composée de 3 ou 4 acteurs au cœur de l'organisation, ayant des contacts pour traiter les tâches annexes et qui ont accès à de la main-d'œuvre. Les profits liés au commerce illégal des déchets ont attiré les associations de crime organisé comme la mafia. On peut voir notamment dans la figure ci-dessous, les activités illégales des acteurs liés au commerce illégal des déchets, référencées dans l'étude de l'IMPEL (Czarnomski & Webb, 2006).

Tableau 1.4: Relations des acteurs du commerce illégal des déchets avec d'autres crimes

source : Section 3 : Question 5 of IMPEL-TFS Questionnaire, 2006

Type d'activité illégale	Nombres de cas répertoriés
Aucun lien avec les activités illégales	4
Blanchiment d'argent	3
Drogues	2
Traite d'humains	2
Évasion fiscale	2
Faux monnayage	2
Dépôt d'ordures illégal	1
Vol de véhicules	1
Corruption	1
Activité paramilitaire	1
Atteinte à la faune	0

Un entretien avec un officier de police italien traitant du commerce illégal des déchets permet de mieux comprendre ce milieu. Les postes à responsabilité de ce milieu sont tenus par des « trafiquants professionnels ». En dessous dans la hiérarchie, les « middle men » sont les acteurs clés du commerce, ils contactent les producteurs de déchets spéciaux et leur proposent leurs services, font les connections entre les différents acteurs et scellent les contrats. Ils vendent la capacité de traiter les déchets dangereux à un prix très faible, et de les remettre à des personnes qui accepteront de s'en occuper, que ce soit des entreprises ou des particuliers (Police officer from Comando Tutela Ambientale dell'Arma dei Carabinieri, 2003). Ainsi c'est une véritable chaîne de valeur qui se crée de manière totalement illégale entre les producteurs de déchets et les acteurs du milieu. Il n'est pas rare que les entreprises impliquées dans ce commerce illégal le fassent à la suite de difficultés financières, afin de redresser leurs revenus (Massari & Monzini, 2004). De plus, comme développé précédemment, la faible intégrité, de par sa nature, des déchets, crée une frontière très floue entre commerce légal et illégal, qui rend de fait la possibilité

pour une compagnie de rentrer dans le commerce illégal très facile. Ainsi le commerce des déchets peut être considéré comme une économie « sale » (Ruggiero, 1997).

1.7.4 L'Italie comme vitrine du commerce illégal des déchets

L'Italie, et plus particulièrement les régions d'Italie du Sud, comme la Sicile, Campania, Puglia et Calabria, sont historiquement connues pour être des régions où les organisations mafieuses sont très présentes et où elles pratiquent des activités illégales comme le racket ou le trafic de drogue. Mais à partir des années 1990, ces organisations ont vu le potentiel lucratif de la gestion des ordures municipales des villes italiennes de ces régions. Un des exemples les plus marquants est la gestion de la chaîne de valeur des déchets de la ville de Naples par la Camorra, où la mafia contrôle la collecte, le transport, la gestion, le stockage ainsi que les opérations de déchargement (légal) de déchets (Massari & Monzini, 2004). Ainsi les municipalités italiennes financent directement la mafia à travers ces entreprises pseudo légales. Avec la gestion de cette chaîne de valeur, les mafiosi, comme ceux de la Cosa Nostra à Turin, ont alors toute la liberté de contourner la régulation existante et ainsi d'effectuer des opérations de manière illégale. Les entreprises liées à la Camorra notamment, sont familières avec le traitement de cocktail, avec l'ajout de déchets industriels provenant de toute l'Italie dans des déchets identifiés comme ménagers, le déchargement de déchets toxiques en mer ou en rase campagne, ou encore la vente de déchets toxiques comme fertilisateurs (Liddick, 2010b).

D'Amato et Zoli (2012), ont par ailleurs développé un modèle théorique afin d'étudier l'impact de la mafia italienne sur le commerce illégal des déchets. Ils concluent que la présence de mafia dans un pays réduit l'efficacité des mesures gouvernementales ainsi que la « liberté » du gouvernement à établir des mesures contre le commerce illégal des déchets, encourageant ainsi celui-ci. Il est par ailleurs estimé que le marché du commerce illégal des déchets en Italie se monte à près de 7 milliards d'euros en 2009 (D'Amato & Zoli, 2012).

Ainsi les autorités italiennes ont annoncé en 2007 que près de 11 millions de tonnes de déchets toxiques et industriels sont déchargées de manière illégale dans près de 2 000 décharges illégales sur terre comme dans la Méditerranée. Près de 53 organisations de crime organisé italiennes étaient connues pour officier dans ce commerce particulier, exportant des déchets principalement vers l'Albanie, l'Europe de l'Est et l'Afrique de l'Ouest (The White House, 2000).

Le cas de l'Italie nous permet donc de confirmer nos variables développées tout au long de notre revue de littérature, que ce soit les variables liées à la corruption, au blanchiment d'argent ou de différence de quantité de déchets annoncés.

1.7.5 Des conséquences bien réelles

Le commerce illégal des déchets, de par son caractère caché, pose des problématiques supplémentaires par rapport aux conséquences du commerce légal des déchets :

Premièrement, le déchargement illégal de déchets, dangereux ou non, peut entraîner des menaces environnementales et à la santé humaine. Par ailleurs, la surcharge de coût associé à leur prise en charge sera impactée à d'autres acteurs tels que les États. Ensuite, le commerce illégal des déchets peut avoir un effet péjoratif sur le commerce légal des déchets, rendant la compétition inégale.

Enfin, le commerce illégal mine tous les efforts de politique internationale sur le traitement des déchets et les réglementations environnementales associées qui ont été mis en place. Cela a d'abord été le cas lors de l'instauration de la Convention de Bâle, où de nombreux déchets ont alors été expédiés dans le but officiel d'être recyclés alors que ceci était impossible. C'est le cas également lors de l'implémentation de la Convention de Bamako qui a interdit l'importation des déchets dangereux dans des pays d'Afrique. Les routes de déchets illégaux qui empruntaient ces pays ont alors créé de nouveaux marchés en empruntant de nouvelles routes à travers la Chine ou des pays de l'Europe de l'est (Massari & Monzini, 2004). Cette véritable distorsion de commerce a comme déterminant principal la dureté des réglementations environnementales ainsi que par la corruption des instances dirigeantes dans ces pays. Ainsi les forts incitatifs économiques du commerce illégal n'entraînent pas la promulgation de normes environnementales plus strictes chez ces gouvernants, qui se retrouvent alors directement impliqués dans le commerce illégal des déchets (Clapp, 1997).

Cependant, les conséquences sociales et environnementales sont très souvent ignorées, car les activités illégales liées au commerce des déchets entraînent des bénéfices économiques très importants pour les pays en développement (Liddick, 2010a).

À travers cette partie, nous avons développé les problématiques liées au commerce illégal des déchets. Notre revue de la littérature liée à notre sujet est maintenant développée. Intéressons-nous maintenant aux données concernant les variables que nous allons utiliser.

CHAPITRE 2 : ANALYSE DESCRIPTIVE

Dans cette partie, nous expliquerons les variables que nous allons utiliser afin de réaliser notre étude. Pour chaque variable, nous détaillerons l'analyse descriptive de celle-ci, sa description ainsi que la base de données utilisée.

Notre base de données est composée de 177 pays, référencés avec un code, et dont la liste est disponible en Annexe 2-1. L'étude est basée sur les échanges de ces 177 pays avec les autres pays de la base de données pour les années 1992 à 2012. À partir de cette base de données, nous allons effectuer une étude de panel. Il est à noter que l'analyse descriptive a été réalisée sur l'échantillon final sur lequel les régressions ont été effectuées.

2.1 Les déchets issus de UN Comtrade

Les données sur les échanges bilatéraux de déchets sont obtenues à partir de la base de données UN Comtrade pour les 177 pays de l'étude. Les données à la fois pour les importations et les exportations sont référencées par un code à chiffres nommé HS. 84 commodités de déchets différentes, donnant donc 168 variables, sont présentes dans notre base de données, la liste de ces commodités est disponible en Annexe 2-2.

Les quantités rapportées par les pays importateurs sont généralement supérieures aux quantités rapportées par le pays exportateur (sauf en 2002 et 2009), c'est sur cette différence entre quantités rapportées par le pays importateur et par le pays exportateur que notre étude va se baser. En effet, ce sont les anomalies rapportées dans les quantités de déchets échangées à la fois par le pays exportateur et par le pays importateur qui va nous servir d'indicateur afin de mesurer le commerce illégal des déchets.

Ainsi nous allons définir notre variable $dTotalWaste$ comme la différence entre la valeur répertoriée par l'exportateur et l'importateur de déchets, soit :

$$dTotalWaste = iTotalWaste - eTotalWaste \quad (2.1.1)$$

L'utilisation de cette variable sera détaillée plus spécifiquement dans la partie traitant du modèle. Néanmoins, on peut constater certaines disparités dans les différences suivant le pays exportateur, notamment sur le graphique ci-dessous, qui présente les 4 pays avec la plus grosse différence

positive et les 4 pays avec la plus grosse différence négative, en sommant sur les 20 années de l'étude.

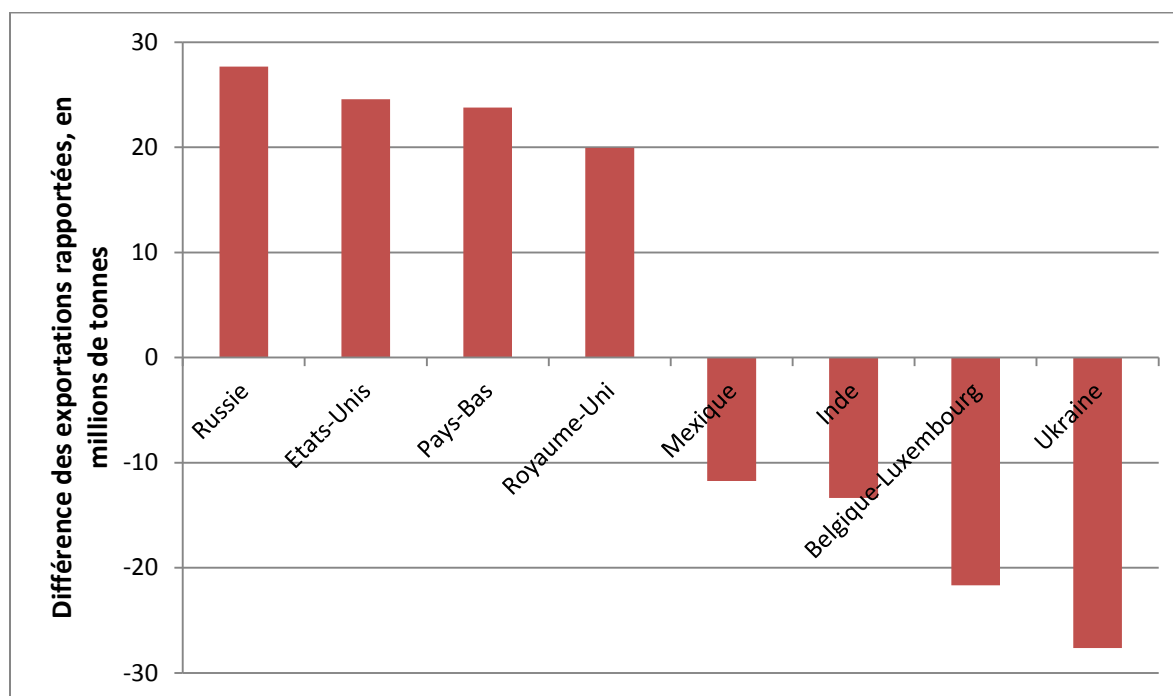


Figure 2-1: Plus grosses différences des exportations de déchets, somme de 1992 à 2012 (source : UNComtrade)

2.2 Crime Organisé

Dans notre revue de littérature, nous avons développé le fait que le crime organisé pourrait être un facteur déterminant du commerce illégal des déchets. Nous avons sélectionné plusieurs bases de données afin d'effectuer notre étude :

- Business costs of terrorism du World Economic Forum
- Business costs of crime and violence du World Economic Forum
- Organized crime du World Economic Forum

2.2.1 Variables issues du World Economic Forum

Ces trois variables mesurent dans quelle mesure le crime organisé impacte l'économie d'un pays. Cette perception est mesurée à travers une note allant de 1 à 7, 1 étant un grand impact 7 un impact insignifiant.

Ces variables, comme plusieurs autres utilisées pour notre étude, sont issues du *Executive Opinion Survey*. Cette enquête est réalisée chaque année par le *World Economic Forum* dans plus de 140 économies afin de calculer la performance de variables propres à un pays, comme les infrastructures, l'éducation ou la sécurité.

Ces données étant généralement inexistantes à une échelle globale, le *World Economic Forum* utilise depuis 30 ans des questionnaires, envoyés à des dirigeants d'entreprise présents dans chaque pays étudié, afin d'évaluer au mieux ces aspects. Pour le dernier rapport en date (2013), près de 13000 meneurs dans le milieu des affaires ont ainsi rempli ce sondage, dans près de 148 économies entre janvier et mai 2013. La moyenne de répondant par pays a été pour 2013 de 94.7 répondants, avec un nombre médian à 85.5 répondants. (World Economic Forum, 2013). Un exemple de question est illustré ci-dessous :

Box 1: Example of a typical Survey question

In your country, how strong is the protection of intellectual property, including anti-counterfeiting measures?

Extremely weak < 1 2 3 4 5 6 7 > Extremely strong

Circling 1... means you agree completely with the answer on the left-hand side

Circling 2... means you largely agree with the left-hand side

Circling 3... means you somewhat agree with the left-hand side

Circling 4... means your opinion is indifferent between the two answers

Circling 5... means you somewhat agree with the right-hand side

Circling 6... means you largely agree with the right-hand side

Circling 7... means you agree completely with the answer on the right-hand side

Figure 2-2: Exemple de question du Executive Opinion Survey

Source : World Economic Forum, 2013

Le nombre de répondants pour l'année 2011 suivant leur origine géographique et la taille de leur entreprise est donné en Annexe 2-3 (Schwab, 2011). Par ailleurs, la méthode de calcul pour les variables issues du Executive Opinion Survey est disponible en Annexe 2-4 (World Economic Forum, 2013).

Différentes questions se rapportent à la définition d'un index (exemple : Business costs of terrorism), qui est le fruit de la moyenne des réponses des intervenants, et dont les résultats ont été normalisés de 1 à 7

2.2.2 Business costs of terrorism du World Economic Forum

Cette variable représente dans quelle mesure le terrorisme impacte économiquement sur les affaires d'un pays. La méthodologie est détaillée dans la partie 2.2.1. Cette perception est mesurée à travers une note par pays allant de 1 à 7, 1 étant un grand impact 7 un impact insignifiant. L'analyse descriptive de cette variable est définie ci-dessous :

Tableau 2.1: Analyse descriptive du coût du terrorisme

Imp_Cost_Terr (note de 1 à 7)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
5,406119	0,9126353	0,8329031	-0,7722468	3,198956	2,524456	6,799101	3897

Afin d'illustrer les variations dans les résultats pour cette variable, un graphique représentant les 10 meilleurs pays et les 10 pires pays concernant leurs résultats pour l'année 2011 de cette variable.

Cette variable doit néanmoins être prise avec précaution, car certains pays ont des valeurs très faibles étant donné les politiques antiterroristes très lourdes de certains pays, notamment les États-Unis.

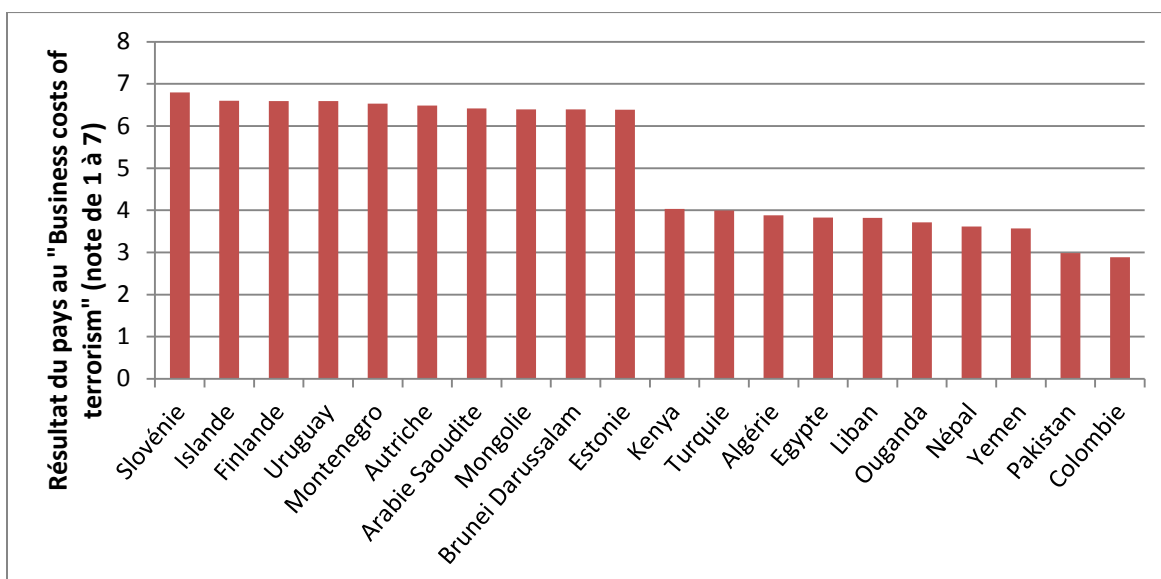


Figure 2-3: Résultats de 2011 des 10 meilleurs et des 10 pires pays à « Business costs of terrorism » (source : Forum Économique Mondial, 2013)

2.2.3 Business costs of crime and violence du World Economic Forum

Cette variable représente dans quelle mesure les crimes et la violence impactent économiquement sur les affaires d'un pays. La méthodologie est détaillée dans la partie 2.2.1. Cette perception est mesurée à travers une note par pays allant de 1 à 7, 1 étant un grand impact 7 un impact insignifiant. L'analyse descriptive de cette variable est définie ci-dessous :

Tableau 2.2: Analyse descriptive du coût de la violence et du crime

Imp_Cost_Crime (note de 1 à 7)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
4,899834	1,095191	1,199444	-0,685267	2,843539	1,697088	6,71064	3897

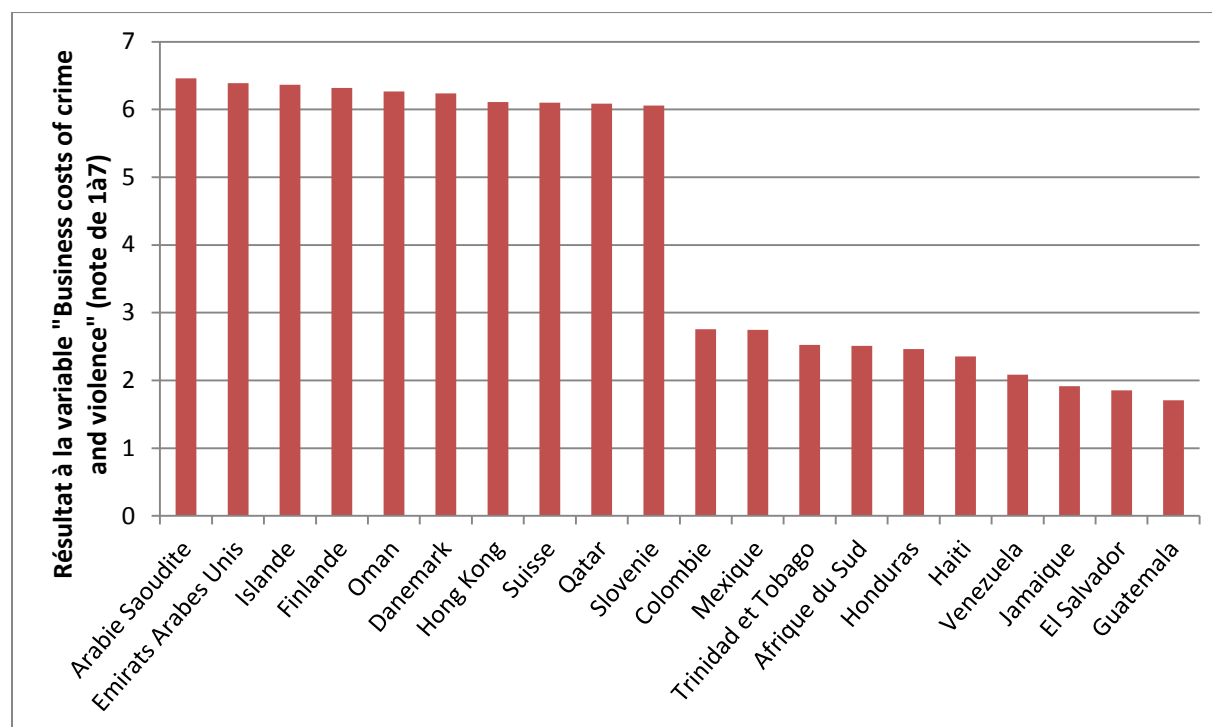


Figure 2-4: Résultat de 2011 des 10 meilleurs et des 10 pires pays à « Business costs of crime and violence» (source : Forum Économique Mondial, 2013)

Afin d'illustrer les variations dans les résultats pour cette variable, la figure 2-5 représente les 10 meilleurs pays et les 10 pires pays concernant leur résultat pour l'année 2011 de cette variable.

2.2.4 Organized crime du World Economic Forum

Cette variable représente dans quelle mesure le crime organisé (mafia, racket, extorsion) impacte les affaires d'un pays. La méthodologie est détaillée dans la partie 2.2.1. Cette perception est mesurée à travers une note par pays allant de 1 à 7, 1 étant un grand impact 7 un impact insignifiant. L'analyse descriptive de cette variable est définie ci-dessous :

Tableau 2.3: Analyse descriptive du crime organisé

Imp_Org_Crime (note de 1 à 7)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
5,283875	1,06509	1,134417	-0,5692537	2,412937	2,344137	6,817584	3897

Afin d'illustrer les variations dans les valeurs pour cette variable, un graphique représentant les 10 meilleurs pays et les 10 pires pays concernant leur résultat pour l'année 2011 à la variable Crime Organisé.

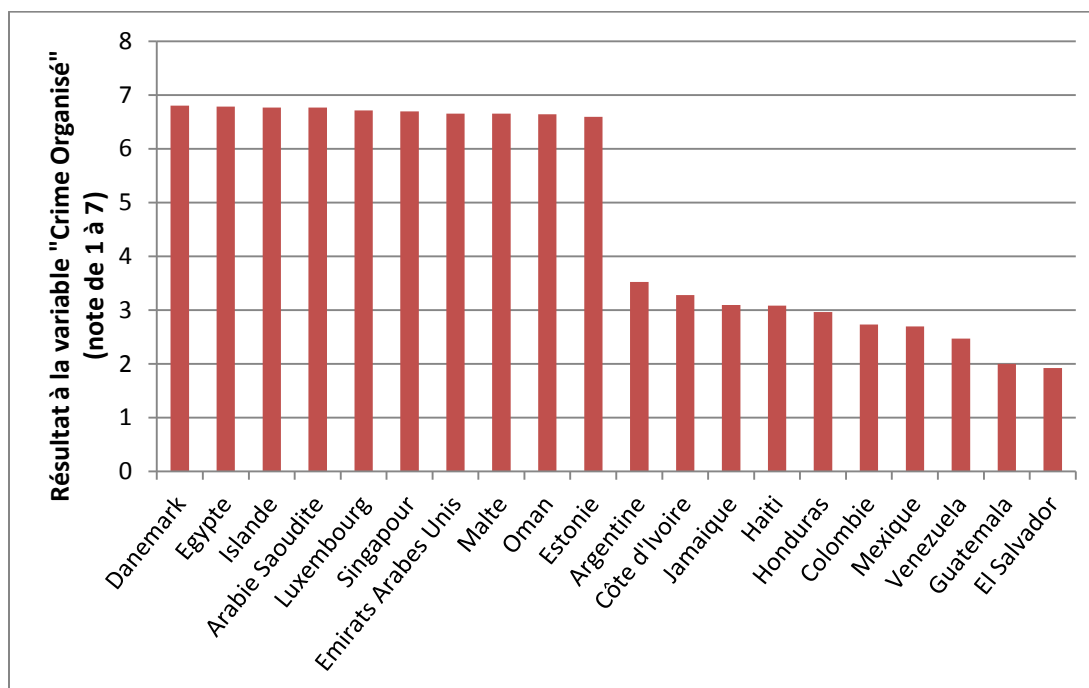


Figure 2-5: Crime organisé, résultat de 2011 (source : Forum Économique Mondial, 2013)

Les trois indicateurs mesurant le crime organisé dans notre étude sont maintenant définis. Intéressons-nous maintenant aux indicateurs liés à la corruption.

2.3 Corruption

Comme développé dans la revue de littérature, la corruption est un facteur déterminant dans le commerce illégal des déchets.

Les données concernant la corruption utilisées dans cette étude proviennent de plusieurs sources :

- Corruption Perception Index de Transparency International
- Control of Corruption de la World Bank
- Irregular Payments & Bribes du World Economic Forum

2.3.1 Corruption Perception Index de Transparency International

Cette variable est issue du mouvement Transparency International. Créée en 1993, cette ONG a pour but de dénoncer et de proposer des pistes afin d'aboutir à un monde libre de corruption (Transparency International, 2013). À travers le Corruption Perceptions Index (CPI), Transparency International a développé un indice définissant les niveaux de corruption dans les secteurs publics partout dans le monde. Chaque pays a annuellement une note comprise entre 0 (hautement corrompu) et 10 (très transparent). Parmi les 176 pays référencés en 2012, près des deux tiers ont un résultat supérieur à 5.01 (Transparency International, 2012).

Une cartographie des pays du monde en fonction de leur taux de corruption calculée par Transparency International pour l'année 2012 est disponible en Annexe 2-5.

D'après le graphique ci-dessous, on constate que la corruption diminue au fil des années, alors que le nombre d'observations disponible pour cette variable augmente.

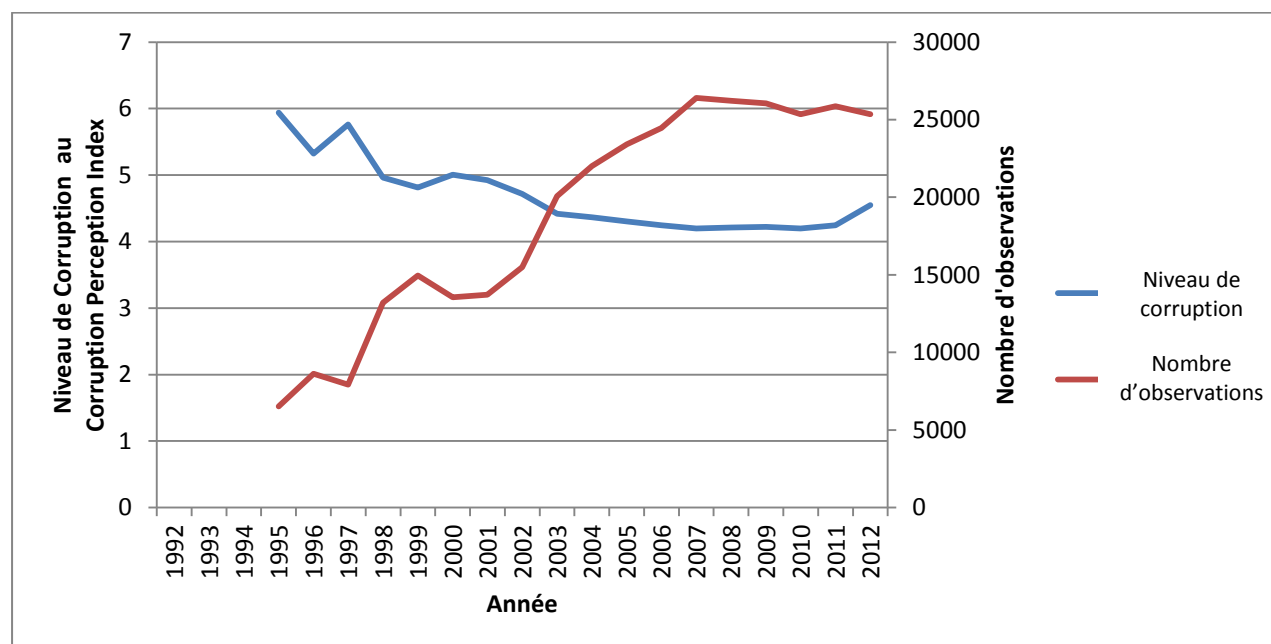


Figure 2-6: L'évolution de l'indice de corruption, basé sur la moyenne (source : Transparency International, 2013)

¹ A noter que pour l'année 2012, les pays sont notés sur un score de 0 à 100. Ainsi, afin d'avoir des données homogènes, les scores de l'année 2012 ont été divisés par 10

Nous avons en outre introduit l'étude de la corruption à partir d'un panel de pays fixe, constitué de 95 pays pour lesquels les valeurs existent pour la période 2002-2012. La moyenne de la corruption pour cette liste de pays est donnée sur la figure 2-8. Sur la période 2002-2012, on constate que la corruption augmente légèrement de 2003 à 2008, puis diminue de 2008 à 2011 pour le panel étudié.

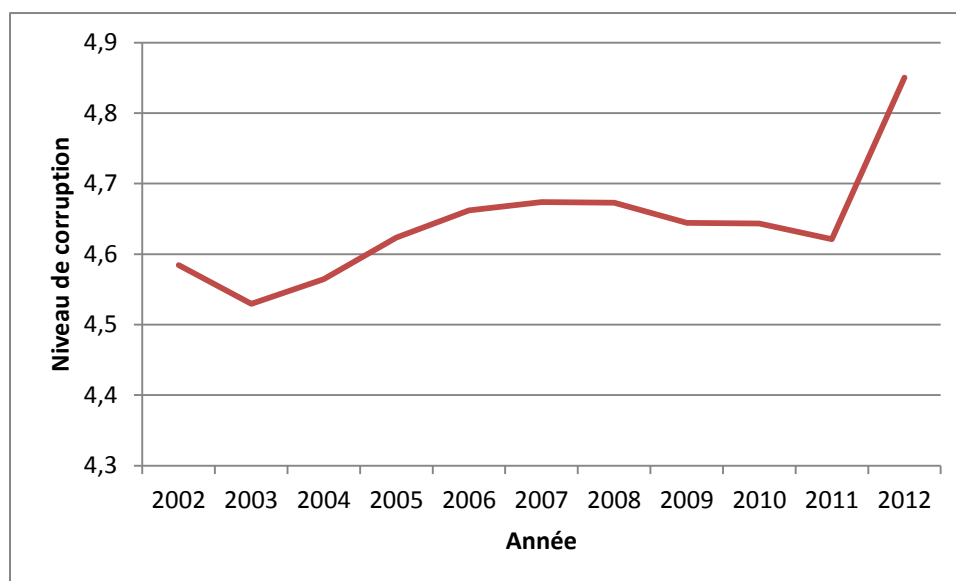


Figure 2-7: L'évolution de l'indice de corruption, basé sur la moyenne, pour un panel de pays fixe (source : Transparency International, 2013)

Par ailleurs, le résultat des 10 pays les plus corrompus et les 10 les moins corrompus de l'étude pour l'année 2011 sont exprimées dans le graphique ci-dessous :

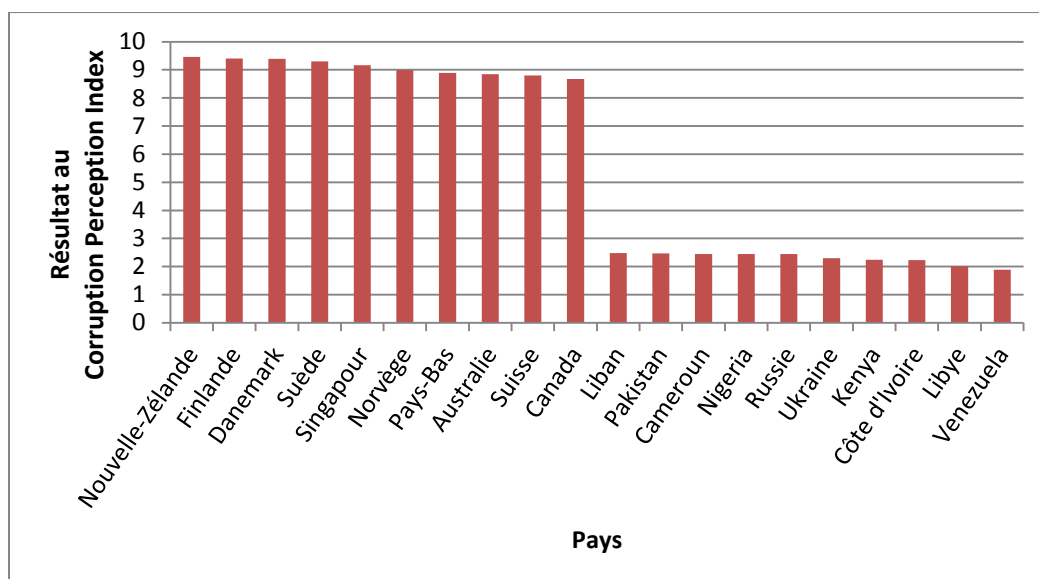


Figure 2-8: Corruption perception Index, 2012 (source : Transparency International, 2013)

Enfin, l'analyse descriptive pour cette variable nous donne les résultats suivants :

Tableau 2.4: Analyse descriptive de l'indice de corruption par Transparency International

ImporterCPI (note de 0 à 10)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
5,010729	2,290171	5,244883	0,5084199	1,974471	1,8	9,6	4104

2.3.2 Control of Corruption de la World Bank

La variable sur le contrôle de la corruption de la Banque Mondiale mesure la perception de la manière dont le pouvoir public est appliqué dans l'optique des gains privés (Kaufmann, Kraay, & Mastruzzi, 2010). Cette variable fait partie des Worldwide Governance Indicators réalisé par la Banque Mondiale chaque année. Le contrôle de la corruption est un agrégé de différentes sources provenant d'ONG, d'experts ou de questionnaires. Cette variable est définie de -2.5 à 2.5, avec -2.5 la valeur pour un pays avec énormément corruption. Afin d'illustrer ceci, la liste des pays aux valeurs extrêmes pour l'année 2010 est donnée ci-dessous.

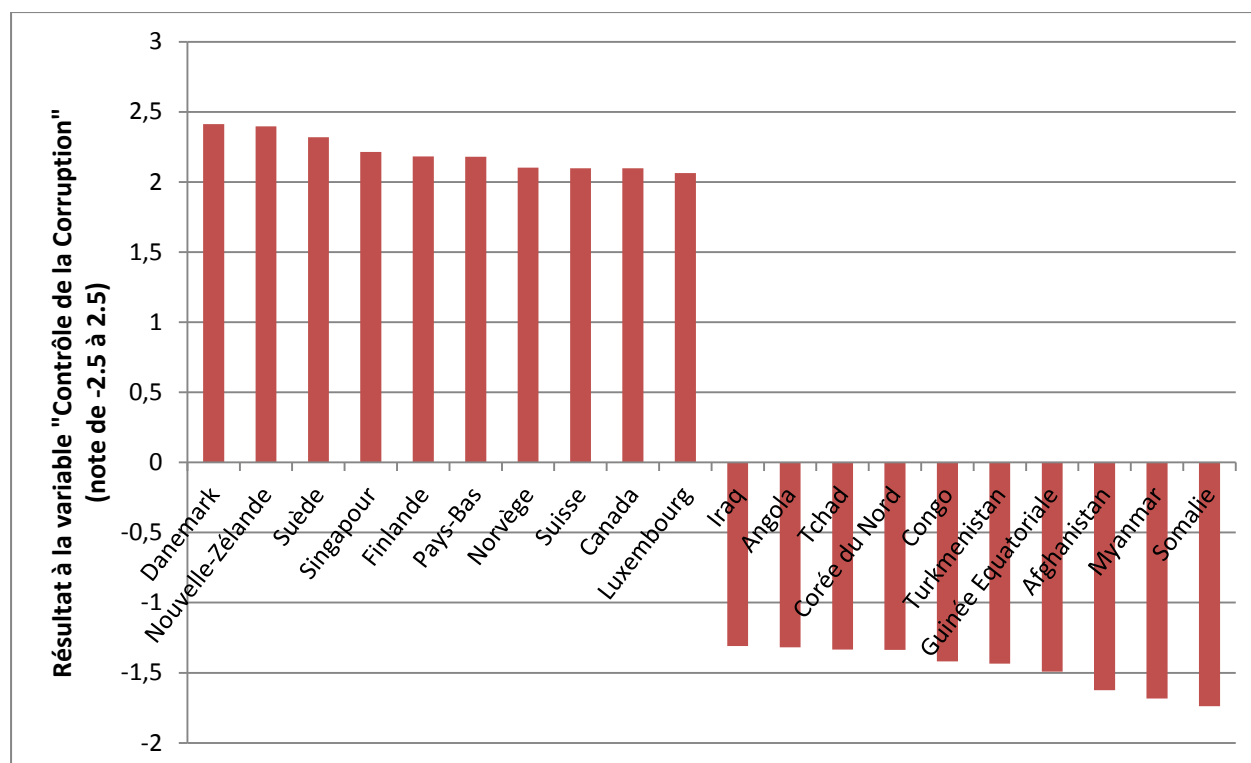


Figure 2-9: Résultat de 2010 des 10 meilleurs et des 10 pires pays au « Contrôle de la Corruption » (source : Banque Mondiale, 2013)

Les pays extrêmes se retrouvent par rapport à la variable de Transparency International. L'analyse descriptive de la variable est détaillée ci-dessous :

Tableau 2.5: Analyse descriptive du Contrôle de la corruption

Imp_Cont_Cor							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
0,3562093	1,068927	1,142604	0,4335396	2,003702	-1,42297	2,552692	4104

2.3.3 Irregular Payments & Bribes du World Economic Forum

Comme plusieurs variables utilisées précédemment, cette variable est issue *du Executive Opinion Survey*, ainsi nous ne détaillerons pas la méthodologie utilisée.

La question posée ici aux répondants est la suivante :

Average score across the five components of the following Executive Opinion Survey question: In our country, how common is it for firms to make undocumented extra payments or bribes connected with (a) imports and exports; (b) public utilities; (c) annual tax payments; (d)

awarding of public contracts and licenses; (e) obtaining favorable judicial decisions? In each case, the answer ranges from 1 (very common) to 7 (never occurs).

Afin d'illustrer au mieux cette variable, les résultats des 10 meilleurs pays et des 10 pires pays sont présentés ci-dessous, pour l'année 2011.

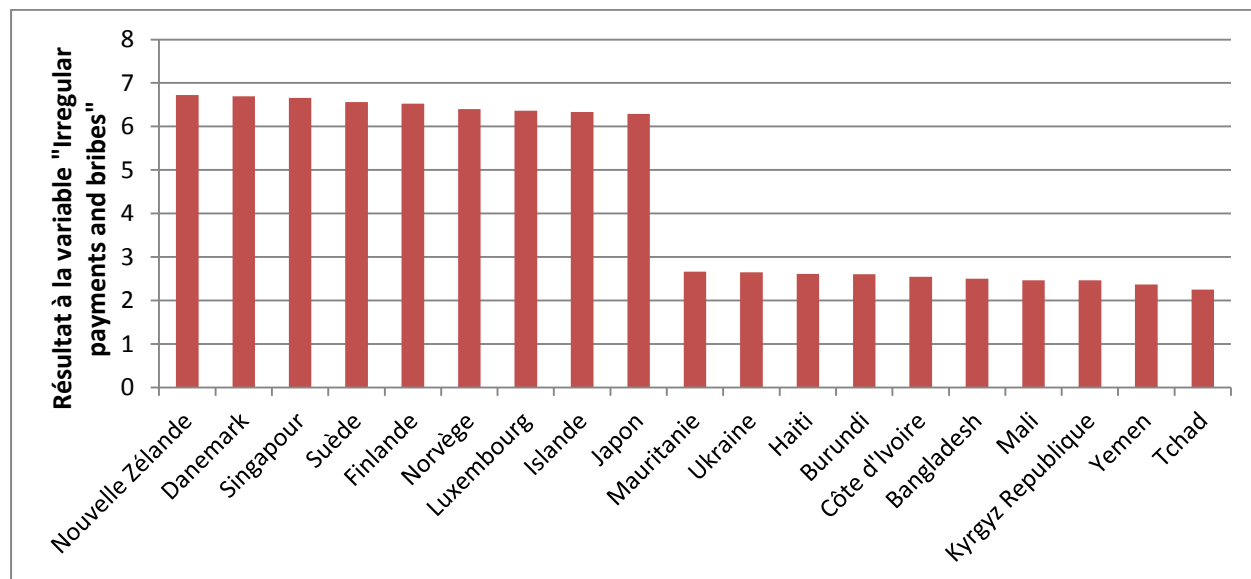


Figure 2-10: Résultats des paiements irréguliers pour l'année 2011 (source : Forum Économique Mondial, 2013)

L'analyse descriptive de la variable est détaillée ci-dessous :

Tableau 2.6: Analyse descriptive des paiements irréguliers et des pots-de-vin

Imp_Irr_Pay (note de 1 à 7)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
4,564627	1,244767	1,549446	0,1277691	1,728203	2,49696	6,730845	1341

2.4 Réglementations environnementales

2.4.1 CPIA policy and institutions for environmental sustainability rating de la banque Mondiale

Les données concernant les réglementations environnementales ont été tirées de la Banque Mondiale.

Cette variable, intitulée *CPIA policy and institutions for environmental sustainability rating* est une note attribuée à chaque pays. Chaque note annuelle est comprise entre 1 (pour les pays à faible régulation) à 6 (pour les pays à haute régulation). Les données sont présentement disponibles seulement à partir de l'année 2005.

La distribution des variables pour les années disponibles est donnée ci-dessous pour la moyenne. On constate que la moyenne est quasiment identique selon les années.

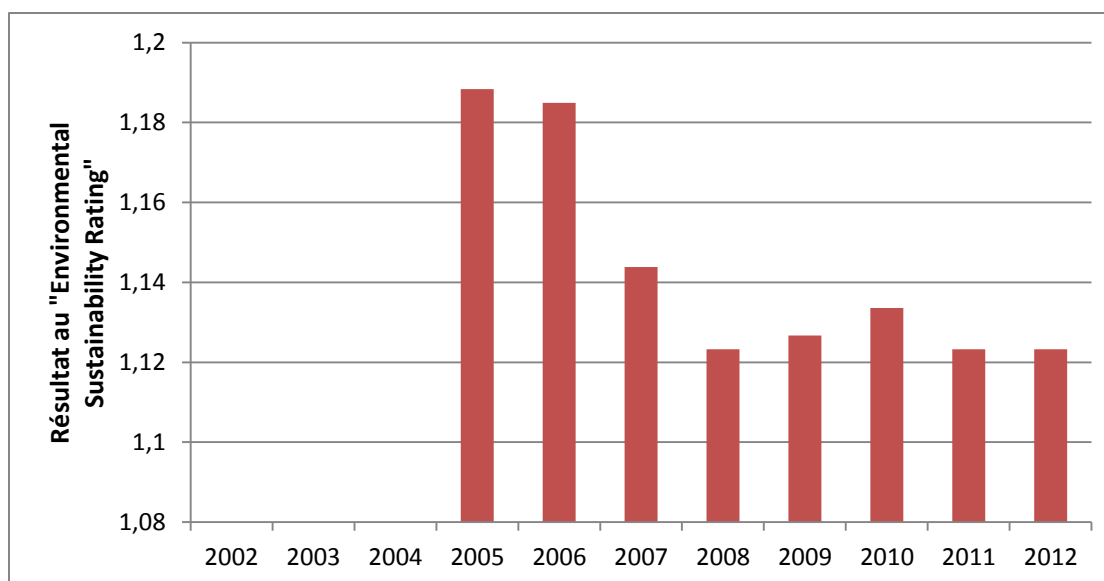


Figure 2-11: Moyenne des réglementations environnementales (source : Banque Mondiale, 2013)

Les valeurs sont disponibles pour 146 pays pour ces 5 années. L'analyse descriptive effectuée nous donne le tableau suivant :

Tableau 2.7: Analyse descriptive de la CPIA

ImpEnvInstCPIA (note de 1 à 6)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
3,198492	0,3576317	0,1279004	-0,7502586	2,282507	2,5	3,5	597

Afin de se donner une étude plus pratique de la distribution de cette variable, les données sont représentées pour l'année 2011 dans la figure ci-dessous :

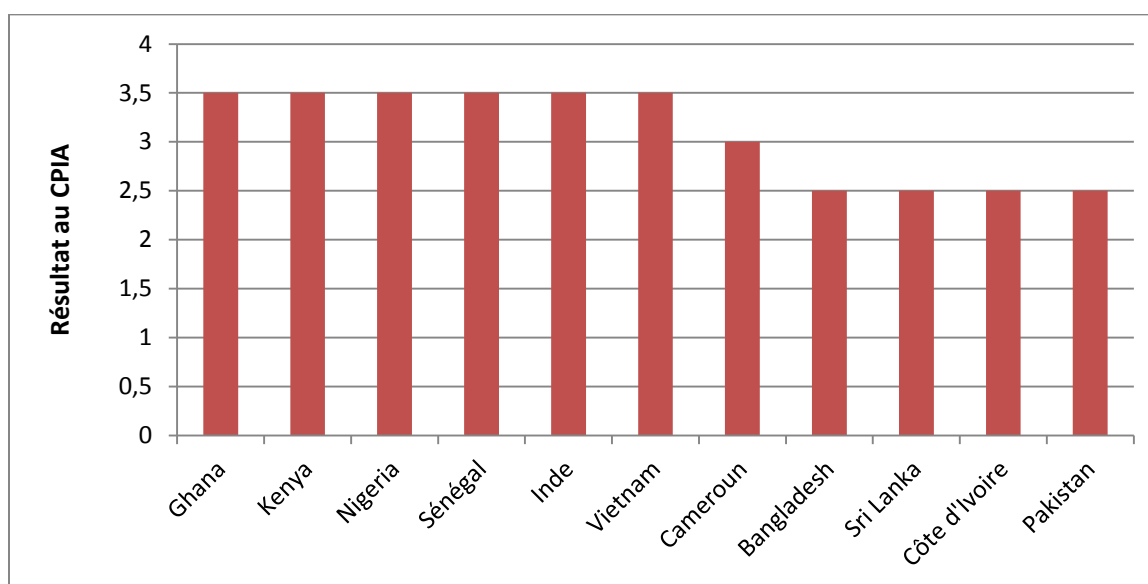


Figure 2-12: Réglementation Environnementale CPIA, 2011 (source : Banque Mondiale, 2013)

Il est à noter que cette variable a le risque de ne pas être représentée du côté exportateur dépendant de notre panel, du fait du nombre restreint de données.

2.4.2 Variables environnementales de EPI

Nos autres indicateurs des réglementations environnementales proviennent du Environmental Performance Index (EPI) développé conjointement par le *Yale Center for Environmental Law & Policy* (YCELP) et le *Center for International Earth Science Information Network* (CIESIN) de Columbia University, en partenariat avec le World Economic Forum. Le but de cet index était de quantifier l'état des réglementations environnementales des pays à travers la mesure d'une vingtaine d'indicateurs dont le détail est donné en Annexe 2-6.

Ces indicateurs sont notés sur une base de 0 à 100, 100 étant la meilleure performance, et 50 la moyenne mondiale. Chaque indicateur est ensuite pondéré afin de définir les trois indicateurs que nous allons utiliser :

- Santé Environnementale (EH)
- Vitalité de l'écosystème (EV)
- Environmental Performance Index (EPI)

$$\text{Avec EPI} = \text{EV} + \text{EH}$$

L'analyse descriptive pour chacune de ces trois variables est donnée ci-dessous :

Tableau 2.8: Analyse descriptive des variables EH, EV et EPI de ESI (note de 0 à 100)

ImpEnv_ESI_EH							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
75,95294	19,52124	381,0787	-0,8529896	2,702709	29,41	99,44	4104
ImpEnv_ESI_EV							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
48,70634	14,3142	204,8964	0,1275965	2,206861	22,07	84,67	4104
ImpEnv_ESI_EPI							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
59,60478	14,87988	221,4109	-0,2240018	2,071207	25,17	88,79	4104

Afin de visualiser les différences entre les pays les plus performants du Environmental Performance Index et les moins performants, nous illustrons dans la figure ci-dessous les résultats des 10 meilleurs pays et des 10 pires pour le résultat de l'année 2011.

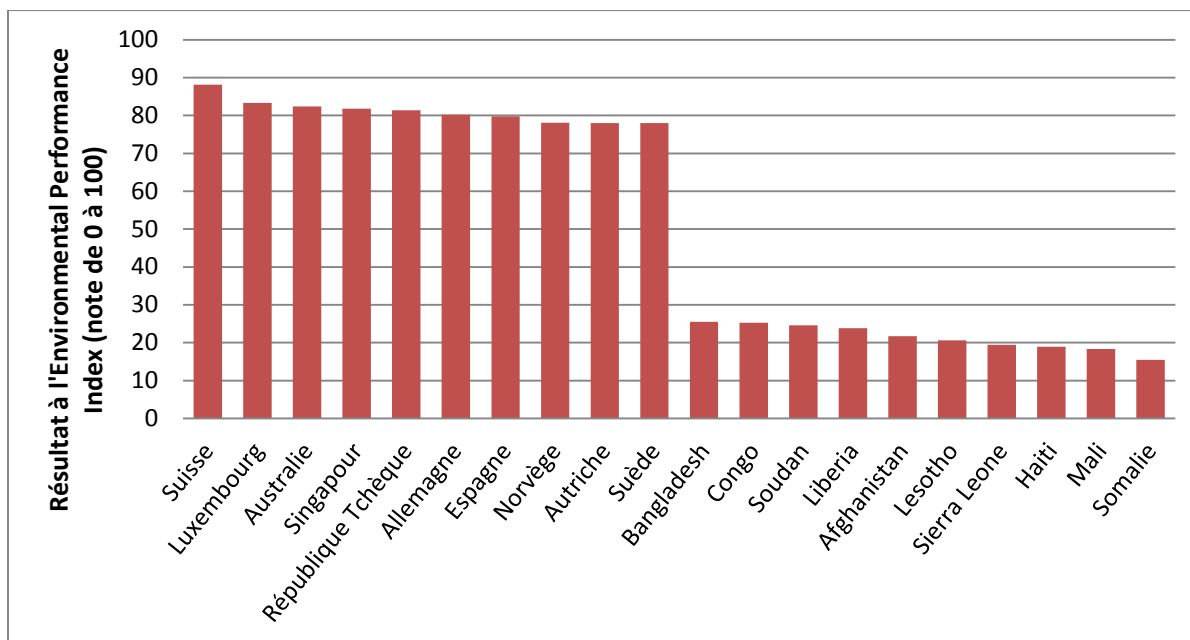


Figure 2-13: Environmental Performance Index 2011 (source : Environmental Performance Index)

2.5 Produit Intérieur Brut

Le PIB est le résultat final de l'activité de production de ce qu'un pays produit sur son sol. Il peut se définir de trois manières :

« - le PIB est égal à la somme des valeurs ajoutées brutes des différents secteurs institutionnels ou des différentes branches d'activité, augmentée des impôts moins les subventions sur les produits (lesquels ne sont pas affectés aux secteurs et aux branches d'activité) ;

- le PIB est égal à la somme des emplois finaux intérieurs de biens et de services (consommation finale effective, formation brute de capital fixe, variations de stocks), plus les exportations, moins les importations ;

- le PIB est égal à la somme des emplois des comptes d'exploitation des secteurs institutionnels : rémunération des salariés, impôts sur la production et les importations moins les subventions, excédent brut d'exploitation et revenu mixte. » (Insee, 2013)

Les données provenant de la Banque Mondiale pour la période 1992-2012 sont exprimées en dollars américains actuels. Deux types de PIB sont présentés, ceux exprimée en dollars courant et ceux en dollars américains constants. Les chiffres exprimés en dollars ont été convertis des

monnaies locales en dollars en utilisant un seul taux d'échange par année. Les valeurs non converties sont également disponibles dans notre base de données. L'analyse descriptive pour ces deux variables est donnée ci-dessous :

Tableau 2.9: Analyse descriptive du PIB constant et du PIB courant

gdp_cur_d (USD)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
1,26E+14	3,09E+14	9,57E+28	5,764321	41,87154	1,65E+12	2,64E+15	4059
gdp_cst_d (USD)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
1,06E+14	2,79E+14	7,77E+28	6,099935	45,89545	1,57E+12	2,33E+15	4014

2.6 Population et Superficie

La population ainsi que la superficie d'un pays peuvent également être utilisées comme variable de contrôle afin de mesurer l'efficacité des douanes, puisque les pays les plus étendus ont besoin de plus de moyen pour contrôler la même surface (Berger & Nitsch, 2008).

Les données concernant la superficie sont issues de la base de données CEPII, et les données de la population proviennent quant à elle de la Banque Mondiale. L'analyse descriptive de ces deux variables est disponible ci-dessous :

Tableau 2.10: Analyse descriptive de la superficie et de la population

pop_d (habitants)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
1,26E+10	3,38E+10	1,14E+21	5,562244	34,63085	1,70E+08	2,37E+11	4104
area_d (km ²)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
2,19E+08	4,83E+08	2,33E+17	3,545363	16,30004	109820	2,90E+09	4104

Par ailleurs, nous pouvons construire la variable du PIB par habitant, et obtenons dès lors la variable suivante.

Tableau 2.11: Analyse descriptive du PIB par habitant

gdpcap_d (USD/habitant)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
20098,06	20293,26	4,12E+08	1,179502	3,844653	427,2912	98080,91	4059

2.7 Distance

La distance est une variable de pondération des modèles de gravité, dont nous reprenons la théorie dans cette étude. Les distances entre les pays proviennent de la base de données GeoDist.

Les distances utilisées dans notre modèle sont les suivantes :

- dist
- distcap
- distw
- distwces

Les variables *dist* et *distcap* sont calculées à partir de la longitude et de la latitude des plus importantes agglomérations du pays pour *dist*, et à partir de la position géographique de sa capitale pour *distcap* (Mayer & Zignago, 2011).

Les variables *distw* et *distwces* sont, elles, pondérées par le poids des villes sélectionnés dans la population des deux pays afin de définir des distances plus proches de la réalité (Mayer & Zignago, 2011).

Tableau 2.12: Analyse descriptive des variables liées à la distance

Dist (km)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
124015,5	87907,05	7,73E+09	0,7943311	3,332271	3633,699	411309,8	4104
Distcap (km)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
123941,6	87827,06	7,71E+09	0,7913769	3,310194	3633,699	411309,8	4104
Distw (km)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
127696,3	88420,88	7,82E+09	0,6605256	2,970506	3379,494	409847,8	4104
Distwces (km)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
126521,3	88565,96	7,84E+09	0,6625983	2,978882	2970,372	409742,8	4104

2.8 Autres variables de contrôle

Les indicateurs de l'économie intérieure d'un pays, tel que la taille du marché intérieur du pays, ou son résultat au *Global Competitiveness Index* peuvent également être intéressants à étudier dans notre modèle de gravité.

Ainsi, nous intégrerons les variables suivantes à notre modèle de gravité :

2.8.1 Marché intérieur

Le *Global Competitiveness Report* définit le marché intérieur comme « la somme du produit intérieur brut et de la valeur des importations de biens et services, moins la valeur des exportations de biens et services. Cette somme est ensuite normalisée sur une échelle de 1 à 7 (au mieux) » (Schwab, 2011). L'analyse descriptive de ces données est donnée ci-dessous :

Tableau 2.13: Analyse descriptive du marché intérieur

Imp_Dom_Mkt (note de 1 à 7)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
4,343355	0,9398062	0,8832357	0,365075	2,926226	2,497744	7	3897

2.8.2 La taille du marché

La taille du marché impacte la productivité d'un pays du fait des économies d'échelle qu'elle entraîne. La mondialisation a rendu plus facile pour les entreprises de conquérir des marchés autres que le marché de leur pays d'origine, néanmoins, la taille du marché d'un pays est représentative de la demande de celui-ci, et donc de l'attrait de celui-ci pour les marchés étrangers, entraînant une croissance des exports afin de répondre à cette demande (World Economic Forum, 2013).

La taille du marché d'un pays est définie selon le *Global Competitiveness Report* de la manière suivante :

$$Taille\ du\ marché = 75\% \times Marché\ intérieur + 25\% \times Marché\ extérieur$$

(2.8.1)

Les 10 pays avec la taille de marché la plus importante, ainsi que leurs 10 opposés sont présentés ci-dessous :

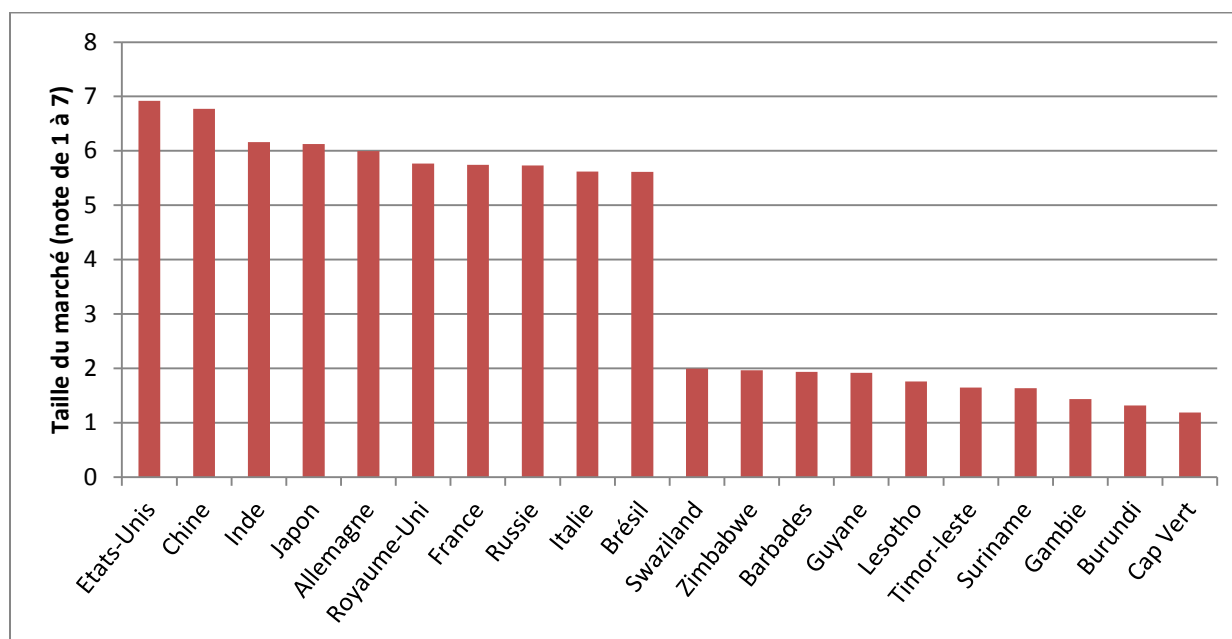


Figure 2-14: Taille de marché, 2011 (source : Forum Économique Mondial, 2013)

Ainsi, nous utiliserons la variable associée à la taille du marché dans notre étude, ayant les caractéristiques suivantes :

Tableau 2.14: Analyse descriptive de la taille du marché

Imp_Mkt_Size (note de 1 à 7)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
4,486226	0,8853627	0,7838671	0,2963201	2,930982	2,66336	6,933019	3897

2.8.3 Global Competitiveness Index

Le Forum Économique Mondial définit la compétitivité de la manière suivante :

“We define competitiveness as the set of institutions, policies, and factors that determine the level of productivity of a country” (World Economic Forum, 2013).

Il peut paraître judicieux d’étudier l’impact de ces variables dans le modèle de gravité. Afin d’illustrer la variable, les 10 pays les plus compétitifs et les 10 moins compétitifs pour l’année 2011 sont présentés ci-dessous :

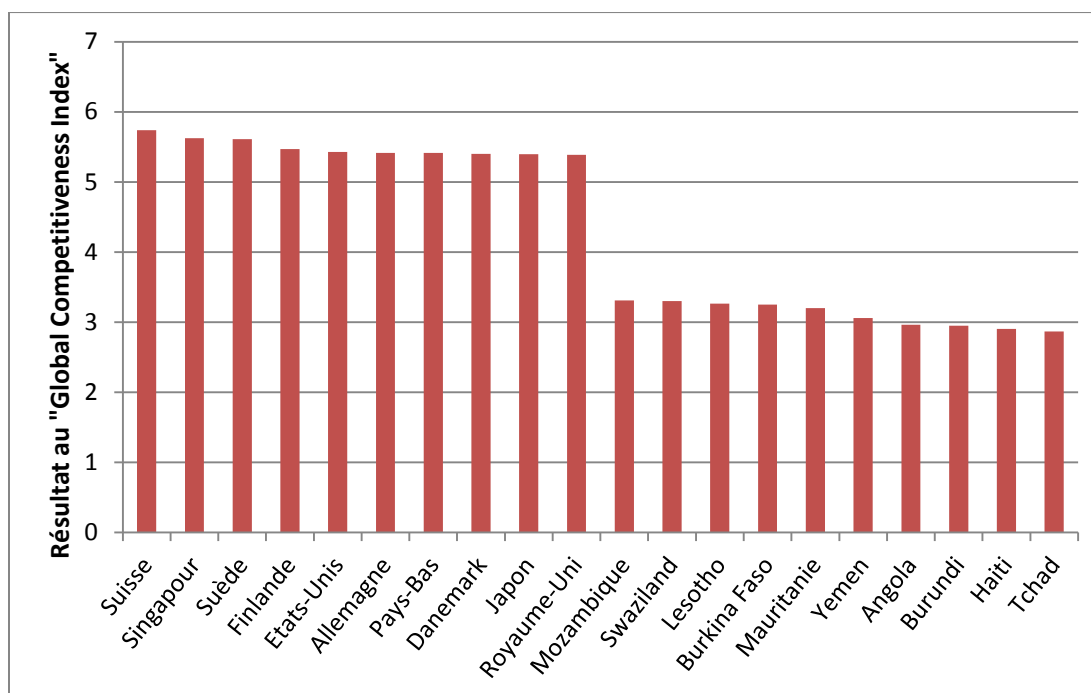


Figure 2-15: Global Competitiveness Index, 2011 (source : Forum Économique Mondial, 2013)

Bien que cette variable soit une combinaison des variables définies dans le Global Competitiveness Report, elle semble assez pertinente afin de prendre en compte la capacité d'un pays à attirer les investissements étrangers. Le détail de la méthodologie de *Global Competitiveness Index* est disponible en Annexe 2-7. Dès lors, l'analyse descriptive de cette variable est présentée ci-dessous :

Tableau 2.15: Analyse descriptive du: Global Competitiveness Index

Imp_GCI (note de 1 à 7)							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
4,503142	0,5944928	0,3534216	0,2426454	2,102	3,349197	5,798684	3897

Tous les déterminants que nous allons tester ont maintenant été définis et décrits. La prochaine étape de notre étude va concerner la définition du modèle dans lequel ces variables vont être utilisées.

CHAPITRE 3 : MODÈLE

3.1 Construction du panel

La première étape de notre modèle consiste à définir la base de données qui nous permettra de modéliser le commerce illégal des déchets. En effet; le problème principal de notre base de données concerne le peu de données disponibles. En effet, si l'on reprend l'analyse descriptive de notre variable dépendante $dTotalWaste$, on se rend compte que le nombre de données pour notre base de données de 192 pays sur un panel de 20 années – que nous appellerons base de données brute - est très faible, avec près de 80% de valeurs manquantes pour la variable $eTotalWaste$ représentant la somme de tous les déchets rapportés par le pays exportateur.

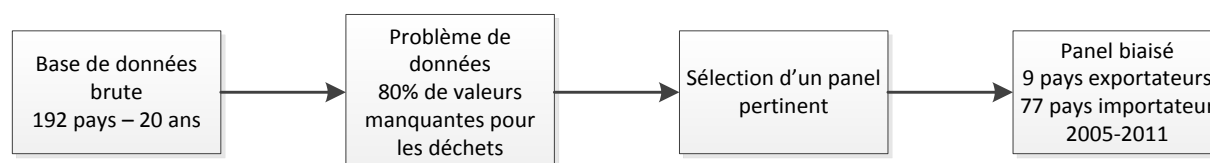


Figure 3-16: Construction du panel

Ainsi, nous avons essayé de développer un modèle afin de modéliser le commerce illégal des déchets de la manière la plus globale possible tout en minimisant les biais pour notre étude. La première étape consiste à définir un panel pertinent, comme illustré à la figure 3-1. Comme notre objectif est de modéliser principalement la taille du commerce illégal des déchets propre à un pays, il va être plus pertinent de s'intéresser à la capacité d'un pays à attirer les flux illégaux de déchets, et moins que sa capacité à exporter des déchets de manière illégale, qui pourra faire l'objet d'une étude ultérieure.

Dès lors, il est intéressant de s'intéresser aux pays échangeant le plus dans le monde, non en terme de quantité, mais en terme de nombres d'échanges rapportés, afin d'obtenir un flux d'information important, et nécessaire, à notre analyse, à partir de notre base de données brute la liste des pays.

Parmi ces pays, il fallait sélectionner un certain nombre, afin qu'il puisse faire partie de notre panel « biaisé ». La méthodologie de sélection du panel biaisé est donnée en Annexe 3-1. Le critère principal utilisé concerne le nombre d'échanges du pays exportateur, rapporté par celui-ci.

Notre premier tri consiste néanmoins à enlever les périodes où peu d'échanges ont été répertoriés. En s'intéressant au nombre d'échanges totaux par année, on obtient le graphique suivant :

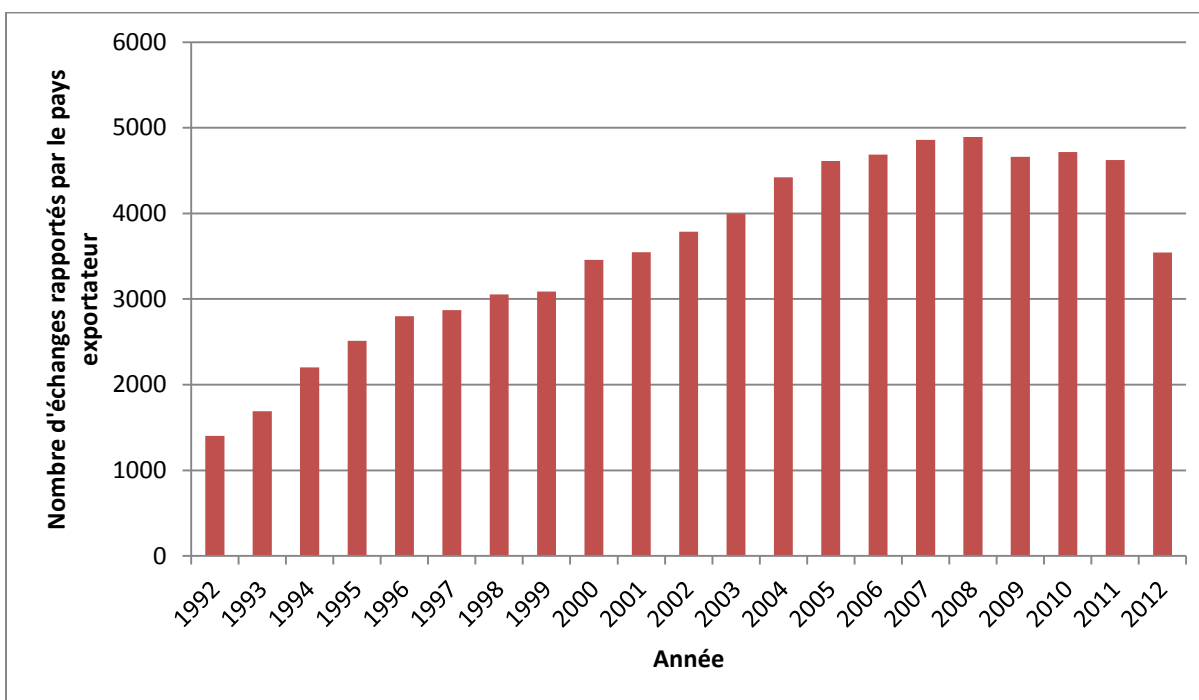


Figure 3-17: Nombres d'échanges par année

Sachant que 29,756 échanges sont possibles par année, nous avons décidé de retenir pour cette étude uniquement les années pour lesquelles nous avons plus de 4,000 échanges, soit de 2004 à 2011.

Ensuite, le deuxième tri s'est effectué au niveau des pays que nous allons considérer comme pays exportateur dans notre panel. Le critère principal concernait le nombre d'échanges que ce pays rapportait sur la période étudiée.

Premièrement, nous avons dès lors sélectionné les pays ayant répertorié plus de 750 échanges sur nos 8 années. On obtient la liste suivante.

Tableau 3.16: Liste des pays ayant plus de 500 exportations entre 2004 et 2011

Pays	Nombre d'échanges déclarés par le pays exportateur
États-Unis	986
Royaume-Uni	947
Chine	904
Allemagne	853
Inde	847
Italie	796
Espagne	784
Pays-Bas	778
Belgique-Luxembourg	754
Canada	706
France	691
Brésil	653
Thaïlande	546
Danemark	528
Afrique du Sud	527
Turquie	517

Au final, notre étude utilisera les pays suivants comme pays exportateurs ceux définis dans le tableau 3-2.

À noter que la liste des pays étant considérés comme « en développement » et noté ici *DVP* a été défini par comme un pays dont le revenu national brut est inférieur à 11,905\$ américains d'après la valeur rapportée par la Banque Mondiale (The International Statistical Institute, 2013).

On constate que notre échantillon de pays exportateurs est constitué majoritairement de pays européens, ce qui est peu étonnant compte tenu des réglementations plus strictes auxquelles se confrontent les membres de l'Union Européenne. Au final ce n'est pas très handicapant, car ces pays vont nous servir à tisser notre toile de commerce illégal des déchets.

Tableau 3.17: Origine géographique des pays exportateurs

Pays exportateurs (n=9)	Europe	Amérique	Asie	Pays en développement
Allemagne	1			
Belgique-Luxembourg	1			
Chine			1	1
Espagne	1			
États-Unis		1		
Inde			1	1
Italie	1			
Pays-Bas	1			
Royaume-Uni	1			
TOTAL	6	1	2	2

La sélection des pays importateurs de déchets va s'effectuer à partir de notre panel de pays exportateurs. Un pays sera sélectionné dans notre échantillon de pays importateur si pour chaque année du panel, il échange avec 6 des 9 pays exportateurs.

Au final, nous avons réduit le panel à la période 2005-2011 afin d'inclure le Cameroun, la Côte d'Ivoire et le Sénégal afin de pouvoir étudier plus en profondeur les pays ayant signé la Convention de Bamako. Nous obtenons alors un échantillon de 77 pays importateurs. La liste des pays utilisés lors de notre étude est disponible en Annexe 3-2.

Notre panel construit, nous nous intéressons maintenant aux variables dépendantes que nous allons étudier.

3.2 Variables dépendantes

La première étape de notre modèle va consister à tester les corrélations entre nos variables indépendantes et différentes variables dépendantes. Notre indicateur du commerce illégal est basé sur l'observation des différences entre les valeurs rapportées par l'importateur et l'exportateur pour un même échange : en effet, nous considérons qu'un pays échangeant illégalement des déchets sera plus à même de faire des erreurs dans les quantités de déchets déclarés, entraînant une plus grande différence de déclarations avec le pays partenaire.

3.2.1 Variable dTotalWaste

Dans notre étude, nous utiliserons régulièrement la variable exprimant la différence de la quantité répertoriée entre le pays importateur et le pays exportateur, et noté $dTotalWaste$ tel que :

$$dTotalWaste = iTotalWaste - eTotalWaste \quad (3.1.1)$$

Cette variable est à la base des variables dépendantes que nous allons étudier. Nous allons ensuite générer des variables indépendantes en appliquant des modifications issues de la littérature.

Tout d'abord, afin d'utiliser la variable dans notre modèle de gravité, nous utilisons la fonction logarithme afin de tester une nouvelle variable dépendante. Puis nous appliquerons la variable de Fisman & Wei (2007), et différents ratios à notre modèle, dont celui de Rodrik.

3.2.2 Variable Logarithme de dTotalWaste

La première opération que nous allons effectuer sur notre variable $dTotalWaste$ concerne sa mise sous forme logarithmique, comme définie ci-dessous :

$$LOGdTotalWaste = \log|dTotalWaste| \quad (3.2.1)$$

Afin de maximiser le nombre d'observations, nous prendrons la valeur absolue de la variable $dTotalWaste$. Dès lors, l'analyse descriptive pour cette variable est donnée dans le tableau 3-3.

Tableau 3.18: Analyse descriptive des variables du logarithme de $dTotalWaste$

LogdTW							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
14.07576	2.994784	8.968729	-.1914698	3.19484	1.098612	22.18478	3503

3.2.3 Variable dTotalWaste de Fisman & Wei

Dans leur article, Fisman & Wei (2007) ont introduit en tant que variable dépendante la variation entre la quantité déclarée par le pays exportateur et par le pays importateur tel que (Fisman & Wei, 2007).

$$dTW_{gap} = \log(1 + iTotalWaste) - \log(1 + eTotalWaste) \quad (3.2.2)$$

Dans leur étude, Fisman & Wei (2007) appliquent cette différence aux exportations d'antiquités vers les États-Unis. Dans cette étude, cette variable sera donc appliquée au commerce des déchets. L'analyse descriptive pour cette variable est définie ci-dessous.

Tableau 3.19: Analyse descriptive des variables de dTotalWaste selon Fisman & Wei (2007)

dTWgap							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
-.1035352	2.305635	5.315952	-.2524614	11.31756	-13.08669	15.25018	3504

3.2.4 Variable dTotalWaste sur les exportations vers le reste du panel

Une des remarques que nous nous sommes posées lors de l'étude de nos variables concerne le poids à donner à la différence même. En effet, un écart de 1,000 tonnes entre deux pays s'échangeant 1,000,000 tonnes aura plus de chances d'être lié à une erreur « normale » de déclaration que si ces deux pays s'échangeaient 10,000 tonnes. Ainsi nous avons introduit la pondération de dTotalWaste par la somme des exportations vers le reste du panel du pays exportateur, pour l'année donnée. La valeur donnée en pourcentage sera donc plus représentative d'un éventuel commerce illégal des déchets associé à une plus grande différence de déclaration. Dès lors, nous définissons cette variable dépendante de la manière suivante :

$$dTW_{ExportsPanel} = \log \frac{|dTotalWaste|}{\sum eTotalWaste_{reste\ du\ panel}} \quad (3.2.3)$$

Par ailleurs, l'analyse descriptive liée à la variable dépendante dTWExp est exprimée ci-dessous :

Tableau 3.20: Analyse descriptive des variables de dTotalWaste sur les exports

dTW_Exp							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
-8.753072	3.220633	10.37248	-.532698	3.998136	-22.93567	1.791699	4021

3.2.5 Variable dTotalWaste pondérée par le ratio du commerce

De la même manière que pour la variable dTWexp, nous testerons également le ratio entre dTotalWaste et la somme de la quantité référencée par le pays exportateur et par le pays

importateur, pour le même échange. Cette variable prend son origine dans le ratio du commerce de Rodrik, qui est la somme des imports et des exports ramenée au PIB (Rodrik, 1996).

Dans notre modèle, nous adapterons ce ratio en utilisant la somme de la quantité échangée répertoriée par le pays exportateur et le pays importateur afin de pondérer notre variable $dTotalWaste$. Dès lors, nous introduisons la variable dépendante dTW_{Rodrik} tel que :

$$dTW_{Rodrik} = \log \frac{|dTotalWaste|}{eTotalWaste + iTotalWaste} \quad (3.2.4)$$

À noter que cette variable prend la valeur 0 si l'un des deux champs de $iTotalWaste$ ou $eTotalWaste$ est nul, réduisant donc le nombre d'observations par rapport à dTW_{exp} , comme illustré dans l'analyse descriptive donnée ci-dessous :

Tableau 3.21: Analyse descriptive des variables de $dTotalWaste$ sur imports et exports

dTW_Rod							
Moyenne	écart-type	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Nb d'obs
-1.56802	1.404285	1.972017	-1.313998	5.624902	-10.14855	0	3503

3.2.6 Limite de la variable dépendante

Nos variables dépendantes sont principalement issues de la différence des déchets échangés rapportés par le pays importateur et par le pays exportateur. Nos résultats et nos interprétations dépendent de cette différence, une étude de ce qui impact cette différence est parait donc nécessaire. En effet, d'après la littérature, la corruption du pays exportateur impact la différence de manière positive, mais qu'en est-il si le pays importateur est également corrompu? Deux pays corrompus ne vont-ils pas collaborer pour annoncer la même quantité de déchets pour au final n'avoir aucune différence, comme deux pays non corrompus le feraient?

Afin d'étudier ceci, nous avons étudié plusieurs graphiques, le premier correspondant à la différence de la quantité de déchets rapportés pondérée par la quantité totale de déchets échangés par rapport à la somme de corruption entre deux pays, le deuxième présentant les différences de déclaration par rapport au niveau de corruption du pays exportateur, et le troisième étant cette même différence, mais par rapport à la différence de corruption entre deux pays.

Les valeurs utilisées pour mesurer la corruption proviennent de la variable Contrôle de la Corruption de la Banque Mondiale.

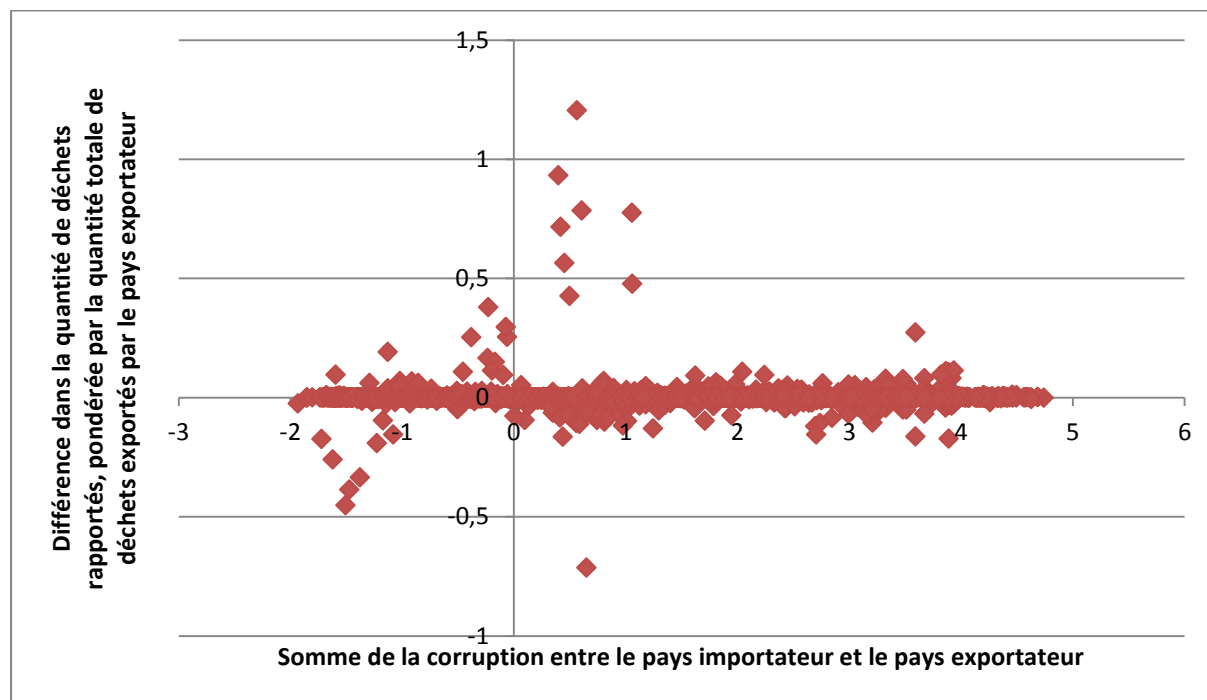


Figure 3-18: Différence de quantité de déchets rapportés par rapport à la somme de corruption entre le pays importateur et exportateur

Ce premier graphique met en exergue deux cas à travers les sommes de corruption extrêmes. Les sommes négatives représentent le cas où deux pays très corrompus échangent des déchets. Dans ce cas précis, les différences sont plus élevées que pour le reste du graphique et sont autant positives que négatives. Ainsi, cela montre que deux pays corrompus ne vont pas réussir à s'entendre afin de déclarer la même chose lorsque ceux-ci s'échangent des déchets.

Les sommes les plus positives représentent le cas où deux pays peu corrompus vont échanger. Ici, on constate que les différences rapportées sont plus faibles voir nulles, ce qui conforte notre idée que les échangeant sont mieux rapportés pour ces pays.

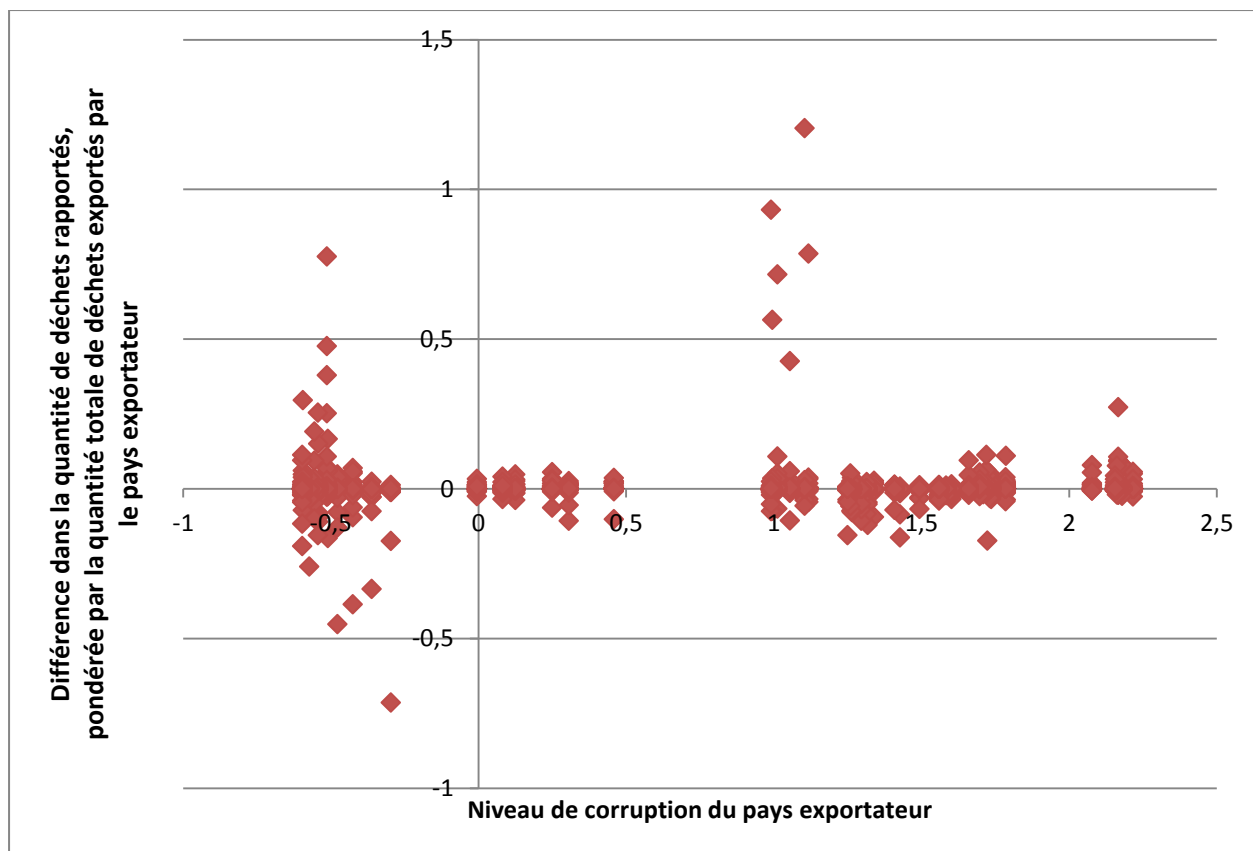


Figure 3-19: Différence de quantité de déchets rapportés par rapport au niveau de corruption du pays exportateur

La figure 3-3 représente les différences de déclaration pondérées par rapport au niveau de corruption du pays exportateur. Plus un pays tend à être corrompu, plus la différence dans le niveau de déclaration devient élevée, nous constatons alors plus de bruit. Néanmoins, il y a des différences autant négatives que positives. Ceci confirme notre idée de prendre en compte les différences de déclaration à la fois positive et négative afin d'étudier le commerce illégal des déchets à partir des différences de déclaration.

Le graphique 3-4 représente les différences rapportées par rapport à la différence de corruption. Ainsi, les extrêmes de ce graphique vont faire ressortir les cas où un pays très peu corrompu va échanger avec un pays très corrompu, et inversement.

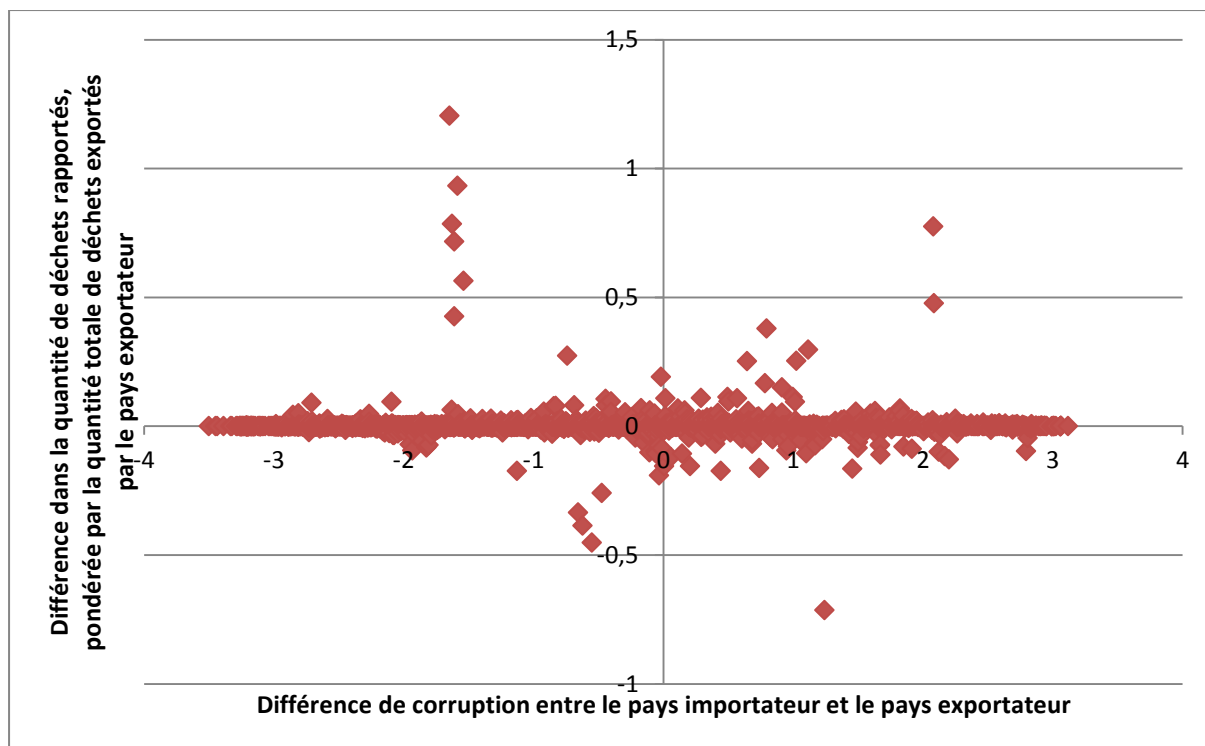


Figure 3-20: Différence de quantité de déchets rapportés par rapport à la différence de corruption entre le pays importateur et exportateur

Dans le cas où la différence de corruption est très négative, soit dans le cas où un pays très peu corrompu va exporter des déchets vers un pays très corrompu, on constate que les différences rapportées sont très faibles, et donc que le pays importateur va déclarer la même chose que le pays exportateur.

À l'inverse, dans le cas où la différence de corruption est très négative, donc dans le cas où un pays très corrompu va échanger avec un pays peu corrompu, les différences sont également très faibles pour les cas extrêmes.

En conclusion, nous constatons que la corruption va entraîner des différences de déclaration, autant positives que négatives, et ce indépendamment du pays partenaire. Cela confirme le fait que nous ne pouvons déterminer dans quel sens les différences de déclaration vont évoluer lorsqu'un commerce illégal des déchets va être présent ou augmenter.

Nous pouvons à présent continuer notre étude avec l'étude de l'équation utilisée dans cette étude.

3.3 Équation étudiée

Notre analyse empirique est basée sur une extension du modèle de gravité, utilisé afin d'analyser les flux bilatéraux du commerce mondial. Nous y ajoutons les variables liées au commerce illégal des déchets, définies lors de notre revue de littérature que sont :

- Corruption
- Institutions environnementales
- Crime organisé

Nous obtenons alors le modèle suivant :

$$Y = a \ln GDP_i + b \ln GDP_j + c \ln MS_i + d \ln MS_j - e \ln D_{ij} + f \ln Cor_i + g \ln Cor_j + h \ln EnvReg_i + k \ln EnvReg_j + m \ln OrgCrime_i + n \ln OrgCrime_j + o \ln Compet_i + p \ln Compet_j + q \ln eTotalWaste_{ij} + const + \varepsilon$$

(3.3.1)

Avec :

- Y : variable dépendante
- GDP : Produit Intérieur brut pour le pays i et pour le pays j
- MS : la taille du marché pour le pays i et le pays j
- D : la distance entre le pays i et le pays j
- Cor : Impact de la corruption pour le pays i ou j
- EnvReg : Présence de normes environnementales pour le pays i ou j
- OrgCrime : Impact du crime organisé pour le pays i ou j
- Compet : Compétitivité du pays i ou j
- $eTotalWaste_{ij}$: Somme des déchets échangés entre les pays i et j, rapportés par le pays exportateur
- a, b, c, d, e, f, g, h, k, m, n, o, p, q, const sont des constantes
- ε sont les résidus de l'équation

Cette équation sera testée pour chacune des variables dépendantes expliquées. Seulement 3 variables seront testées simultanément afin d'étudier les effets de chacune des variables indépendantes.

Nous ne pouvons affirmer l'hypothèse que les variations dans nos variables sont réalisées sans phénomène d'hétérogénéité et sont donc uniquement réalisés de manière aléatoire. Ainsi, il est à noter que nous réaliserons nos régressions en panel en utilisant les effets fixes et non les effets aléatoires (Greene, 2003). D'autre part, nous testerons les effets fixes suivant les années de notre panel et suivant le pays exportateur.

Nos différentes équations et notre modèle théorique ayant maintenant été définis, nous pouvons passer aux résultats.

CHAPITRE 4 : VALIDATION DE L'INDICATEUR

La première partie de nos résultats concerne la validation de nos variables dépendantes comme indicateur du commerce illégal des déchets. Ici, nous allons étudier les résultats que nos variables dépendantes auront générés afin de valider ou non ces variables comme indicateur pour notre étude du commerce illégal des déchets. Dans cette partie, nous détaillerons tout le processus qui aura amené aux résultats de notre étude.

4.1 Tests pré estimations

La première étape de nos résultats consiste à effectuer les tests préestimation des variables que nous allons utiliser dans notre modèle. Nos tests préestimations vont concerner les caractéristiques suivantes :

- Normalité
- Corrélation
- Multi colinéarité

4.1.1 Tests sur la normalité des variables

Les tests concernant la normalité de nos variables sont les premiers tests effectués. Pour cela, nous mesurerons le Skewness et le Kurtosis de chacune de nos variables étudiées.

La variable des normes environnementales pour le côté exportateur à des valeurs nulles pour tous nos pays du panel, elle a donc été omise.

Lors de nos tests nous considérons qu'une variable suit une loi normale si :

- Son Skewness est compris entre -1.5 et +1.5 (à + ou -1.5)
- Son Kurtosis est compris entre 1.5 et 4.5 (3 à + ou - 1.5)

Ainsi, pour nos variables, nous obtenons les résultats disponibles en Annexe 4-1.

On constate que plusieurs variables ne respectent pas les critères de normalité. Cependant certaines de ces variables sont des index et ne nécessitent donc pas de normalisation. Les autres variables vont quant à elle être normalisées via un procédé logarithmique.

Ainsi, nous obtenons les variables suivantes dont les tests de normalité sont disponibles en Annexe 4-2. Dès lors, toutes nos variables répondent au test de normalité.

4.1.2 Matrice des corrélations

L'étude des corrélations entre nos variables est le deuxième test que nous avons effectué. En effet, nous ne pouvons utiliser des variables qui soient trop corrélées entre elles (soit un coefficient de corrélation >0.7). La matrice des corrélations est disponible en Annexe 4-3.

En rouge apparaissent les coefficients supérieurs à 0.7, en orange ceux supérieurs à 0.5, et en jaune ceux supérieurs à 0.3.

Le coin supérieur gauche est rempli de variables très corrélées du fait que ce sont les variables dépendantes. Celles-ci étant des dérivés de la variable dTotalWaste, leur taux de corrélation est naturellement élevé. Dans la suite de cette étude, nous construirons nos modèles en tenant compte de ces corrélations.

4.1.3 Multicolinéarité des variables

Afin de tester la colinéarité et la multicolinéarité des variables, les fonctions *pwcorr* et *vif* seront utilisées dans Stata.

4.1.3.1 Test de la colinéarité des variables

Premièrement, la colinéarité de nos variables est mesurée. En effet, nous ne pouvons utiliser des variables qui soient trop colinéaires entre elles (soit un coefficient de colinéarité >0.7). La matrice des corrélations est disponible en Annexe 4-4.

En rouge apparaissent les coefficients supérieurs à 0.7, en orange ceux supérieurs à 0.5, et en jaune ceux supérieurs à 0.3.

Dans la suite de cette étude, nous construirons nos modèles en tenant compte de ces colinéarités.

4.1.3.2 Variance Inflation Factor

La multicolinéarité met en exergue les phénomènes d'interdépendance entre variables explicatives. C'est un « phénomène important puisqu'elle est à l'origine de la non-convergence des estimateurs et donc de leur faible précision » (Cahuzac & Bontemps, 2008).

Afin de déterminer la multicolinéarité des variables, le *Variance Inflation Factor* (VIF) sera utilisé. Le VIF exprime dans quelle mesure la variance du coefficient estimé est influé par la multicolinéarité.

À partir de ce test, nous omettrons les régressions ayant des variables dont le VIF est beaucoup plus forte que 1, et il est communément admis qu'une variable doit être omise si le VIF est situé au-delà de 10 (Cahuzac & Bontemps, 2008).

4.2 Test des différentes variables dépendantes

Cette partie présente les régressions retenues parmi les 6592 régressions étudiées. En effet, comme expliqué précédemment, nous avons testé toutes les régressions prenant en compte chacune de nos variables dépendantes ainsi que 3 variables indépendantes que nous avons définies. Dès lors, nous avons testé 1648 régressions pour chacune de nos 4 variables dépendantes, soit un total de 6592 régressions.

$$Y = a \ln GDP_i + b \ln GDP_j + c \ln MS_i + d \ln MS_j - e \ln Dij + f \ln Cor_i + g \ln Cor_j + h \ln EnvReg_i + k \ln EnvReg_j + m \ln OrgCrime_i + n \ln OrgCrime_j + o \ln eTotalWaste_{ij} + const + \varepsilon \quad (4.2.1)$$

Avec Y une des quatre variables dépendantes détaillées précédemment.

Après avoir omis les régressions ne satisfaisant pas les tests pré-régressions, nous avons tout d'abord sélectionné les régressions, dont le $R^2 > 0.1$. Les résultats ont été récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4.1: Tableau récapitulatif des variables dépendantes étudiées

Variable	Expression	Nombre de Régressions avec $R^2 > 0,1$
LogdTW	$\text{Log}(Imports - Exports)$	128
dTWgap	$\text{Log}(1+Imports) - \text{Log}(1+Exports)$	0
dTWExp	$dTW_{ExportsPanel} = \log\left(\frac{ Imports - Exports }{\sum e^{TotalWaste_{reste du panel}}}\right)$	138
dTWRod	$dTW_{Rodrik} = \log\left(\frac{ Imports - Exports }{e^{TotalWaste} + i^{TotalWaste}}\right)$	32

Les résultats de nos régressions pour les quatre variables dépendantes sont détaillés dans les parties suivantes.

4.2.1 Variable dépendante dTWRod

Pour toutes les régressions étudiées et utilisant la variable dTWRod comme variable dépendante, 32 ont un $R^2 > 0.10$.

Les différentes régressions avec un $R^2 > 0.10$ sont présentées dans le tableau ci-dessous. Celui-ci recoupe le nombre de fois où une variable indépendante apparaît dans ces régressions pertinentes. Par ailleurs, ces régressions ont été regroupées selon leur R^2 , afin d'obtenir la distribution suivante.

Tableau 4.2: Tableau récapitulatif des régressions significatives pour dTWRod

	0,1<R ² <0,15	0,15<R ² <0,2		0,1<R ² <0,15	0,15<R ² <0,2
LogETW	22	10	Imp_Mkt_Size	2	4
ImporterCPI	1	0	Exp_Mkt_Size	2	4
Imp_Cont_Cor	2	0	Imp_GCI	6	1
ExporterCPI	1	0	Exp_GCI	6	1
Exp_Cont_Cor	2	0	LogDist	0	0
ImpEnvInst~A	10	0	LogGDP_Cu~mp	6	0
Imp_Irr_Pay	0	0	LogGDP_Cu~xp	6	0
Exp_Irr_Pay	0	0	LogGDP_Cs~mp	1	0
Imp_Cost_T~r	4	4	LogGDP_Cs~xp	1	0
Exp_Cost_T~r	4	4	LogGDP_Ca~mp	0	0
Imp_Cost_C~e	3	3	LogGDP_Ca~xp	0	0
Exp_Cost_C~e	3	3	LogPop_Imp	0	0
Imp_Org_Cr~e	2	3	LogPop_Exp	0	0
Exp_Org_Cr~e	2	3	LogArea_Imp	0	0
Imp_Dom_Mkt	3	0	LogArea_Exp	0	0
Exp_Dom_Mkt	3	0	ImpEnv_ESI~H	1	0
Imp_Exports	3	5	ExpEnv_ESI~H	1	0
Exp_Exports	3	5			

On constate notamment que les régressions ayant un R² significatif utilisent dans leur équation la variable LogETW liés aux exportations de déchets, rapportés par le pays exportateur. Il peut donc être intéressant d'étudier le biais que la variable LogETW pourrait avoir sur notre modèle.

4.2.2 Variable dépendante dTWgap

Sur les 1240 régressions testées et utilisant la variable dépendante dTWgap, aucune n'a un R²>0.10. Ce résultat remet donc en cause l'équation de Fisman & Wei appliquée au commerce illégal des déchets.

4.2.3 Variable dépendante dTWexp

Sur les 1240 régressions testées et utilisant la variable dTWexp comme variable dépendante, 138 ont un $R^2 > 0.10$.

Les différentes régressions avec un $R^2 > 0.10$ sont présentées dans le tableau ci-dessous. Celui-ci recoupe le nombre de fois où une variable indépendante apparaît dans ces régressions pertinentes. Par ailleurs, ces régressions ont été regroupées selon leur R^2 , afin d'obtenir la distribution présentée dans le tableau 4.3.

On constate donc que les résultats sont très corrélés, avec des R^2 allant jusque 0.7. Cependant, comme pour les régressions avec dTWRod, la variable LogETW a une présence accrue par rapport aux autres variables dépendantes, en effet, sur les 138 régressions considérées comme significatives, 96 ont la variable LogETW dans leur équation.

Tableau 4.3: Tableau récapitulatif des régressions significatives pour dTWexp

	$0,1 < R^2 < 0,2$	$0,2 < R^2 < 0,3$	$0,3 < R^2 < 0,4$	$0,4 < R^2 < 0,5$	$0,5 < R^2 < 0,6$	$0,6 < R^2 < 0,7$	$R^2 > 0,7$
LogETW	8	16	15	36	17	4	0
ImporterCPI	3	2	7	4	0	0	0
ImpEnvInst~A	4	3	0	5	3	3	0
ExporterCPI	3	2	7	4	0	0	0
Imp_Cost_T~r	6	2	3	4	6	1	0
Exp_Cost_T~r	6	2	3	4	6	1	0
Imp_Cost_C~e	10	4	1	5	5	0	0
Exp_Cost_C~e	10	4	1	5	5	0	0
Imp_Org_Cr~e	8	2	1	5	4	1	0
Exp_Org_Cr~e	8	2	1	5	4	1	0
Imp_Dom_Mkt	4	5	2	8	0	0	0
Exp_Dom_Mkt	4	5	2	8	0	0	0
Imp_Exports	15	2	2	4	6	0	0
Exp_Exports	15	2	2	4	6	0	0
Imp_Mkt_Size	17	3	2	7	1	0	0
Exp_Mkt_Size	17	3	2	7	1	0	0

Tableau 4.3: Tableau récapitulatif des régressions significatives pour dTWexp (suite et fin)

	0,1<R ² <0,2	0,2<R ² <0,3	0,3<R ² <0,4	0,4<R ² <0,5	0,5<R ² <0,6	0,6<R ² <0,7	R ² >0,7
Imp_GCI	8	2	2	6	3	1	0
Exp_GCI	8	2	2	6	3	1	0
LogGDP_Cu~mp	15	4	2	1	0	0	0
LogGDP_Cu~xp	15	4	2	1	0	0	0
LogGDP_Cs~mp	10	8	1	2	0	0	0
LogGDP_Cs~xp	10	8	1	2	0	0	0
LogGDP_Ca~mp	1	3	3	6	1	1	0
LogGDP_Ca~xp	1	3	3	6	1	1	0
Imp_Cont_Cor	9	0	0	0	0	0	0
Exp_Cont_Cor	9	0	0	0	0	0	0
Imp_Irr_Pay	2	0	0	0	0	0	0
Exp_Irr_Pay	2	0	0	0	0	0	0
ImpEnv_ESI~H	11	0	0	0	0	0	0
ExpEnv_ESI~H	11	0	0	0	0	0	0
LogPop_Imp	1	0	1	5	3	1	0
LogPop_Exp	1	0	1	5	3	1	0
ImpEnv_ESI~V	3	2	1	7	1	0	0
ExpEnv_ESI~V	3	2	1	7	1	0	0
ImpEnv_ESI~I	0	5	2	3	1	0	0
ExpEnv_ESI~I	0	5	2	3	1	0	0

4.2.4 Variable dépendante LogdTW

Sur les 1240 régressions testées avec la variable LogETW comme variable dépendante, 128 ont un $R^2 > 0.10$. Les différentes régressions avec un $R^2 > 0.10$ sont présentées dans le tableau ci-dessous. Celui-ci recoupe le nombre de fois où une variable indépendante apparaît dans ces régressions pertinentes. Par ailleurs, ces régressions ont été regroupées selon leur R^2 , afin d'obtenir la distribution suivante. Ici aussi, la variable LogETW est prépondérante dans les variables significatives, puisque 114 des 128 régressions ont cette variable comme variable explicative. Cela confirme l'utilité le biais que cette variable pourrait avoir avec les variables dépendantes étudiées.

Tableau 4.4: Tableau récapitulatif des régressions significatives pour LogdTW

	0,1<R ² <0,2	0,2<R ² <0,3	0,3<R ² <0,4	0,4<R ² <0,5	0,5<R ² <0,6	0,6<R ² <0,7	R ² >0,7
LogETW	16	16	16	10	23	33	0
ImporterCPI	0	2	1	0	6	5	0
ImpEnvInst~A	4	5	1	0	2	10	0
ExporterCPI	0	2	1	0	6	5	0
Imp_Cost_T~r	2	2	2	2	1	9	0
Exp_Cost_T~r	2	2	2	2	1	9	0
Imp_Cost_C~e	5	3	3	1	3	7	0
Exp_Cost_C~e	5	3	3	1	3	7	0
Imp_Org_Cr~e	4	3	2	1	3	6	0
Exp_Org_Cr~e	4	3	2	1	3	6	0
Imp_Dom_Mkt	1	2	2	1	5	3	0
Exp_Dom_Mkt	1	2	2	1	5	3	0
Imp_Exports	4	0	3	1	1	9	0
Exp_Exports	4	0	3	1	1	9	0
Imp_Mkt_Size	3	3	1	1	3	5	0
Exp_Mkt_Size	3	3	1	1	3	5	0
Imp_GCI	2	2	2	1	5	7	0
Exp_GCI	2	2	2	1	5	7	0
LogGDP_Cu~mp	3	3	3	4	2	1	0
LogGDP_Cu~xp	3	3	3	4	2	1	0
LogGDP-Cs~mp	9	6	0	0	1	0	0
LogGDP-Cs~xp	9	6	0	0	1	0	0
LogGDP_Ca~mp	2	1	0	4	7	0	0
LogGDP_Ca~xp	2	1	0	4	7	0	0
Imp_Cont_Cor	1	2	1	2	4	4	0
Exp_Cont_Cor	1	2	1	2	4	4	0

Tableau 4.4: Tableau récapitulatif des régressions significatives pour LogdTW (suite et fin)

	0,1<R ² <0,2	0,2<R ² <0,3	0,3<R ² <0,4	0,4<R ² <0,5	0,5<R ² <0,6	0,6<R ² <0,7	R ² >0,7
Imp_Irr_Pay	3	0	4	1	0	0	0
Exp_Irr_Pay	3	0	4	1	0	0	0
ImpEnv_ESI~H	1	6	3	0	2	0	0
ExpEnv_ESI~H	1	6	3	0	2	0	0
LogPop_Imp	3	1	1	0	0	0	0
LogPop_Exp	3	1	1	0	0	0	0
ImpEnv_ESI~V	2	4	5	1	1	0	0
ExpEnv_ESI~V	2	4	5	1	1	0	0
ImpEnv_ESI~I	7	2	1	0	0	0	0
ExpEnv_ESI~I	7	2	1	0	0	0	0

4.3 Corrélation entre la variable dépendante et eTotalWaste

La présence de la variable LogETW dans la majorité de nos équations avec un R² significatif nous encourage à étudier plus précisément la relation entre nos variables dépendantes et la variable LogETW. En effet, comme le montre le tableau ci-dessous, la variable LogETW est très corrélée avec nos variables dépendantes, et dépasse le seuil critique de 0.7 pour LogdTW et dTW_Exp. Ainsi nous omettrons les régressions regroupant LogdTW et LogETW et celles corrélant dTW_Exp et LogETW.

Tableau 4.5: Corrélation entre LogETW et les variables dépendantes

	LogdTW	dTW_Exp	dTW_Rod
LogETW	0.8236	0.7156	-0.4229

Afin d'étudier la relation entre LogETW et dTW_Rod, nous allons créer une variable décalée pour la variable dépendante, et l'introduire en lieu et place de LogETW dans les équations les plus pertinentes que nous avons étudiées. Ainsi, nous avons créé la variable décalée suivante :

- lagdTW_Rod pour dTW_Rod

Nous obtenons alors les résultats suivants pour les deux régressions avec un $R^2 > 0.18$. Les résultats sont présentés en Annexe 4-5.

La première constatation concerne les R^2 qui tombent à un niveau très faible, de 0.183 à 0.005 pour le 1^{er} modèle, et de 0.180 à 0.001 pour le deuxième modèle. Ces résultats montrent le biais qu'exerce la variable LogETW sur notre modèle. Ainsi nous allons nous pencher sur les régressions n'incluant pas cette variable LogETW, mais étant tout de même significatif, et sélectionner de nouveaux modèles pertinents à étudier.

4.4 Régressions sans les exportations de déchets

En reprenant les régressions pour la variable dépendante dTWexp sans la variable LogETW, nous obtenons 42 régressions ayant un $R^2 > 0.10$, dont la répartition est donnée en Annexe 4-6. De même, en reprenant les régressions pour la variable dépendante LogdTW sans la variable LogETW, nous obtenons 14 régressions ayant un $R^2 > 0.10$, dont la répartition est donnée en Annexe 4-7.

En conclusion de cette partie, notre indicateur du commerce illégal des déchets donne des résultats étudiables pour deux de nos quatre variables : dTWexp et LogdTW.

La variable dTWexp comme indicateur du commerce illégal des déchets est la plus intéressante et sera étudiée en profondeur au chapitre suivant. En effet la variable LogdTW sera omise du fait du faible nombre d'observations comparées à dTWexp.

Concernant les deux variables issues de la littérature, dTWRod et dTWgap, les résultats ne sont pas étudiables. La variable issue de la littérature du commerce illégal, celle définie par Fisman & Wei n'a pas été validée par notre modèle associé au commerce illégal des déchets. Une des explications possibles concerne l'augmentation de l'échelle de l'étude de la variable. En effet, dans leur étude, Fisman & Wei (2007) appliquent leur variable uniquement aux antiquités importées aux États-Unis. Ainsi, dans notre étude en panel de 9 pays exportateurs vers 77 pays importateurs, la pertinence de la variable peut devenir plus faible.

Également, la variable issue du ratio du commerce de Rodrik n'a également pas été validée par notre modèle, ce qui aurait dû être le cas à priori.

CHAPITRE 5 : ÉTUDE DES DÉTERMINANTS

Après avoir validé notre indicateur du commerce illégal des déchets, nous nous intéresserons dans ce chapitre aux déterminants du commerce illégal des déchets que nous avons extraits de la revue de littérature et dont les variables ont été définies au Chapitre 2.

Notre étude se concentrera sur 3 modèles, nommés A, B et C. Ces modèles ont été sélectionnés parmi les modèles significatifs de par leur résilience au niveau de la significativité des variables, de nos intuitions et des R^2 de ces régressions.

Tableau 5.1: Régressions des 3 modèles étudiés

Variable	Modèle A	Modèle B	Modèle C
Corruption Importateur 1 (index)	0,208 **		
Corruption Exportateur 1 (index)	0,148		
Taille du marché importateur (index)	-0,003		
Taille du marché exportateur (index)	0,000		
PIB importateur 1 (log)	-0,991 **		-2,183
PIB exportateur 1 (log)	1,705 ***		0,078
Différence Crime Organisé		0,231 ***	
PIB importateur 2 (log)		-0,303	
PIB exportateur 2 (log)		1,026 ***	
Population importateur (log)		-1,345 *	
Population exportateur (log)		-0,987	
Reg. Environnementales Importateur			-0,034
Reg. Environnementales Exportateur			-0,108
Corruption Importateur 2 (index)			0,219
Corruption Exportateur 2 (index)			5,920 ***
Constante	-36,573 **	19,424	37,157
Nombre d'obs	3763	3806	1275
R^2	0,104	0,129	0,148

Légende : * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Tout d'abord, la corruption est significative dans 2 de nos trois modèles. Du côté exportateur, la corruption est significative avec un coefficient de 5.920 dans le modèle C, entraînant une augmentation de la différence de déclaration lorsque le pays exportateur est corrompu. De la même manière, le modèle A montre que la corruption du pays importateur est également significative, une augmentation d'une unité de corruption du pays importateur va entraîner l'augmentation de 20.8% dans les différences de déclaration. Ainsi, ces résultats confirment notre

idée que la corruption a un rôle significatif dans le commerce illégal des déchets, simulé par la différence de déclaration, corroborant l'hypothèse 2.

Le modèle B est intéressant du point de vue de l'interprétation du crime organisé. Dans un premier temps, nous avons étudié l'impact du crime organisé du côté importateur et du côté exportateur. Cependant, les coefficients associés à ces deux variables n'étaient pas résilients à travers nos modèles, et parfois de signes contradictoires à travers les modèles. Ainsi, nous avons introduit la différence de crime organisé entre les deux pays partenaires. Dès lors, cette variable apparaît comme étant significative avec un coefficient de 0.231. Ceci indique que plus la différence de crime organisé entre les pays partenaires est grande, plus la différence de déclaration va être importante, une augmentation d'une unité de différence de crime organisé augmentant les différences de déclaration de 23%, confirmant ainsi l'hypothèse 3.

Le PIB des deux partenaires est également interprétable à partir du modèle A et du modèle C. Le PIB du pays importateur a un impact négatif sur la différence de déclaration, l'augmentation de 1% du PIB du pays importateur va diminuer les différences de déclaration de 0.991%, et que donc plus un pays est pauvre, plus les différences de déclaration vont être importantes. Du côté exportateur, le PIB est également significatif, avec des coefficients de 1.705 pour le modèle A et de 1.026 pour le modèle B. Ainsi, une augmentation de 1% du PIB du pays exportateur va augmenter les différences de déclaration du côté exportateur. Ici, notre interprétation par rapport au commerce illégal des déchets va s'orienter autour d'un profil de pays riches exportant illégalement vers des pays plus pauvres.

La population du pays exportateur est également significative dans le modèle B. Le coefficient indique qu'une augmentation de 1% de la population du pays importateur diminuera la différence de déclaration des déchets de 1.345%. Ce coefficient exprime le fait que les pays les plus petits sont plus à même de déclarer des différences de déclaration élevées.

En conclusion, nos modèles mettent en exergue des profils de pays représentatifs du commerce illégal des déchets. Pour le pays exportateur, un pays riche, et corrompu sera plus à même d'exporter illégalement des déchets. Pour le pays importateur, un pays pauvre, avec un marché intérieur plus faible et sujet à la corruption sera plus à même de recevoir ce type de déchets illégaux. Par ailleurs, une différence élevée entre le crime organisé des deux pays entraînera un plus grand incitatif au commerce illégal des déchets.

Nous allons maintenant étudier les effets fixes de notre modèle pour ces trois équations.

5.1 Effets fixes du panel

Jusqu'à présent, nous avons réalisé les régressions avec les effets fixes « automatiques » de Stata, soit avec l'option *fe*. Afin d'étudier plus en profondeur les effets de notre panel sur nos résultats ainsi que l'effet d'autres facteurs, nous allons étudier les mêmes régressions avec des effets aléatoires, mais en introduisant des variables binaires liées aux effets fixes étudiés. Ainsi, nous pourrions interpréter les résultats liés à ceux-ci. Dans un premier temps, nous allons donc étudier les effets des variables définissant notre panel, comme les années et le pays exportateur.

5.1.1 Effets fixes par année

Les effets fixes par année ont été étudiés selon l'équation initiale du modèle, auquel nous avons enlevé les variables qui se sont révélées non-pertinentes à la suite de la première étude, et auquel nous avons ajouté les dummies correspondant aux effets fixes étudiés :

$$dTWexp = a \ln GDP_i + b \ln GDP_j + c \ln Pop_i + d \ln Pop_j + f \ln Cor_i + g \ln Cor_j + m (OrgCrime_i - OrgCrime_j) + const + \varepsilon + Y2007 + Y2008 + Y2009 + Y2010 + Y2011 \quad (5.1.1)$$

Avec Y2007, Y2008, Y2009, Y2010 et Y2011 les variables binaires associées aux années correspondantes, l'année 2006 étant utilisée comme pivot dans notre modèle. Dès lors, nous obtenons les résultats suivants :

Tableau 5.2: Étude des effets fixes par année

Variable	Modèle A	Modèle B	Modèle C
Corruption Importateur 1 (index)	-0,050		
Corruption Exportateur 1 (index)	-0,180 ***		
PIB importateur 1 (log)	1,120 ***		1,049 ***
PIB exportateur 1 (log)	0,300 **		-0,078
Taille du marché importateur (index)	0,014 ***		
Taille du marché exportateur (index)	0,011 **		
Différence Crime Organisé		0,412 ***	
PIB importateur 2 (log)		0,761 ***	
PIB exportateur 2 (log)		0,096	
Population importateur (log)		0,462 ***	
Population exportateur (log)		0,045	
Reg. Environnementales Importateur			-0,018 **
Reg. Environnementales Exportateur			-0,025 ***
Corruption Importateur 2 (index)			0,188
Corruption Exportateur 2 (index)			0,002
Année 2007	0,012	-0,083	omis
Année 2008	-0,181 *	-0,369 ***	omis
Année 2009	-0,218 **	-0,327 ***	omis
Année 2010	0,047	-0,186 *	0,277 ***
Année 2011	-0,330 ***	-0,506 ***	omis
Constante	-53,124 ***	-46,750 ***	-36,364 ***
Nombre d'obs	3763	3806	1275
R ²	0,272	0,274	0,260

Légende : * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

Compte tenu de la longueur de notre panel, les effets fixes annuels sont difficiles à étudier. Les variables associées aux années dans le modèle C sont toutes omises, excepté l'année 2010. Dans les modèles A et B, les coefficients sont tous négatifs et inférieurs à 1, indiquant une faible différence d'impact selon les années. On constate par ailleurs une résilience au niveau des coefficients des années dans ces deux modèles.

Au niveau des coefficients précédemment significatifs, la différence de crime organisé est significative avec un coefficient de 0.412. Ainsi, une augmentation de 1 niveau de différence de crime organisé entraînera une augmentation de 41.2% dans les différences de déclaration des déchets. Les variables associés aux PIB des pays sont significatifs et leurs coefficients positifs, pour le modèle A, une augmentation de 1% du PIB du pays importateur va augmenter les différences de déclaration de 1.1%, et une augmentation de 1% du PIB du pays exportateur va

augmenter les différences de déclaration de 0.3%. Dans le modèle B, une augmentation de 1% du PIB du pays importateur va augmenter les différences de déclaration de 0.76%. Dans le modèle C, les variables associées aux réglementations environnementales sont significatives et de coefficients négatifs. Ainsi, une augmentation de 1% des réglementations environnementales va entraîner une diminution des différences de déclaration du pays importateur de 1.8%, et une diminution des différences de déclaration du pays exportateur de 2.5%. En interprétant par rapport au commerce illégal des déchets, des réglementations plus strictes d'un des partenaires entraîne une diminution du commerce illégal des déchets de ce pays, tant au niveau importateur que exportateur, validant l'hypothèse 3.

5.1.2 Effets fixes par pays exportateur

Concernant les effets fixes par pays exportateur, de la même manière que précédemment, nous les étudierons pour l'équation :

$$dTWexp = a \ln GDP_i + b \ln GDP_j + c \ln Pop_i + d \ln Pop_j + f \ln Cor_i + g \ln Cor_j + m (OrgCrime_i - OrgCrime_j) + const + \varepsilon + Bellux + Chine + Inde + PaysBas + Italie + UK + Ger + USA \quad (5.1.2)$$

Avec BelLux, Chine, Inde, PaysBas, Italie, UK, Ger et USA les variables binaires associées aux pays exportateurs du panel (l'Espagne étant utilisée comme pivot ici).

Tableau 5.3: Étude des effets fixes par pays exportateur

Variable	Modèle A	Modèle B	Modèle C
Corruption Importateur 1 (index)	-0,045		
Corruption Exportateur 1 (index)	0,265 **		
PIB importateur 1 (log)	1,107 ***		1,046 ***
PIB exportateur 1 (log)	1,098 ***		-1,750
Taille du marché importateur (index)	0,014 ***		
Taille du marché exportateur (index)	-0,008		
Différence Crime Organisé		0,478 ***	
PIB importateur 2 (log)		0,667 ***	
PIB exportateur 2 (log)		0,802 ***	
Population importateur (log)		0,538 ***	
Population exportateur (log)		-10,108 ***	
Reg. Environnementales Importateur			-0,018 **
Reg. Environnementales Exportateur			-0,069
Corruption Importateur 2 (index)			0,191
Corruption Exportateur 2 (index)			6,139 ***
Belgique-Lux	0,846	-13,965 ***	-7,773 **
Chine	0,933	34,078 ***	4,951
Pays-Bas	0,273	-9,609 ***	-8,668 ***
Italie	0,344	1,812 **	5,543 **
Inde	0,616	32,625 ***	4,420
Allemagne	-1,645 ***	5,273 ***	-5,250
Royaume-Uni	-1,703 ***	2,256 ***	-5,367
États-Unis	-3,666 ***	16,584 ***	3,095
Constante	-81,088 ***	162,610 ***	-6,538
Nombre d'obs	3763	3806	1275
R ²	0,290	0,299	0,291

Légende : * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

En étudiant les résultats des régressions présentées dans le tableau ci-dessus, on constate de grandes disproportions entre les résultats, notamment dans le modèle B. Les coefficients de 34.078 pour la Chine et de 32.625 pour l'Inde place ces deux pays comme étant les plus actifs au niveau du commerce illégal des déchets. Ensuite, les États-Unis, avec un coefficient de 16.584, apparaissent comme un autre pays très actif. L'Italie, l'Allemagne et le Royaume-Uni sont impactés un peu plus que l'Espagne au niveau du commerce illégal des déchets, tandis que le Benelux est le moins impacté par ce commerce, avec des coefficients de -13.965 pour le Belgique-Luxembourg, et -9.609 pour les Pays-Bas, résultat assez contradictoire avec la littérature du commerce illégal des déchets, qui place ces deux pays comme hub du commerce

illégal des déchets en Europe à travers les ports de Rotterdam et d'Anvers. Une des explications serait par exemple que les déclarations de ces deux pays étant très contrôlées, les Pays-Bas et la Belgique ayant signé le Ban Amendment, le commerce illégal des déchets utilisent d'autres voies afin d'exporter les déchets illégaux, et peuvent donc passer inaperçu dans notre modèle. Si l'on s'intéresse au niveau de corruption de ces deux pays, on constate que les Pays-Bas sont le pays exportateur le moins corrompu du panel, et que la Belgique-Luxembourg est également considéré comme étant des pays peu corrompus. Au niveau du crime organisé, la Belgique semble également un peu plus impactée que les Pays-Bas mais reste au-dessus de la médiane mondiale. Il pourrait donc manquer une variable à notre modèle afin de capter le commerce illégal des déchets de ces pays.

En étudiant le modèle C, le Belgique-Luxembourg est toujours impacté à moindre échelle comparativement à l'Espagne, avec un coefficient de -7.773, légèrement supérieur à celui des Pays-Bas avec -8.668. Là aussi, ces résultats sont en contradiction avec la littérature du commerce illégal des déchets. Par ailleurs, avec un coefficient de 5.543, l'Italie est considérée comme étant 5 fois plus impactée que l'Espagne.

Enfin, le modèle A a des coefficients de signe négatifs pour l'Allemagne, le Royaume-Uni et les États-Unis, et sont donc contraires aux coefficients issus du modèle B pour l'Allemagne et le Royaume-Uni. Là aussi, les États-Unis sont plus sensibles au commerce illégal des déchets que les autres pays, ce qui va dans le sens de la littérature du sujet.

En conclusion, le modèle B montre de larges différences entre les pays exportateurs quant à leur impact par le commerce illégal des déchets. Les pays plus pauvres comme la Chine et l'Inde sont particulièrement touchés, suivis par les États-Unis, qui sont le seul pays à ne pas avoir ratifié la Convention de Bâle. À l'inverse, les pays du Benelux semblent être les moins impactés par le commerce illégal des déchets.

5.1.3 Étude de la significativité à travers les effets fixes

Pour le modèle A, on trouve des résiliences au niveau des effets fixes manuels et automatiques au niveau de plusieurs variables. La corruption du pays exportateur devient significative dans le cas des années, et avec un coefficient négatif. En revanche, elle est significative au niveau des pays exportateurs, mais cette fois-ci avec un coefficient positif. Il est donc difficile d'interpréter ces

résultats. De même au niveau du PIB du pays importateur, les coefficients liés aux effets fixes manuels sont négatifs et opposés au signe du coefficient de ce PIB avec effets fixes automatiques. Cependant, le PIB du pays exportateur est résilient et de signe positif dans chacun des cas.

Pour le modèle B, la significativité de la différence de crime organisé est résiliente à travers les effets fixes par année et par pays exportateur, avec des coefficients de 0.231 en effets fixes automatiques, et de 0.412 et 0.478 respectivement pour les effets fixes par année et par pays exportateur. Ainsi, une augmentation d'une unité de différence de crime organisé aura comme effet une augmentation respectivement de 23.1%, 41.2% et 47.8% de la différence de déclarations des déchets. En d'autres termes, il y a une corrélation positive entre une différence de crime organisé élevé et une présence de commerce illégal des déchets, illustré dans notre modèle par une différence de déclarations plus grande. La significativité du PIB du pays exportateur est également résiliente à travers les effets fixes manuels, avec un coefficient de 0.802, contre 1.026 par effets fixes automatiques. En revanche, le signe des coefficients de la population du pays importateur est contraire à travers les effets fixes manuels, par rapport au modèle initial. De même, le PIB du pays importateur devient significatif avec signe positif pour les effets fixes manuels. Il devient donc difficile de valider notre hypothèse 3 sur le modèle Nord-Sud.

Pour le modèle C, la significativité de la corruption de pays exportateur est également résiliente à travers les effets fixes manuels, avec un coefficient de 6.139, contre 5.920 par effets fixes automatiques, une augmentation d'une unité de corruption du pays exportateur entraînera une augmentation de 613% de différence de déclaration. Un point intéressant concerne la significativité des deux variables liées aux réglementations environnementales des pays partenaires, ceux-ci deviennent en effet significatifs avec un signe négatif. Ainsi, une augmentation des réglementations environnementales entraînerait une diminution dans les différences de déclarations, associées ici à une diminution du commerce illégal des déchets. Au niveau du PIB du pays importateur, les coefficients deviennent significatifs avec un coefficient positif.

En conclusion, les variables associées au commerce illégal ou à la corruption sont en grande partie résilientes à travers les effets fixes manuels. Par ailleurs, les effets fixes font ressortir les variables des réglementations environnementales dont la significativité sera à étudier dans les régressions de la suite de l'étude. En revanche, les signes contradictoires à travers les modèles sur

les coefficients des PIB tant au niveau du pays importateur que du pays exportateur tendent à rendre difficile l'interprétation de ces coefficients.

5.2 Autres effets fixes manuels

Afin d'étudier plus précisément l'impact de nos résultats sur des échantillons de notre panel, des tests par groupe de contrôle ont été réalisés en utilisant des variables binaires. Dans notre étude, nous étudierons plus précisément l'impact de nos résultats sur les pays en voie de développement, sur les paires de pays corrompus, ainsi que l'impact des réglementations multilatérales liées au commerce des déchets.

5.2.1 Signe de la différence

Le signe de la différence de la déclaration de l'échange de déchets entre deux partenaires est le premier point que nous allons étudier. En effet, nous avons vu dans la littérature que la différence de déclaration était naturellement positive, la quantité déclarée par le pays importateur étant souvent plus élevée que celle rapportée par le pays exportateur. Afin d'étudier l'impact du signe, nous introduirons la variable binaire *SigneDiff* dans notre modèle comme suit :

$$dTWexp = a \ln GDP_i + b \ln GDP_j + c \ln MS_i + d \ln MS_j + f \ln Cor_i + g \ln Cor_j + m (OrgCrime_i - OrgCrime_j) + SigneDiff + const + \varepsilon \quad (5.2.1)$$

Avec *SigneDiff* la variable binaire associée à une différence de déclaration positive ou négative (1 pour une différence de déclaration positive, 0 sinon).

D'après les résultats définis dans le tableau 5-4, le signe de la différence de déclaration des déchets n'est significatif dans aucun de nos trois modèles. Ainsi, nous en déduisons que le signe de la différence de déclaration n'a pas d'impact sur notre modèle. Par ailleurs, cela confirme notre utilisation des échanges avec les déclarations à la fois positives et négatives.

Tableau 5.4: Étude du signe de la différence de déclaration

Variable	Modèle A	Modèle B	Modèle C
Corruption Importateur 1 (index)	0,207 **		
Corruption Exportateur 1 (index)	0,146		
Taille du marché importateur (index)	-0,003		
Taille du marché exportateur (index)	0,000		
PIB importateur 1 (log)	-0,971 *		-2,086
PIB exportateur 1 (log)	1,708 ***		0,015
Différence Crime Organisé		0,230 ***	
PIB importateur 2 (log)		-0,300	
PIB exportateur 2 (log)		1,028 ***	
Population importateur (log)		-1,313 *	
Population exportateur (log)		-1,018	
Reg. Environnementales Importateur			-0,027
Reg. Environnementales Exportateur			-0,115
Corruption Importateur 2 (index)			0,242
Corruption Exportateur 2 (index)			5,812 ***
Signe de la différence	0,055	0,061	0,143
Constante	-37,33 **	19,26	36,73
Nombre d'obs	3763	3806	1275
R ²	0,101	0,128	0,143

Légende : * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

5.2.2 Pays en voie de développement

Les pays en voie de développement sont le premier groupe que nous avons défini. En effet, les pays en développement sont *à priori* plus facilement sujets à la corruption. Par ailleurs, le PIB d'un pays est une des variables sur lesquelles repose le modèle de gravité que nous utilisons dans notre modèle. À noter que cette variable sera définie uniquement pour les pays importateurs.

Le modèle étudié est donc le suivant :

$$dTWexp = a \ln GDP_i + b \ln GDP_j + c \ln MS_i + d \ln MS_j + f \ln Cor_i + g \ln Cor_j + m (OrgCrime_i - OrgCrime_j) + PaysDVP + const + \varepsilon \quad (5.2.2)$$

Avec PaysDVP, la variable binaire associée aux pays importateurs en développement (les pays développés étant utilisés comme pivot ici), nous obtenons les résultats présentés dans le tableau 5-5.

D'après nos résultats, sur nos 3 modèles, la variable binaire PaysDVP est significative dans 2 modèles. Cependant sur ces 2 modèles, le coefficient est négatif pour le modèle A, avec un coefficient de -0.653 et est positif pour le modèle B, avec un coefficient de 0.924. Il apparaît donc difficile dans notre étude de tirer des conclusions quant à ces résultats.

Tableau 5.5: Étude de l'impact des pays en développement

Variable	Modèle A	Modèle B	Modèle C
Corruption Importateur 1 (index)	0,043		
Corruption Exportateur 1 (index)	-0,128 ***		
PIB importateur 1 (log)	1,110 ***		1,039 ***
PIB exportateur 1 (log)	0,116		-0,084
Taille du marché importateur (index)	0,014 ***		
Taille du marché exportateur (index)	0,002		
Différence Crime Organisé		0,391 ***	
PIB importateur 2 (log)		0,459 ***	
PIB exportateur 2 (log)		-0,035	
Population importateur (log)		0,780 ***	
Population exportateur (log)		0,092	
Reg. Environnementales Importateur			-0,016 *
Reg. Environnementales Exportateur			-0,025 ***
Corruption Importateur 2 (index)			0,255 *
Corruption Exportateur 2 (index)			0,024
Pays en voie de développement	-0,653 ***	0,924 ***	-0,276
Constante	-46,848 ***	-41,761 ***	-36,117 ***
Nombre d'obs	3763	3806	1275
R ²	0,273	0,276	0,259

Légende : * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

Ensuite, nous avons étudié l'impact du commerce illégal des déchets sur une paire de pays corrompu. En effet, comme défini dans la revue de littérature, les pays ayant une haute corruption tendent *à priori* à être des acteurs majeurs du commerce illégal. Ainsi, nous définirons la variable BothCorrupt telle que :

$$\text{CorruptionSum} = \text{Corruption}_i + \text{Corruption}_j$$

$$\text{BothCorrupt} = 1 \text{ si } \text{CorruptionSum} < 10, 0 \text{ sinon (utilisé comme pivot)}$$

À ce moment, nous introduisons dans notre modèle la variable *BothCorrupt* tel que :

$$dTWexp = a \ln GDP_i + b \ln GDP_j + c \ln MS_i + d \ln MS_j + f \ln Cor_i + g \ln Cor_j + m \ln OrgCrime_i + n \ln OrgCrime_j + BothCorrupt + const + \varepsilon$$

(5.2.3)

Tableau 5.6: Étude de l'impact d'une paire de pays corrompus

Variable	Modèle A	Modèle B	Modèle C
Corruption Importateur 1 (index)	-0,038		
Corruption Exportateur 1 (index)	-0,116 **		
PIB importateur 1 (log)	1,101 ***		1,037 ***
PIB exportateur 1 (log)	0,102		-0,084
Taille du marché importateur (index)	0,014 ***		
Taille du marché exportateur (index)	0,002		
Différence Crime Organisé		0,417 ***	
PIB importateur 2 (log)		0,664 ***	
PIB exportateur 2 (log)		-0,062	
Population importateur (log)		0,512 ***	
Population exportateur (log)		0,095	
Reg. Environnementales Importateur			-0,019 **
Reg. Environnementales Exportateur			-0,025 ***
Corruption Importateur 2 (index)			0,324 **
Corruption Exportateur 2 (index)			0,114
Pair de pays corrompus	0,101	0,002	0,403
Constante	-46,131 ***	-40,961 ***	-36,985 ***
Nombre d'obs	3763	3806	1275
R ²	0,269	0,275	0,260

Légende : * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

D'après nos résultats présentés ci-dessus, une paire de deux pays hautement corrompus n'est significative dans aucun de nos modèles étudiés, rejoignant les interprétations présentées lors de la partie 3.2.6.

5.2.3 Impact des accords internationaux sur les déchets

Pour l'étude des accords internationaux sur les déchets illustré dans notre étude par l'hypothèse 5, nous introduirons à la fois les variables construites pour les pays exportateurs et les pays importateurs. En effet, parmi nos pays exportateurs, tous les pays ont signé la Convention de Bâle, et l'impact de cette signature ne pourra pas être étudié. Concernant la ratification, seuls les États-Unis n'ont pas ratifié la Convention de Bâle. Un résumé des situations des pays

exportateurs du panel concernant la Convention de Bâle et le Ban Amendment est donné ci-dessous :

Tableau 5.7: Situation des pays exportateurs du panel concernant la Convention de Bâle

source : Basel Convention, 2014

Pays exportateurs	Signature de la Convention de Bâle	Ratification de la Convention de Bâle	Signature du Basel Ban Amendment
Allemagne	oui	oui	oui
Belgique-Luxembourg	oui	oui	oui
Chine	oui	oui	oui
Espagne	oui	oui	oui
États-Unis	oui		
Inde	oui	oui	
Italie	oui	oui	
Pays-Bas	oui	oui	oui
Royaume-Uni	oui	oui	oui

Ainsi, notre modèle étudié pour ce groupe est donné par l'équation suivante :

$$dTWexp = a \ln GDP_i + b \ln GDP_j + c \ln MS_i + d \ln MS_j + f \ln Cor_i + g \ln Cor_j + m \ln OrgCrime_i + n \ln OrgCrime_j + BaselConv + const + \varepsilon$$

(5.2.4)

Avec la variable binaire *BaselConv* correspondant au statut de la Convention de Bâle étudiée, soit signature ou ratification, pour le pays exportateur ou importateur.

Nous avons regroupé les résultats des différentes équations et indicateurs étudiés dans le tableau présenté en Annexe 5-1.

Concernant la signature de la convention de Bâle, on constate que la variable binaire associée n'est significative pour aucun des modèles étudiés. Ainsi, la signature de la convention de Bâle

pour le pays importateur n'a pas d'impact sur le commerce illégal des déchets, approximé ici par la différence de déclaration.

Au niveau de la ratification de la Convention de Bâle, la significativité des coefficients est résiliente à travers les modèles pour le pays exportateur, avec des coefficients respectifs de -1.563, -1.272 et -1.009 pour nos trois modèles. En conséquence, la ratification de la Convention de Bâle réduirait la différence de déclaration entre pays partenaires, ce qui paraît logique compte tenu des mesures plus strictes, et réduirait également le commerce illégal des déchets si l'on se fie à notre indicateur. La ratification de cette Convention serait donc efficace afin de réduire le commerce illégal des déchets. Il est cependant important de garder en mémoire que seulement les États-Unis n'ont pas ratifié la Convention parmi les pays exportateurs.

Au niveau du pays importateur, le coefficient est significatif dans deux modèles, avec un coefficient de -1.399 pour le modèle A et de -2.323 pour le modèle C. De la même manière, la ratification de la Convention de Bâle réduirait les importations illégales de déchets, approximées ici par la différence de déclaration. La ratification de la Convention de Bâle semble donc remplir ses objectifs au niveau de la réduction du commerce illégal des déchets.

En outre, dans chacune des régressions présentées, les réglementations environnementales ont des coefficients négatifs et positifs, confirmant l'impact positif de réglementations plus strictes sur la réduction du commerce illégal des déchets. Par ailleurs, les coefficients des variables liées aux PIB sont contradictoires et donc difficiles à interpréter. À l'inverse, les coefficients sont résilients pour les variables liées à la corruption et au crime organisé.

Cependant, il est intéressant de s'intéresser plus spécifiquement aux résultats liés aux variables de la Convention de Bâle. En effet, il est possible que la ratification de la Convention de Bâle par un pays partenaire entraîne bien une réduction dans la différence de déclaration, mais cela peut être dû à une uniformisation dans la façon de déclarer des déchets que cette ratification entraîne, et donc en aucun cas relié au commerce illégal des déchets.

En effet, comme montré dans le tableau 5-8, une paire de pays ayant ratifiée la Convention de Bâle est moins impactée que les autres paires de pays, et confirme l'hypothèse que la diminution dans la différence de déclaration peut être due en grande partie à une uniformisation dans les procédures de déclaration. Le coefficient associé à une paire de pays ayant ratifié la Convention

de Bâle étant significatif dans chacun des modèles, avec des coefficients respectivement de -1.561, -1.271 et -1.307 pour les modèles A, B et C.

Tableau 5.8: Étude de l'impact d'une paire de pays ayant ratifiée la Convention de Bâle

Variable	Modèle A	Modèle B	Modèle C
Corruption Importateur 1 (index)	-0,043		
Corruption Exportateur 1 (index)	-0,090 *		
Taille du marché importateur (index)	0,013 ***		
Taille du marché exportateur (index)	0,004		
PIB importateur 1 (log)	1,137 ***		1,073 ***
PIB exportateur 1 (log)	0,496 ***		0,209
Différence Crime Organisé		0,421 ***	
PIB importateur 2 (log)		0,672 ***	
PIB exportateur 2 (log)		0,215 *	
Population importateur (log)		0,526 ***	
Population exportateur (log)		0,054	
Reg. Environnementales Importateur			-0,018 **
Reg. Environnementales Exportateur			-0,019 **
Corruption Importateur 2 (index)			0,191
Corruption Exportateur 2 (index)			-0,047
Paire de pays ayant ratifié la Convention de Bâle	-1,561 ***	-1,271 ***	-1,307 ***
Constante	-60,37 ***	-49,65 ***	-46,63 ***
Nombre d'obs	3763	3806	1275
R ²	0,278	0,284	0,269

Légende : * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

Dès lors, il peut être intéressant de se focaliser uniquement sur les paires de pays où seulement un des deux pays a ratifié la Convention de Bâle, et où donc le phénomène d'uniformisation des procédures de déclaration ne se fait pas ressentir. Cependant, dans notre base de données, le biais dans cette étude est que seulement les États-Unis n'ont pas ratifié la Convention de Bâle parmi les pays du panel. Nous n'étudierons pas ce phénomène ici, mais il peut être intéressant de revenir sur ce point dans une étude ultérieure.

En conclusion, les accords internationaux sur les déchets ont un impact sur l'uniformisation des processus de déclaration mais également sur le commerce illégal des déchets, bien que nous ne puissions conclure sur la robustesse de notre modèle sur ce point. Cependant, les accords internationaux sur les déchets sont souvent l'objet de critiques liées à leur manque d'efficacité,

qui a entraîné la création d'accords unilatéraux sur les déchets comme le Ban Amendment et la Convention de Bamako, auquel nous allons nous intéresser à présent.

5.2.4 Des accords unilatéraux sur les déchets plus efficaces ?

Dans cette partie, nous étudierons l'impact de deux accords internationaux sur le commerce illégal des déchets : la Convention de Bamako et le Ban Amendment. Comme développée dans la revue de littérature, la Convention de Bamako est issue de la volonté des pays africains de mieux se protéger des déchets dangereux expédiés par les pays développés, en interdisant en outre l'importation de déchets dangereux en Afrique (Convention de Bamako, 1992). Le Ban Amendment a quant à lui été créé dans le but d'interdire les exportations de déchets dangereux des pays développés vers les pays n'étant pas membre de l'OCDE.

Afin d'étudier au mieux les impacts de la signature de ces conventions, nous allons tester l'impact de ces réglementations uniquement par rapport aux pays ayant ratifié la Convention de Bâle.

Dès lors, pour l'étude de la Convention de Bamako, nous introduisons l'équation suivante :

$$dTW_{exp} = a \ln GDP_i + b \ln GDP_j + c \ln MS_i + d \ln MS_j + f \ln Cor_i + g \ln Cor_j + m (OrgCrime_i - OrgCrime_j) + Bamako + const + \varepsilon \quad (5.2.5)$$

si Africa=1

avec :

- Africa : variable binaire valant 1 pour les pays du continent africain.
- Bamako : variable binaire valant 1 pour dépendamment du statut de la Convention de Bamako étudié, 0 sinon.

D'après le tableau présenté en Annexe 5-2, les coefficients concernant la signature de la Convention de Bamako sont significatifs dans seulement un des trois modèles, avec un coefficient de -1.313 pour le modèle C. En se fiant uniquement à ce modèle, la Convention de Bamako apparaît comme efficace dans sa réduction des importations illégales des déchets, puisqu'un pays ayant signé cette Convention sera moins impacté qu'un pays africain ayant ratifié

la Convention de Bâle. Cependant, le fait que ce résultat soit significatif que dans un seul de nos modèles affaiblit le poids de nos interprétations.

Concernant la ratification de la Convention de Bamako, les résultats montrent qu'un pays ayant ratifié la Convention de Bamako ne sera pas moins impacté qu'un autre pays africain, ce qui va à l'encontre du but premier de cette Convention. En effet, les coefficients associés ne sont pas significatifs pour les modèles étudiés.

En conclusion, nous avons montré que la signature et la ratification de la Convention de Bamako n'ont pas d'impacts significatifs sur le commerce illégal des déchets. Une interprétation de nos résultats serait que la Convention de Bamako a échoué dans la prévention des importations illégales de déchets dans les pays africains signataires.

Enfin, il est également pertinent d'analyser l'impact du Ban Amendment, réglementation jugée plus sévère que la Convention de Bâle, sur notre modèle. De la même manière que précédemment, nous allons étudier l'effet du Ban Amendment par rapport aux pays ayant ratifié la Convention de Bâle, à la fois du côté importateur et exportateur. En conséquence, nous créons les variables indépendantes nécessaires et étudierons l'équation suivante :

$$dTWexp = a \ln GDP_i + b \ln GDP_j + c \ln MS_i + d \ln MS_j + f \ln Cor_i + g \ln Cor_j + m (OrgCrime_i - OrgCrime_j) + BaselBan + const + \varepsilon \quad (5.2.6)$$

si BaselConv=1

avec :

- BaselConv : variable binaire valant 1 pour les pays ayant ratifié la Convention de Bâle.
- BaselBan : variable binaire valant 1 pour les pays ayant signé le Ban Amendment.

Dès lors, les résultats de nos régressions sont présentés dans le tableau disponible en Annexe 5-3. Au niveau du pays exportateur, le coefficient est significatif pour le modèle C uniquement, avec un coefficient de -1.134. Ainsi, la signature du Basel Ban réduirait l'impact des exportations illégales des déchets. Cependant, pour les mêmes raisons que lors du cas de la signature de la Convention de Bamako, les résultats sont difficiles à interpréter.

Du côté importateur, nous constatons que la variable est significative pour chacun des modèles, avec des coefficients respectifs de -0.371, -0.464 et -0.890. Le Basel Ban serait donc efficace

quant à la diminution des importations illégales des déchets, puisque les pays l'ayant signé seraient moins impactés que ceux ayant ratifié la Convention de Bâle.

Dans chacune des régressions présentées, les réglementations environnementales des pays ont des coefficients significatifs et de signe négatif, ayant pour conséquence que des réglementations environnementales plus strictes entraînent une diminution des différences de déclaration. Cela confirme l'impact positif de réglementations plus strictes sur la réduction du commerce illégal des déchets. Par ailleurs, les coefficients des variables liées aux PIB sont contradictoires et donc difficiles à interpréter. À l'inverse, les coefficients sont résilients pour les variables liées à la corruption et au crime organisé.

En conclusion, nous avons mis en exergue dans nos modèles l'impact de la signature du Ban Amendment dans le cadre des importations illégales de déchets, confirmant ainsi son efficacité. En revanche, sa signature n'aurait que peu d'impact sur les exportations illégales. Concernant la Convention de Bamako, nos résultats indiquent que cette Convention n'a pas d'impact sur le commerce illégal des déchets, que ce soit au niveau des importations ou des exportations.

CONCLUSION

Le commerce illégal des déchets est un des dérivés majeurs à prendre en compte depuis l'essor récent du commerce international des déchets. Outre le manque à gagner, ce sont véritablement les impacts environnementaux et sanitaires qui sont le résultat de ces pratiques qui posent véritablement problème. Ce commerce mérite d'être étudié, mais de par sa nature illégale, les données sont très dures à obtenir, rendant plus difficiles les décisions à prendre.

En explorant les différences de déclaration entre un pays exportateur et un pays importateur concernant le commerce des déchets, cette étude analyse pour la première fois le commerce illégal des déchets. Nous trouvons des corrélations intéressantes entre les différences de déclaration et le degré de corruption ou la présence de crime organisé dans les pays comme déterminants du commerce illégal des déchets. Ces résultats sont à nuancer par la présence de signes contradictoires dans certaines de nos régressions.

Notre étude apporte plusieurs contributions. Premièrement, nous avons testé plusieurs indicateurs, issus de littératures d'horizons différents afin de mesurer le commerce illégal des déchets pour enfin en retenir un qui peut être appliqué à d'autres types de commerce illégal ou à d'autres bases de données comme celle de la Convention de Bâle. En pondérant la différence de quantité déclarée par les pays partenaires par les exportations totales du pays exportateur, notre indicateur du commerce illégal va minimiser le bruit lié aux différences « naturelles » de déclaration. Cependant, il paraît très difficile de définir un indicateur du commerce illégal exclusif du fait de sa nature illégale, et d'autant plus difficile de mesurer une valeur exacte de sa taille.

Deuxièmement, nous avons contribué à la définition des déterminants du commerce illégal des déchets, en étudiant l'impact de variables classiques issues du modèle de gravité, combiné à d'autres variables propres au commerce illégal. Notre conclusion est que les pays corrompus sont plus à même de participer à un commerce illégal des déchets, autant au niveau importateur qu'au niveau exportateur. La différence de niveau en ce qui a trait au crime organisé est également un déterminant significatif dans notre étude. Par ailleurs, les niveaux de richesse des pays ont également un impact, le commerce illégal des déchets semblant tendre vers un commerce de type Nord-Sud. Néanmoins, les difficultés rencontrées lors de l'interprétation des variables liées au PIB donneraient lieu à une étude approfondie.

Nous avons également testé l'impact de notre modèle par rapport à des groupes de contrôle. Contrairement à notre à priori, les pays en développement ne sont pas particulièrement impactés par le commerce illégal des déchets. De la même manière, nous avons montré qu'une paire de pays très corrompus n'est pas plus impactée par le commerce illégal des déchets.

Enfin, l'étude de l'efficacité des accords internationaux sur les déchets, tant multilatéraux, qu'unilatéraux a également été étudié. Il en résulte que la signature d'une convention, qui est plus un acte significatif qu'une mise en place réelle de réglementations, n'a que peu d'impact sur le commerce illégal des déchets, mais que la mise en place de ces réglementations a généralement un effet positif sur la diminution du commerce illégal des déchets pour les pays ayant ratifié de telles conventions.

D'après nos résultats, il serait tentant d'essayer de générer les quantités de commerce illégal transigeant de par le monde, mais la véracité des données ainsi que la différence « normale » dans de grandes quantités de déchets échangées biaiserait nos chiffres. Par ailleurs, notre étude souffre du fait que les comportements des acteurs du commerce illégal des déchets sont assez méconnus. Dans cette mesure, il devient compliqué de déterminer dans quel sens et dans quelle mesure les différences de déclaration sont impactées par le commerce illégal des déchets plus grand. Une extension à notre étude serait d'étudier l'impact du commerce illégal uniquement sur les différences de déclaration « épurées ». Celui-ci serait généré à partir de l'étude de la différence classique de déclaration, en comparant les différences de déclaration pour l'ensemble des commodités échangées, en le comparant avec les variables classiques du modèle de gravité.

Au final, notre étude montre l'impact grandissant du commerce illégal des déchets, et prend l'ambition de définir ses déterminants. La significativité de variables liées au commerce illégal comme la corruption et le crime organisé impose aux autorités internationales de prendre la mesure de ce commerce illégal aux conséquences dramatiques. Le point positif concerne l'impact des conventions et réglementations existantes afin d'encadrer le commerce des déchets, qui ont une influence positive sur la diminution du commerce illégal des déchets.

BIBLIOGRAPHIE

- Aggarwal, R., Kearney, C., & Lucey, B. (2012). Gravity and culture in foreign portfolio investment. *Journal of Banking & Finance*, 36(2), 525–538.
- Anderson, J. (1979). A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. *The American Economic Review*, Volume 69(Issue 1), pp 106–116.
- Anderson, J. E., & Wincoop, E. van. (2004). *Trade Costs* (Working Paper No. 10480). National Bureau of Economic Research. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w10480>
- Baggs, J. (2009). International Trade in Hazardous Waste. *Review of International Economics*, 17(1), 1–16. doi:10.1111/j.1467-9396.2008.00778.x
- Baker, R. W. (2005). *Capitalism's Achilles Heel: Dirty Money and How to Renew the Free-Market System*. John Wiley & Sons.
- Basel Action Network. (2011). What is the Basel Ban? Retrieved August 1, 2013, from http://ban.org/about_basel_ban/what_is_basel_ban.html
- Basel Convention. (2011a). Ban Amendment to the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal Geneva, 22 September 1995. Retrieved March 14, 2014, from <http://www.basel.int/Countries/StatusofRatifications/BanAmendment/tabid/1344/Default.aspx>
- Basel Convention. (2011b). Parties to the Basel Convention. Retrieved March 14, 2014, from <http://www.basel.int/Countries/StatusofRatifications/PartiesSignatories/tabid/1290/Default.aspx>
- Becker, G. S. (1974). Crime and punishment: An economic approach. In *Essays in the Economics of Crime and Punishment* (pp. 1–54). UMI. Retrieved from <http://www.nber.org/chapters/c3625.pdf>
- Berger, H., & Nitsch, V. (2008). Gotcha! A profile of smuggling in international trade. Retrieved from http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1310068
- Bergstrand, J. H. (1989). The Generalized Gravity Equation, Monopolistic Competition, and the Factor-Proportions Theory in International Trade. *The Review of Economics and Statistics*, 71(1), 143. doi:10.2307/1928061
- Bernard, S. (2011). *Transboundary Movement of Waste: Second-hand Markets and Illegal Shipments* (CIRANO Working Paper No. 2011s-77). CIRANO. Retrieved from <http://ideas.repec.org/p/cir/cirwor/2011s-77.html>
- Bernard, S., Dussaux, D., Fodha, M., & Glachant, M. (2012). Le commerce international des déchets. In *L'économie mondiale 2013* (La Découverte., p. 128).
- Beukering, P. J. H. V., & Bouman, M. N. (2001). Empirical evidence on recycling and trade of paper and lead in developed and developing countries. *World Development*, 29, 1717–1737.

- Bradley, S. (2009, September 18). UN releases report on Ivorian toxic waste case. *Swissinfo.ch*. Retrieved from http://www.swissinfo.ch/eng/politics/UN_releases_report_on_Ivorian_toxic_waste_case.html?cid=9570
- Cahuzac, E., & Bontemps, C. (2008). *Stata par la pratique: statistiques, graphiques et éléments de programmation*. Stata Press.
- CEWEP. (2012). Landfill taxes and bans - as of 20 April 2012. Retrieved from <http://www.cewep.eu/information/data/landfill/index.html>
- Choe, C., & Fraser, I. (1999). An Economic Analysis of Household Waste Management. *Journal of Environmental Economics and Management*, 38(2), 234–246. doi:10.1006/jeem.1998.1079
- Cipollina, M., & Salvatici, L. (2007). *Reciprocal trade agreements in gravity models: a meta-analysis* (Economics & Statistics Discussion Paper No. esdp07035). University of Molise, Dept. SEGeS. Retrieved from <http://ideas.repec.org/p/mol/ecsdps/esdp07035.html>
- Clapp, J. (1997). The illicit trade in hazardous wastes and CFCs: International responses to environmental 'bads. *Trends in Organized Crime*, 3(2), 14–18. doi:10.1007/s12117-997-1167-z
- Clapp, J. (2001). *Toxic Exports: The Transfer of Hazardous Wastes from Rich to Poor Countries*. Cornell University Press.
- Commission européenne. (2003). *Rapport de la Commission au Conseil et au Parlement européen concernant la mise en œuvre de la législation communautaire en matière de déchets, et plus précisément de la directive 75/442/CEE relative aux déchets, la directive 91/689/CEE relative aux déchets dangereux, la directive 75/439/CEE relative aux huiles usagées, la directive 86/278/CEE relative aux boues d'épuration et la directive 94/62/CE relative aux emballages et aux déchets d'emballages - Pour la période 1998-2000* (text/html; charset=UTF-8). Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52003DC0250:FR:HTML>
- Convention de Bamako. (1992). *Convention de Bamako sur l'interdiction d'importer en Afrique des déchets dangereux et sur le contrôle des mouvements transfrontières et la gestion des déchets dangereux produits en Afrique* (No. I-36508). Convention de Bamako.
- Czarnomski, S., & Webb, B. (2006). *IMPEL-TFS Threat Assessment Project: The Illegal Shipment of Waste Among IMPEL Member States*. Environment Agency England and Wales, Jill Dando Institute of Crime Science, University College London.
- D'Amato, A., & Zoli, M. (2012). Illegal waste disposal in the time of the mafia: a tale of enforcement and social well being. *Journal of Environmental Planning and Management*, 55(5), 637–655. doi:10.1080/09640568.2011.620324

- Daniele, V., & Marani, U. (2008). *Organized Crime and Foreign Direct Investment: The Italian Case* (SSRN Scholarly Paper No. ID 1094329). Rochester, NY: Social Science Research Network. Retrieved from <http://papers.ssrn.com/abstract=1094329>
- De Jaeger, S. (2011). Assessing incentive-based environmental policies for reducing municipal solid waste disposal.
- Desroches, F. (2007). Research on Upper Level Drug Trafficking: A Review. *Journal of Drug Issues*, 37(4), 827–844. doi:10.1177/002204260703700405
- Dorn, N., Van Daele, S., & Beken, T. V. (2007). Reducing vulnerabilities to crime of the European waste management industry: the research base and the prospects for policy. *Eur. J. Crime Crim. L. & Crim. Just.*, 15, 23.
- Ederington, J., Levinson, A., & Minier, J. (2005). Footloose and Pollution-Free. *Review of Economics and Statistics*, 87(1), 92–99. doi:10.1162/0034653053327658
- EEA. (2009). *Waste without borders in the EU? Transboundary shipments of waste*. European Environment Agency.
- EEA. (2012a). *Movements of waste across the EU's internal and external borders*. European Environment Agency.
- EEA. (2012b). *Transboundary shipments of waste in the EU. Reflections on data, environmental impacts and drivers*. European Topic Centre on Resource and Waste Management, European Environment Agency.
- Egger, P., & Lassmann, A. (2011). *The Language Effect in International Trade: A Meta-Analysis* (CESifo Working Paper Series No. 3682). CESifo Group Munich. Retrieved from http://ideas.repec.org/p/ces/ceswps/_3682.html
- El-Fadel, M., Findikakis, A. N., & Leckie, J. O. (1997). Environmental Impacts of Solid Waste Landfilling. *Journal of Environmental Management*, 50(1), 1–25. doi:10.1006/jema.1995.0131
- Eskeland, G. S., & Harrison, A. E. (2003). Moving to greener pastures? Multinationals and the pollution haven hypothesis. *Journal of Development Economics*, 70(1), 1–23. doi:10.1016/S0304-3878(02)00084-6
- Esty, D. C., & Porter, M. E. (2002). *Ranking national environmental regulation and performance: a leading indicator of future competitiveness?* Harvard: Institute for strategy and competitiveness.
- European Commission. (2013a). Environment: Commission fights back against illegal waste shipments.
- European Commission. (2013b, July 22). Waste. Retrieved July 25, 2013, from <http://ec.europa.eu/environment/waste/index.htm>

- European Parliament, & Council of the European Union. Regulation (EC) No 1013/2006 of the European Parliament and of the council of 14 June 2006 on shipment of waste, Pub. L. No. 1013/2006 (2006).
- Farzanegan, M. R. (2009). Illegal trade in the Iranian economy: Evidence from a structural model. *European Journal of Political Economy*, 25(4), 489–507.
- Fédération Canadienne des municipalités. (2009). *Objectif 50 % et plus : Les expériences réussies de valorisation des matières résiduelles par les municipalités canadiennes*. Retrieved from www.fcm.ca/fmv
- Feenstra, R. C., & Hanson, G. H. (2000). Aggregation bias in the factor content of trade: evidence from US manufacturing. *American Economic Review*, 155–160.
- Fischer, C., Hedal, N., Carlsen, R., Doujak, K., Legg, D., Oliva, J., ... Werge, M. (2008). Transboundary shipments of waste in the EU. *Developments 1995–2005 and Possible Drivers*, 182.
- Fisman, R., & Wei, S.-J. (2007). *The Smuggling of Art, and the Art of Smuggling: Uncovering the Illicit Trade in Cultural Property and Antiques* (Working Paper No. 13446). National Bureau of Economic Research. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w13446>
- Freeman, R. B. (1995). Are Your Wages Set in Beijing? *Journal of Economic Perspectives*, 9(3), 15–32.
- Frost & Sullivan. (2013). *2013 North American Government Cloud Solutions Company of the Year Award*. Retrieved from <http://www.cgi.com/files/pdf/CGI-Frost-and-Sullivan-Cloud-Gov-Services-Company-of-the-year-Award-2013.pdf>
- Gouvernement du Canada, S. C. (2013, July 22). CANSIM - 153-0045 - Caractéristiques des administrations publiques de l'industrie de la gestion des déchets, Canada, provinces et territoires. Retrieved September 9, 2013, from <http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a26?lang=fra&retrLang=fra&id=1530045&pattern=153-0041..153-0045&tabMode=dataTable&srchLan=-1&p1=-1&p2=31>
- Greene, W. (2003). *Econometric analysis* (5th ed.). Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- Harvey, F. (2012, September 25). Trafigura lessons have not been learned, report warns. *The Guardian*. Retrieved from <http://www.theguardian.com/environment/2012/sep/25/trafigura-lessons-toxic-waste-dumping>
- Ichinose, D., & Yamamoto, M. (2011). On the relationship between the provision of waste management service and illegal dumping. *Resource and Energy Economics*, 33(1), 79–93. doi:10.1016/j.reseneeco.2010.01.002
- IMPEL. (2013). About IMPEL. Retrieved October 18, 2013, from <http://impel.eu/about/organisation/>
- Insee. (2013). Produit intérieur brut aux prix du marché / PIB. Retrieved October 2, 2013, from <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/produit-inter-brut-prix-march.htm>

- Interpol Pollution Crimes Working Group. (2009). *Electronic Waste And Organized Crime Assessing the Links Phase II Report*.
- Janischweski, J., Henzler, M. P., & Kahlenborn, W. (2003). *The Export of Second-Hand Goods and the Transfer of Technology*. The German Council for Sustainable Development.
- Jones, M., & MacKean, L. (2009, mai). Dirty Tricks and Toxic Waste in Ivory Coast. *BBC Newsnight*. Retrieved from http://wikileaks.org/wiki/BBC_deletes_important_story_on_toxic_waste_dumping_in_the_Ivory_Coast_after_legal_threats,_12_Dec_2009
- Kaufmann, D., Kraay, A., & Mastruzzi, M. (2010). The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical issues. *The World Bank*.
- Kellenberg, D. (2012). Trading wastes. *Journal of Environmental Economics and Management*, 64(1), 68–87.
- Kellenberg, D., & Levinson, A. (2011). A waste of effort? International Environmental Agreements and Trade. Retrieved from https://edit.ethz.ch/cepe/education/lunchseminar/Kellenberg_paper.pdf
- Krugman, Obstfeld, & Melitz. (2012). *International Economics Theory and Policy 9th Edition* (Pearson.).
- Krugman, P. (1980). Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade. *The American Economic Review*, 70(5), 950–959.
- Krugman, P. R. (1979). Increasing returns, monopolistic competition, and international trade. *Journal of International Economics*, 9(4), 469–479. doi:10.1016/0022-1996(79)90017-5
- Krugman, P. R. (1994). *Rethinking international trade*. The MIT Press. Retrieved from <http://books.google.com/books?hl=fr&lr=&id=kR-5nhiJPV0C&oi=fnd&pg=PR7&dq=Rethinking+International+Trade.&ots=joCF4MYCE4&sig=OCMo09t8MuWvaN5QVAgyo5FrOmc>
- Leamer, E. E., & Levinsohn, J. (1994). *International trade theory: the evidence*. National Bureau of Economic Research. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w4940.pdf>
- Leontief, W. W. (1951). *The structure of American economy, 1919-1939: an empirical application of equilibrium analysis*. Oxford University Press New York. Retrieved from <http://orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=BAC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=033748>
- Levinson, A. (1999). NIMBY taxes matter: the case of state hazardous waste disposal taxes. *Journal of Public Economics*, 74(1), 31–51. doi:10.1016/S0047-2727(99)00021-3
- Levinson, A., & Taylor, M. S. (2008). Unmasking the Pollution Haven Effect. *International Economic Review*, 49(1), 223–254. doi:10.1111/j.1468-2354.2008.00478.x

- Liddick, D. (2010a). The traffic in garbage and hazardous wastes: an overview. *Trends Organ Crim*, 13, 134–146. doi:10.1007/s12117-009-9089-6
- Liddick, D. (2010b). The traffic in garbage and hazardous wastes: an overview. *Trends Organ Crim*, 13, 134–146. doi:10.1007/s12117-009-9089-6
- Limao, N., & Venables, A. (2001). Infrastructure, Geographical Disadvantage, Transport Costs, and Trade. *World Bank Economic Review*.
- Linder, S. B. (1961). *An essay on trade and transformation*. Wiley.
- Mainichi Daily News. (2000, January 13). Illegal Dumping. Retrieved from http://ban.org/ban_news/illegal.html
- Massari, M., & Monzini, P. (2004). Dirty Businesses in Italy: A Case-study of Illegal Trafficking in Hazardous Waste. *Global Crime*, 6(3-4), 285–304. doi:10.1080/17440570500273416
- Mayer, T., & Zignago, S. (2011). *Notes on CEPII's distances measures: The GeoDist database*. CEPII.
- McCallum, J. (1995). National borders matter: Canada-US regional trade patterns. *The American Economic Review*, 615–623.
- Paoli, L., Reuter, P., & Greenfield, V. (2009). The world heroin market: can supply be cut? Retrieved September 5, 2013, from <https://lirias.kuleuven.be/handle/123456789/194832>
- Patel, A. (2012). *Waste Management Practises and Policy in India*. Supreme Court Committee for Solid Waste Management in Class 1 Cities in India.
- Pethig, R. (1976). Pollution, welfare, and environmental policy in the theory of Comparative Advantage. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2(3), 160–169. doi:10.1016/0095-0696(76)90031-0
- Polgreen, L., & Simons, M. (2006, October 2). Global Sludge Ends in Tragedy for Ivory Coast. *New York Times*. Retrieved from http://www.nytimes.com/2006/10/02/world/africa/02ivory.html?pagewanted=all&_r=0
- Police officer from Comando Tutela Ambientale dell'Arma dei Carabinieri. (2003, June 17). Interview.
- Recyc-Québec. (2013a). *Bilan de la Gestion des Matières Résiduelles au Québec 2010-2011*.
- Recyc-Québec. (2013b). *Rapport Annuel 2012-2013*.
- Reuter, P., & Caulkins, J. P. (2008). Purity, price, and production: are drug markets different? In *Illicit trade and the global economy*.
- Rodrik, D. (1996). *Why do more open economies have bigger governments?* National Bureau of Economic Research. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w5537>
- Rose, A. K. (2000). One Money, One Market: Estimating the Effect of Common Currencies on Trade. *Economic Policy*, (30), pp 7–45.

- Ruggiero, V. (1997). Criminals and service providers: Cross-national dirty economies. *Crime, Law and Social Change*, 28(1), 27–38. doi:10.1023/A:1008251402277
- Samuelson, P. A. (1948). International trade and the equalisation of factor prices. *The Economic Journal*, 58(230), 163–184.
- Schneider, F. (2010a). *The (Hidden) Financial Flows of Terrorist and Organized Crime Organizations: A Literature Review and Some Preliminary Empirical Results* (SSRN Scholarly Paper No. ID 1584191). Rochester, NY: Social Science Research Network. Retrieved from <http://papers.ssrn.com/abstract=1584191>
- Schneider, F. (2010b). Turnover of organized crime and money laundering: some preliminary empirical findings. *Public Choice*, 144(3-4), 473–486. doi:10.1007/s11127-010-9676-8
- Schwab, K. (2011). *The Global Competitiveness Report 2011-2012*. World Economic Forum.
- Shinkuma, T., & Managi, S. (2012). Effectiveness of policy against illegal disposal of waste. *Environmental Economics and Policy Studies*, 14(2), 123–145. doi:10.1007/s10018-011-0024-0
- Sigman, H. (1996). The Effects of Hazardous Waste Taxes on Waste Generation and Disposal. *Journal of Environmental Economics and Management*, 30(2), 199–217. doi:10.1006/jeem.1996.0014
- Sigman, H. (1998). Midnight Dumping: Public Policies and Illegal Disposal of Used Oil. *The RAND Journal of Economics*, 29(1), 157. doi:10.2307/2555820
- Sinclair-Desgagne, B. (2013). *Greening global value chains: some implementation challenges*. The World Bank. Retrieved from <http://ideas.repec.org/p/wbk/wbrwps/6613.html>
- Spolaore, E., & Wacziarg, R. (2005). Borders and Growth. *Journal of Economic Growth*, 10(4), 331–386. doi:10.1007/s10887-005-4719-6
- Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews*. doi:10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x
- Statistique Canada. (2012). *L'activité humaine et l'environnement 2012: La gestion des déchets au Canada* (No. 16-201-X). Ottawa: Ministre de l'Industrie, 2012.
- Stolper, W. F., & Samuelson, P. A. (1941). Protection and real wages. *The Review of Economic Studies*, 9(1), 58–73.
- Storti, C. C., & Grauwe, P. D. (2012). *Illicit Trade and the Global Economy*. MIT Press.
- System of Environmental-Economic Accounting. (2012). *SEEA Central Framework*. United Nations.
- The Basel Action Network. (2002). *Exporting Harm: The High-Tech Trashing of Asia*.
- The Basel Action Network. (2005). *The Digital Dump: Exporting Re-use and Abuse to Africa*.
- The International Statistical Institute. (2013). Developing Countries. Retrieved from <http://www.isi-web.org/component/content/article/5-root/root/81-developing>
- The White House. (2000). International crime threat assessment. *Trends Organ Crim*, (5), 56–58.

- Thoumi, F. E. (2003). *Illegal Drugs, Economy, and Society in the Andes*. Woodrow Wilson Center Press.
- Times News Network. (2010, août). Rapidly growing slums indicate all is not well. Retrieved from <http://timesofindia.indiatimes.com/city/varanasi/Rapidly-growing-slums-indicate-all-is-not-well/articleshow/6272186.cms>
- Times News Network. (2012, Février). Per capita income crosses Rs 50,000. *The Times of India*. Retrieved from <http://timesofindia.indiatimes.com/business/india-business/Per-capita-income-crosses-Rs-50000/articleshow/11707030.cms>
- Tinbergen, J. (1963). Shaping the world economy. *The International Executive*, 5(1), 27–30. doi:10.1002/tie.5060050113
- Tobey, J. A. (1990). The Effects of Domestic Environmental Policies on Patterns of World Trade: An Empirical Test. *Kyklos*, 43(2), 191–209. doi:10.1111/j.1467-6435.1990.tb00207.x
- Transparency International. (2012). *Corruption Perceptions Index 2012*. Berlin.
- Transparency International. (2013). Overview. Retrieved October 1, 2013, from <http://www.transparency.org/whoweare/organisation>
- U.S. Government Printing Office. e-CFR: Title 40: Protection of Environment , Substances will be listed on appendix VIII only if they have been shown in scientific studies to have toxic, carcinogenic, mutagenic or teratogenic effects on humans or other life forms. , Appendix VII identifies the constituent which caused the Administrator to list the waste as a Toxicity Characteristic Waste (E) or Toxic Waste (T) in §§261.31 and 261.32., Title 40: Protection of Environment , Substances will be listed on appendix VIII only if they have been shown in scientific studies to have toxic, carcinogenic, mutagenic or teratogenic effects on humans or other life forms. , Appendix VII identifies the constituent which caused the Administrator to list the waste as a Toxicity Characteristic Waste (E) or Toxic Waste (T) in §§261.31 and 261.32. Electronic Code of Federal Regulations § Part 261—Identification and Listing of Hazardous Waste (2006). Retrieved from <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/retrieveECFR?gp=1&SID=8037aedbdc921e36a84e4dcf0a451f93&ty=HTML&h=L&n=40y27.0.1.1.2&r=PART#40:27.0.1.1.2.1.1.2>
- Unger, B., & Busuioac, E. M. (2007). *The Scale and Impacts of Money Laundering*. Edward Elgar Publishing.
- United Nations. (2013). *The millennium development goals report*. New York: United Nations.
- Vincent, J. R. (2004). Detecting Illegal Trade Practices by Analyzing Discrepancies in Forest Products Trade Statistics: An Application to Europe, with a Focus on Romania. *The World Bank*. doi:10.1596/1813-9450-3261

- Walker, J., & Unger, B. (2009). Measuring global money laundering: the Walker gravity model. *Review of Law and Economics*, 5(2), 821–853.
- Wood, A. (1994). Give Heckscher and Ohlin a chance! *Weltwirtschaftliches Archiv*, 130(1), 20–49.
- World Economic Forum. (2013). *The global competitiveness report 2013-2014*.
- World Trade Organization. (2014, March 17). List of all RTAs. Retrieved March 17, 2014, from <http://rtais.wto.org/UI/PublicAllRTAList.aspx>
- Wright, M., Filatotchev, I., Hoskisson, R. E., & Peng, M. W. (2005). Strategy Research in Emerging Economies: Challenging the Conventional Wisdom*. *Journal of Management Studies*, 42(1), 1–33.

ANNEXE 1 : DÉFINITION DES CARACTÉRISTIQUES DES DÉCHETS À RISQUES

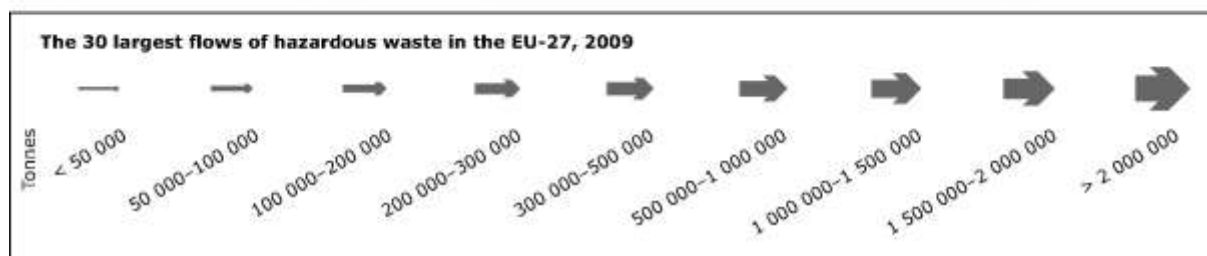
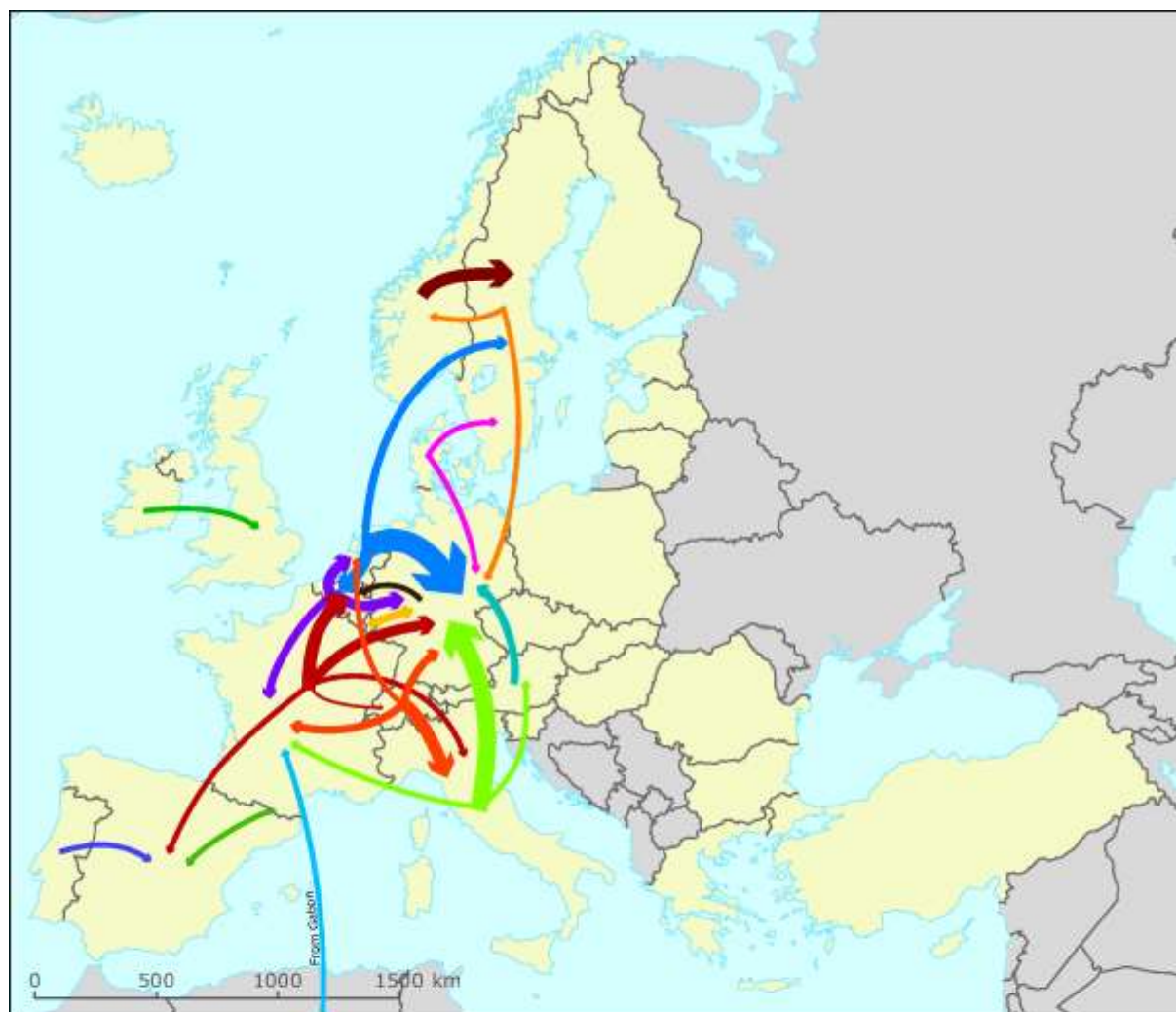
SOURCE : BASEL CONVENTION, 2011

Caractéristiques	UN Class	Code	Définition
Explosif	1	H1	Une substance ou un déchet explosif est une substance solide ou liquide (ou une mixture des deux) qui a pour nature de créer une réaction chimique à une certaine température et pression et est en mesure de faire des dégâts aux alentours.
Liquide inflammable	3	H3	Les liquides inflammables sont liquides, ou un cocktail de liquides, ou des liquides contenant des solides qui s'enflamment à une température inférieure à 60.5°C à coupelle fermé, ou inférieure à 65.6°C à coupelle ouverte.
Solide inflammable	4.1	H4.1	Solides, ou déchets solides, autres que ceux classes comme explosifs, qui sous certaines conditions de transport offrent un risque de combustion, ou peuvent entraîner ou provoquer à un feu via friction.
Substance ou déchet capable d'une combustion spontanée	4.2	H4.2	Substances ou déchets capables de surchauffe rapide lors de conditions normales de transport, ou se chauffer au contact de l'air, et peuvent prendre feu.
Substance ou déchet qui émet un gaz inflammable au contact de l'eau	4.3	H4.3	Substances ou déchets qui, au contact de l'eau, sont responsables de devenir spontanément inflammables ou de répandre un gaz inflammable en quantité à risques.
Oxydant	5.1	H5.1	Substances ou déchets qui, bien que n'étant pas nécessairement combustible, peuvent, participer à la combustion d'autres matériaux, généralement à cause de présence d'oxygène.
Peroxydes organiques	5.2	H5.2	Substances organiques ou déchets qui contiennent la structure bivalente o-o et étant thermiquement instable, pouvant subir une décomposition auto-accélérée exothermique.
Poison	6.1	H6.1	Substances ou déchets mortels ou responsables de blessures graves si avalées, inhalées ou touchées.

Caractéristiques	UN Class	Code	Définition
Corrosif	8	H8	Substances ou déchets qui, par action chimique, vont causer des sévères dommages quant au contact avec des tissus humains, ou dans le cas de fuite, vont endommagés des biens voir les détruire ; ils peuvent également causer d'autres risques.
Libère du gaz toxique en contact avec de l'air ou de l'eau	9	H10	Substances ou déchets qui, au contact de l'air ou de l'eau, sont responsables de répandre des gaz dangereux en grandes quantités.
Toxique (retardé ou chronique)	9	H11	Substances ou déchets qui, s'ils sont inhalés ou digérés, ou s'ils pénètrent la peau, peuvent être responsable d'effets chroniques ou futurs, incluant des cancérogénités.
Écotoxique	9	H12	Substances ou déchets qui, si libéré présente ou peuvent provoquer des impacts sur l'environnement par des moyens de bioaccumulation et /ou d'effets toxiques sur la biomasse.
Génère un lixiviat ayant une des caractéristiques ci-dessus	9	H13	Capable, par n'importe quel moyen, après disposition, de générer un composant ayant une des caractéristiques listé plus haut.

ANNEXE 2 : LES 30 PLUS IMPORTANTS FLUX DE COMMERCE DE DÉCHETS DANGEREUX DANS L'UE-27

SOURCE : EEA, 2009



ANNEXE 3 : STATUT DES PAYS CONCERNANT LA CONVENTION DE BÂLE ET LE BAN AMENDMENT

SOURCE : BASEL CONVENTION, 2011

Pays	Signature de la Convention de Bâle	Ratification de la Convention de Bâle et statut	Ratification du Ban Amendment et statut
Légende : Approuvé(AA), Confirmation formelle(c), Acceptation(A), Accession(a), Succession(d)			
Albanie		29/06/1999 (a)	27/10/2005 A
Algérie		15/09/1998 (a)	
Andorre		23/07/1999 (a)	23/07/99 A
Antigua et Barbuda		05/04/1993 (a)	
Argentine	28/06/1989	27/06/1991	19/09/2011
Arménie		01/10/1999 (a)	
Australie		05/02/1992 (a)	
Autriche	19/03/1990	12/01/1993	17/10/99 A
Azerbaïdjan		01/06/2001 (a)	
Bahamas		12/08/1992 (a)	
Bahreïn	22/03/1989	15/10/1992	25/07/2005
Bangladesh		01/04/1993 (a)	
Barbade		24/08/1995 (a)	
Belarus		10/12/1999 (a)	
Belgique	22/03/1989	11/01/1993	20/06/2003
Belize		23/05/1997 (a)	
Benin		04/12/1997 (a)	41661
Bhoutan		26/08/2002 (a)	
Bolivia	22/03/1989	15/11/1996	
Bosnie-Herzégovine		16/03/2001 (a)	
Botswana		20/05/1998 (a)	17/06/04 A
Brésil		01/10/1992 (a)	
Brunei Darussalam		16/12/2012 (a)	16/12/02 A
Bulgarie		16/02/1996 (a)	36571
Burkina Faso		04/11/1999 (a)	
Burundi		06/01/1997 (a)	
Cambodge		02/03/2001 (a)	
Cameroun		09/02/2001 (a)	
Canada	22/03/1989	28/08/1992	

Pays	Signature de la Convention de Bâle	Ratification de la Convention de Bâle et statut	Ratification du Ban Amendment et statut
Légende : Approuvé(AA), Confirmation formelle(c), Acceptation(A), Accession(a), Succession(d)			
Cap Vert		02/07/1999 (a)	
République centrafricaine		24/02/2006 (a)	
Tchad		10/03/2004 (a)	
Chili	31/01/1990	11/08/1992	12/08/09 A
Chine	22/03/1990	17/12/1991	
Colombie	22/03/1989	31/12/1996	
Comores		31/10/1994 (a)	
Congo		20/04/2007 (a)	
Îles Cook		29/06/2004 (a)	38167
Costa Rica		07/03/1995 (a)	
Côte d'Ivoire		01/12/1994 (a)	
Croatie		09/05/1994 (a)	
Cuba		03/10/1994 (a)	
Chypre	22/03/1989	17/09/1992	07/07/00 A
République Tchèque		30/09/1993 (d)	
Danemark	22/03/1989	06/02/1994 (AA)	
Djibouti		31/05/2002 (a)	
Dominique		05/05/1998 (a)	
République Dominicaine		10/07/2000 (a)	
Équateur	22/03/1989	23/02/1993	06/03/1998
Égypte		08/01/1993 (a)	
El Salvador	22/03/1990	13/12/1991	
Guinée Équatoriale		07/02/2003 (a)	
Érythrée		10/03/2005 (a)	
Estonie		21/07/1992 (a)	37105
Éthiopie		12/04/2000 (a)	37902
Union Européenne	22/03/1989	07/02/1994 (AA)	30/09/97 AA
Finlande	22/03/1989	19/11/1991 (A)	05/09/96 A
France	22/03/1989	01/07/1991 (AA)	18/11/03 AA
Gabon		06/06/2008 (a)	
Gambie		15/12/1997 (a)	36957
Géorgie		20/05/1999 (a)	
Allemagne	23/10/1989	21/04/1995	
Ghana		30/05/2003 (a)	38512
Grèce	22/03/1989	04/08/1994	12/07/10 (a)

Pays	Signature de la Convention de Bâle	Ratification de la Convention de Bâle et statut	Ratification du Ban Amendment et statut
Légende : Approuvé(AA), Confirmation formelle(c), Acceptation(A), Accession(a), Succession(d)			
Guatemala	22/03/1989	15/05/1995	
Guinée		26/04/1995 (a)	
Guinée-Bissau		09/02/2005 (a)	
Guyane		04/04/2001 (a)	
Haïti	22/03/1989		
Honduras		27/12/1995 (a)	
Hongrie	22/03/1989	21/05/1990 (AA)	25/05/04 AA
Islande		28/06/1995 (a)	
Inde	15/03/1990	24/06/1992	
Indonésie		20/09/1993 (a)	38649
Iran		05/01/1993 (a)	
Iraq		02/05/2011 (a)	
Irlande	19/01/1990	07/02/1994	13/11/2009
Israël	22/03/1989	14/12/1994	
Italie	22/03/1989	07/02/1994	
Jamaïque		23/01/2003 (a)	
Japon		17/09/1993 (a)	
Jordan	22/03/1989	22/06/1989 (AA)	06/12/04 AA
Kazakhstan		03/06/2003 (a)	
Kenya		01/06/2000 (a)	09/09/09 A
Kiribati		07/09/2000 (a)	
Corée du Nord		10/07/2008 (a)	
Corée du Sud		28/02/1994 (a)	
Koweït	22/03/1989	11/10/1993	12/05/2006
Kirghizistan		13/08/1996 (a)	
Laos		21/09/2010 (a)	
Lettonie		14/04/1992 (a)	18/12/03 A
Liban	22/03/1989	21/12/1994	
Lesotho		31/05/2000 (a)	22/02/12 A
Liberia		22/09/2004 (a)	16/09/05 A
Libye		12/07/2001 (a)	
Liechtenstein	22/03/1989	27/01/1992	20/05/03 A
Lituanie		22/04/1999 (a)	07/11/03 A
Luxembourg	22/03/1989	07/02/1994	14/08/1997
Madagascar		02/06/1999 (a)	

Pays	Signature de la Convention de Bâle	Ratification de la Convention de Bâle et statut	Ratification du Ban Amendment et statut
Légende : Approuvé(AA), Confirmation formelle(c), Acceptation(A), Accession(a), Succession(d)			
Malawi		21/04/1994 (a)	
Malaisie		08/10/1993 (a)	37190
Maldives		28/04/1992 (a)	
Mali		05/12/2000 (a)	
Malta		19/06/2000 (a)	12/12/11 A
Iles Marshall		27/01/2003 (a)	
Mauritanie		16/08/1996 (a)	
Maurice		24/11/1992 (a)	38300
Mexique	22/03/1989	22/02/1991	
Micronésie		06/09/1995 (a)	
Moldavie		02/07/1998 (a)	
Monaco		31/08/1992 (a)	
Mongolie		15/04/1997 (a)	
Monténégro		23/10/2006 (d)	
Maroc		28/12/1995 (a)	10/09/04 AA
Mozambique		13/03/1997 (a)	
Namibie		15/05/1995 (a)	
Nauru		12/11/2001 (a)	
Népal		15/10/1996 (a)	
Pays-Bas	22/03/1989	16/04/1993 (A)	
Nouvelle-Zélande	18/12/1989	20/12/1994	
Nicaragua		03/06/1997 (a)	
Niger		17/06/1998 (a)	
Nigeria	15/03/1990	13/03/1991	24/05/2004
Norvège	22/03/1989	02/07/1990	16/07/97 A
Oman		08/02/1995 (a)	38124
Pakistan		26/07/1994 (a)	
Palau		08/09/2011 (a)	
Panama	22/03/1989	22/02/1991	07/10/1998
Papua Nouvelle Guinée		01/09/1995 (a)	
Paraguay		28/09/1995 (a)	36035
Pérou		23/11/1993 (a)	
Philippines	22/03/1989	21/10/1993	
Pologne	22/03/1990	20/03/1992	29/01/03 A
Portugal	26/06/1989	26/01/1994	

Pays	Signature de la Convention de Bâle	Ratification de la Convention de Bâle et statut	Ratification du Ban Amendment et statut
Légende : Approuvé(AA), Confirmation formelle(c), Acceptation(A), Accession(a), Succession(d)			
Qatar		09/08/1995 (a)	37315
Roumanie		27/02/1991 (a)	17/07/02 A
Russie	22/03/1990	31/01/1995	
Rwanda		07/01/2004 (a)	
Saint Kits and Nevis		07/09/1994 (a)	
Sainte Lucie		09/12/1993 (a)	
Saint-Vincent-et-les-Grenadines		02/12/1996 (a)	
Samoa		22/03/2002 (a)	
Sao Tome et Principe		12/11/2013 (a)	
Arabie Saoudite	22/03/1989	07/03/1990	
Sénégal		10/11/1992 (a)	
Serbie		18/04/2000 (a)	
Seychelles		11/05/1993 (a)	
Singapour		02/01/1996 (a)	
Slovaquie		28/05/1993 (d)	
Slovénie		07/10/1993 (a)	38322
Somalie		26/07/2010 (a)	
Afrique du Sud		05/05/1994 (a)	
Espagne	22/03/1989	07/02/1994	
Sri Lanka		28/08/1992 (a)	36189
Soudan		09/01/2006 (a)	
Suriname		20/09/2011 (a)	
Swaziland		08/08/2005 (a)	
Suède	22/03/1989	02/08/1991	10/09/97 A
Suisse	22/03/1989	31/01/1990	07/11/02 A
Syrie	11/10/1989	22/01/1992	05/10/2004
Tanzanie		07/04/1993 (a)	
Thaïlande	22/03/1990	24/11/1997	
Macédoine		16/07/1997 (a)	38309
Togo		02/07/2004 (a)	
Tonga		26/03/2010 (a)	
Trinidad et Tobago		18/02/1994 (a)	
Tunisie		11/10/1995 (a)	36459
Turquie	22/03/1989	22/06/1994	27/08/2003

Pays	Signature de la Convention de Bâle	Ratification de la Convention de Bâle et statut	Ratification du Ban Amendment et statut
Légende : Approuvé(AA), Confirmation formelle(c), Acceptation(A), Accession(a), Succession(d)			

Turkménistan		25/09/1996 (a)	
Ouganda		11/03/1999 (a)	
Ukraine		08/10/1999 (a)	
Émirats Arabes Unis	22/03/1989	17/11/1992	
Royaume-Uni	06/10/1989	07/02/1994	
États-Unis	22/03/1990		
Uruguay	22/03/1989	20/12/1991	10/03/1999
Ouzbékistan		07/02/1996 (a)	
Venezuela	22/03/1989	03/03/1998	
Vietnam		13/03/1995 (a)	
Yémen		21/02/1996 (a)	
Zambie		15/11/1994 (a)	
Zimbabwe		01/03/2012 (a)	

Légende : Approuvé(AA), Confirmation formelle(c), Acceptation(A), Accession(a), Succession(d)

ANNEXE 4 : RÉSUMÉ DES AUTORISATIONS DU COMMERCE DES DÉCHETS

SOURCE : EEA, 2012B

Table 1.1 Overview of permissible transfrontier waste shipments under the WSR

	Transboundary shipment within the EU	Import into Bulgaria, Latvia, Poland, Romania, Slovakia	Import into the EU	Export from the EU to countries to which the OECD decision applies	Export out of the EU to countries to which the OECD decision does not apply	Transit through the EU
Waste destined for recovery and listed in Annexes III ("green list "), III A and IIIB	No notification (*)	Notification requirement case-specific subject to applicable transitional period (Art. 63, WSR)	No notification (*)	Notification required (Art. 38 WSR), except for waste listed in Annex III and IIIB, (if no subsequent recovery takes place in a non-OECD country)	Annex III & IIIB. Procedure laid down in Regulation 1418/2007 otherwise notification; Annex IIIB: Notification required (Art. 37(5), WSR)	No notification (*)
Uncontaminated, non-hazardous waste listed in Annex V (List B of Part 1 and Part 2 — only wastes without accompanying asterisk)	Notification required, unless the waste is also listed in the "green-list of Annex III (Title II, Art. 31)(b)(ii), WSR)	Notification required, unless no transitional period is applicable for the case of waste listed in Annex III	When not prohibited, (*) notification required (Arts 43–46, WSR), unless waste listed in Annex III	Notification required unless waste listed in Annex III	Notification required (Art. 37(5), WSR)	Notification required unless waste listed in Annex III
" Amber " -listed waste for recovery (Annexes IV and IV A); wastes not classified under one single entry in either Annex III, IIIB, IV or IVA, mixtures of wastes not classified under one single entry in either Annex III, IIIB, IV or IVA unless listed in Annex IIIA	Notification required (Title II, Art. 4, WSR)	Notification required (Title II, Art. 4 WSR)	When not prohibited, (*) notification required (Arts 43–46, WSR)	Notification required (Art. 38 WSR)	Prohibited (Art. 36 WSR)	Notification required (Art. 49 WSR)
Hazardous waste for recovery subject to export prohibition according to the Basel Convention (Annex V)	Notification required (Title II, Art. 4 WSR)	Notification required (Title II, Art. 4 WSR)	When not prohibited, (*) notification required (Arts 43–46, WSR)	Notification required (Art. 38 WSR)	Prohibited (Art. 36 WSR)	Notification required (Art. 49 WSR)
Waste for disposal	Notification required (Title II, Art. 4, WSR)	Notification required (Title II, Art. 4, WSR)	When not prohibited, (*) notification required (Arts 41–42, WSR)	Prohibited except to EFTA countries for which notification is required (Arts 34–35, WSR)	Prohibited (Art. 34 WSR)	Notification required (Art. 47 WSR)

ANNEXE 6 : PAYS À L'INDEX ENVIRONMENTAL REGULATORY REGIME, 2002

SOURCE : ESTY & PORTER, 2002

Classement	Pays	Résultat			
			15	Belgique	1,159
1	Finlande	2,303	16	Australie	1,083
2	Suède	1,772	17	Japon	1,057
3	Singapour	1,771	18	Norvège	1,045
4	Pays-Bas	1,747	19	Irlande	0,546
5	Autriche	1,641	20	Italie	0,498
6	Suisse	1,631	21	Espagne	0,437
7	Allemagne	1,522	22	Estonie	0,296
8	France	1,464	23	Hongrie	0,283
9	Danemark	1,384	24	Slovénie	0,209
10	Islande	1,354	25	Chili	0,177
11	Nouvelle Zélande	1,299	26	République Tchèque	0,073
12	Canada	1,297	27	Uruguay	0,059
13	Grande Bretagne	1,185	28	Israël	0,021
14	États-Unis	1,184			

29	Pologne	0,005	48	Mexique	-0,602
30	Jordanie	0,002	49	Grèce	-0,619
31	Portugal	-0,028	50	Pérou	-0,722
32	Afrique du Sud	-0,029	51	Argentine	-0,732
33	Lettonie	-0,036	52	Zimbabwe	-0,732
34	Jamaïque	-0,037	53	Bolivie	-0,743
35	Brésil	-0,077	54	Indonésie	-0,758
36	Costa Rica	-0,078	55	Inde	-0,759
37	Corée du Sud	-0,121	56	Vietnam	-0,77
38	Malaisie	-0,127	57	Russie	-0,895
39	Lituanie	-0,146	58	Sri Lanka	-0,936
40	Slovaquie	-0,177	59	Philippines	-1,014
41	Égypte	-0,224	60	République Dominicaine	-1,014
42	Panama	-0,242	61	Venezuela	-1,079
43	Maurice	-0,29	62	Nicaragua	-1,164
44	Chine	-0,348	63	El Salvador	-1,215
45	Thaïlande	-0,389	64	Roumanie	-1,268
46	Colombie	-0,416	65	Ukraine	-1,297
47	Bulgarie	-0,584			

66	Honduras	-1,3	69	Guatemala	-1,532
67	Nigeria	-1,314	70	Équateur	-1,616
68	Bangladesh	-1,331	71	Paraguay	-1,743

**ANNEXE 7 : FLUX MONDIAUX DES ACTIVITÉS ILLICITES
DANS LE MONDE, DE 2000 À 2001**

SOURCE : BAKER 2005

Flux commerciaux	Bas (milliards USD)	Pourcentage du PIB	Haut (milliards USD)	Pourcentage du PIB
Drogue	120	11%	200	12.5%
Contrefaçon	80	7.5%	120	7.5%
Contrefaçon de billets	3	0.2%	3	0.2%
Trafic d'humains	12	1.2%	15	0.9%
Commerce d'armes illégal	6	2.0%	10	0.6%
Contrebande	60	5.6%	100	6.3%
Racket	50	4.7%	100	6.3%
Sous Total – Crimes	331	31.2%	549	34.3%
Falsification des prix	200	18.9%	250	15.6%
Prix de transfert abusif	300	28.3%	500	31.2%
Fausses transactions	200	18.9%	250	15.6%
Sous Total – Commercial	700	60.0%	1 000	62.5%
Corruption	30	2.8%	50	5.1%
Total	1 061	100.0%	1 599	100.0%

ANNEXE 8 : LES MÉTHODES DE BLANCHIMENT D'ARGENT

SOURCE : SCHNEIDER, 2010

Transferts bancaires électroniques	Le principal moyen pour les blanchisseurs d'argents de déplacer des fonds via le système bancaire. Ces mouvements peuvent dissimuler les origines illicites des fonds ou de déplacer l'argent sale là où les blanchisseurs le souhaitent. Les transferts se font généralement à travers plusieurs banques et plusieurs juridictions.
Dépôts d'argent comptant	Les blanchisseurs ont besoin de déposer de l'argent liquide aux banques avant d'effectuer des virements électroniques. Du fait des lois contre le blanchiment d'argent, ils doivent « structurer » ces paiements, c'est-à-dire diviser de larges montants en plus petits dépôts. Cette pratique porte le nom de « schtroumpfage ».
Systèmes informels de transfert de valeurs	Les blanchisseurs ne peuvent recourir uniquement au secteur bancaire. D'autres fournisseurs, comme les hawalas ou les hundis peuvent servir de moyen d'échange. Ces systèmes consistent à acheter des biens reliés à des services (cartes téléphoniques...) puis de les revendre.
Contrebande d'argent	Les blanchisseurs peuvent envoyer de l'argent par courrier ou colis, et également transporter de l'argent liquide d'une région ou d'une juridiction à une autre.
Jeux de hasard	Casinos, courses hippiques et loteries sont des moyens de légaliser de fonds. Les blanchisseurs peuvent acheter avec l'argent sale des billets gagnants ou des jetons de casino et de les échanger contre un chèque « propre ». Par la suite, ils peuvent déposer ce chèque dans une banque.
Polices d'assurance	Les blanchisseurs d'argent achètent une prime d'assurance avec de l'argent sale, puis se font rembourser leur police rapidement afin de recevoir des chèques propres qui vont être déposés.

Securities	Habituellement utilisée afin de faciliter les transferts de fonds, où les actifs sous-jacents fournissent une couverture pour les transferts.
Rachat d'entreprises	L'argent peut être blanchi à travers des entreprises légitimes, où les fonds blanchis peuvent être ajoutés à des revenus légitimes. Des entreprises aux revenus liquides, comme les restaurants sont de parfaites entreprises.
Sociétés-écrans	Les blanchisseurs d'argent peuvent créer des entreprises dans le but exclusif est de fournir une couverture pour les mouvements de fonds sans aucune activité commerciale légitime.
Investissement	L'immobilier, ou tout autre domaine où de l'argent sale peut être utilisé. Typiquement, ces achats sont effectués en argent sale et revendu afin d'obtenir de l'argent blanchi.
Paiements par crédit	Les blanchisseurs d'argent paient leurs achats en avance avec de l'argent sale, pour recevoir ensuite des chèques des banques.
Exploitation d'ATM	Les banques peuvent autoriser certaines entreprises à gérer leurs ATM, c'est-à-dire de gérer leur approvisionnement en billets. Les blanchisseurs d'argent les remplissent avec de l'argent sale, pour recevoir ensuite des chèques de la banque (liés aux retraits).

ANNEXE 9 : QUANTITÉ D'ARGENT BLANCHI PAR PAYS, TOP 20, 2005

SOURCE : UNGER & BUSUIOC, 2007

Rang	Destination	Quantité d'argent blanchi en billion de dollars (méthode Walker)	Quantité d'argent blanchi en billion de dollars (méthode FMI)	Pourcentage au niveau mondial (méthode FMI)
1	États-Unis	538 145	283 500	18.9%
2	Îles Cayman	138 329	73 500	4.9%
3	Russie	120 493	63 000	4.2%
4	Italie	105 688	55 500	3.7%
5	Chine	94 726	49 500	3.3%
6	Roumanie	89 595	46 500	3.1%
7	Canada	85 444	45 000	3.0%
8	Vatican	80 596	42 000	2.8%
9	Luxembourg	78 468	42 000	2.8%
10	France	68 471	36 000	2.4%
11	Bahamas	66 398	34 500	2.3%

12	Allemagne	61 315	33 000	2.2%
13	Suisse	58 993	31 500	2.1%
14	Bermudes	52 887	28 500	1.9%
15	Pays-Bas	49 591	25 500	1.7%
16	Liechtenstein	48 949	25 500	1.7%
17	Autriche	48 376	25 500	1.7%
18	Hong-kong	44 519	24 000	1.6%
19	Grande Bretagne	44 478	24 000	1.6%
20	Espagne	35 461	18 000	1.2%
	TOTAL	1 910 922	1 006 500	67.1%

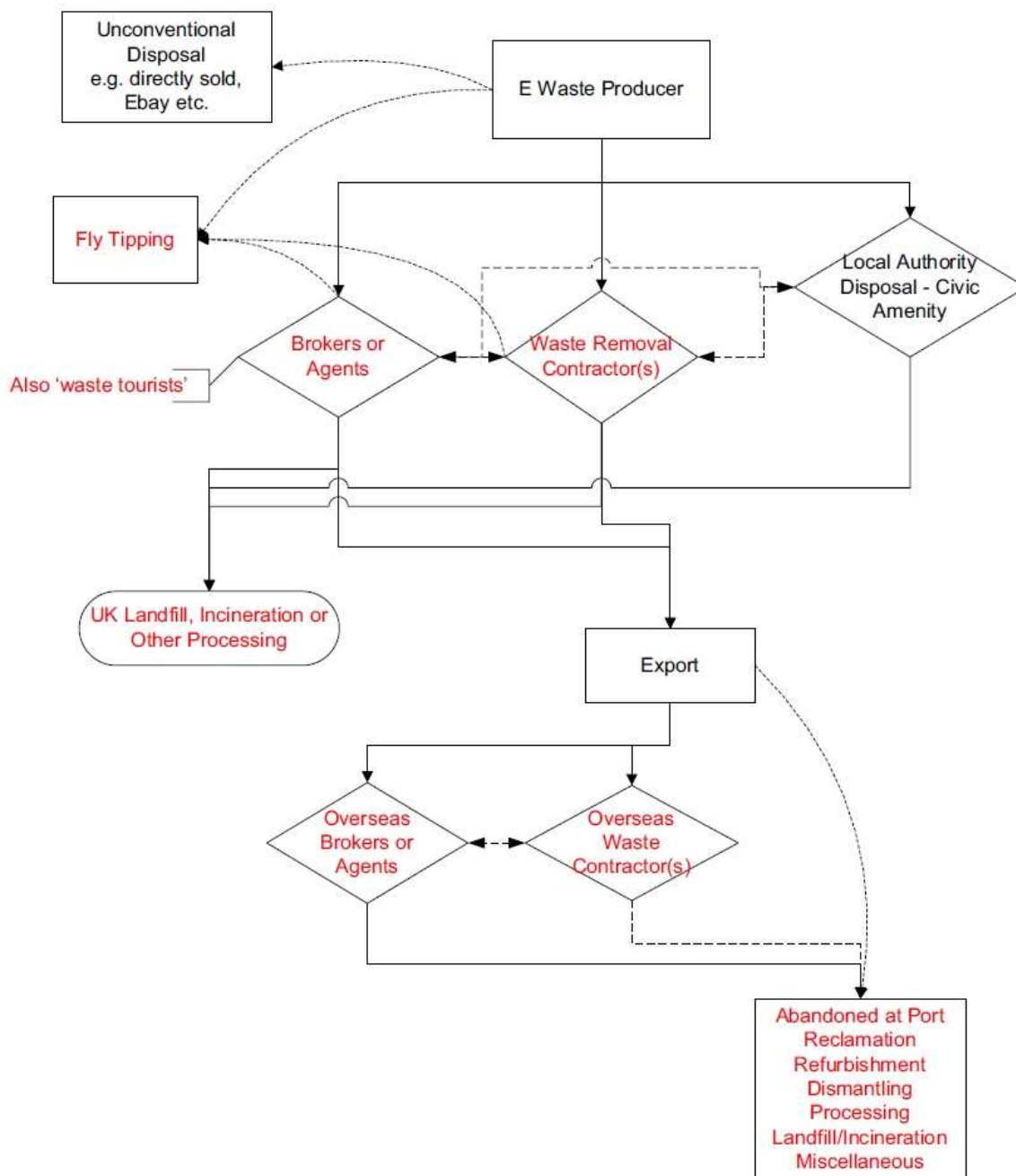
ANNEXE 10 : MOYENS DE CONTOURNER LES LEGISLATIONS

SOURCE : SECTION 3 : QUESTION 4 OF IMPEL-TFS QUESTIONNAIRE

Pays	Sociétés-écran à du commerce illégal	Cocktail de déchets	Camouflage des déchets	Description des déchets fausse	Falsification de documents	Non déclaré	Non notifié
Belgique	✓	✓	✓		✓		✓
République Tchèque						✓	✓
Danemark					✓		✓
Allemagne		✓			✓	✓	
Irlande			✓	✓	✓	✓	✓
Malte				✓		✓	✓
Pays-Bas				✓	✓	✓	✓
Portugal						✓	✓
Suède			✓	✓	✓	✓	✓

ANNEXE 11 : INTRUSION DU COMMERCE ILLÉGAL DANS LA ROUTE DES DÉCHETS ÉLECTRONIQUES

SOURCE : INTERPOL, 2009



ANNEXE 12 : PAYS RÉFÉRENCÉS DANS L'ÉTUDE

8	Albanie
12	Algérie
20	Andorre
28	Antigua et Barbuda
31	Azerbaïdjan
32	Argentine
36	Australie
40	Autriche
44	Bahamas
48	Bahreïn
50	Bangladesh
51	Arménie
52	Barbade
56	Belgique
58	Belgique-Luxembourg
64	Bhoutan
68	Bolivia
70	Bosnie Herzégovine
72	Botswana
76	Brésil
84	Belize
90	Iles Salomon
96	Brunei Darussalam
100	Bulgarie
104	Myanmar
108	Burundi
112	Belarus
116	Cambodge
120	Cameroun
124	Canada
132	Cap Vert
140	République centrafricaine
144	Sri Lanka

148	Tchad
152	Chili
156	Chine
170	Colombie
178	Congo
188	Costa Rica
191	Croatie
192	Cuba
196	Chypre
203	République Tchèque
204	Benin
208	Danemark
212	Dominique
214	République Dominicaine
218	Équateur
222	El Salvador
231	Éthiopie
232	Érythrée
233	Estonie
234	Féroé Iles
242	Fiji
246	Finlande
251	France
262	Djibouti
266	Gabon
268	Géorgie
270	Gambie
275	Palestine
276	Allemagne
288	Ghana
296	Kiribati
300	Grèce
308	Grenada

320	Guatemala
324	Guinée
328	Guyana
340	Honduras
344	Chine, Hong-kong SAR
348	Hongrie
352	Islande
360	Indonésie
364	Iran
372	Irlande
376	Israël
381	Italie
384	Côte d'Ivoire
388	Jamaïque
392	Japon
398	Kazakhstan
400	Jordanie
404	Kenya
410	Corée du Sud
414	Koweït
417	Kirghizistan
422	Liban
426	Lesotho
428	Lettonie
434	Libye
440	Lituanie
442	Luxembourg
446	Chine, Macao SAR
450	Madagascar
454	Malawi
458	Malaisie
462	Maldives
466	Mali

470	Malta
478	Mauritanie
480	Maurice
484	Mexique
496	Mongolie
498	Moldavie
499	Monténégro
504	Maroc
508	Mozambique
512	Oman
516	Namibie
524	Népal
528	Pays-Bas
533	Aruba
540	Nouvelle Calédonie
548	Vanuatu
554	Nouvelle-Zélande
558	Nicaragua
562	Niger
566	Nigeria
579	Norvège
586	Pakistan
591	Panama
598	Papua Nouvelle Guinée
600	Paraguay
604	Pérou
608	Philippines
616	Pologne
620	Portugal
624	Guinée-Bissau
626	Timor-Leste
634	Qatar
642	Roumanie
643	Russie
646	Rwanda
662	Sainte Lucie

670	Saint-Vincent-et-les-Grenadines
678	Sao Tome et Principe
682	Arabie Saoudite
686	Sénégal
688	Serbie
690	Seychelles
694	Sierra Leone
699	Inde
702	Singapour
703	Slovaquie
704	Vietnam
705	Slovénie
710	Afrique du Sud
711	So. African Customs Union
716	Zimbabwe
724	Espagne
736	Soudan
740	Suriname
748	Swaziland
752	Suède
757	Suisse
760	Syrie
764	Thaïlande
768	Togo
776	Tonga
780	Trinidad et Tobago
784	Émirats Arabes Unis
788	Tunisie
792	Turquie
800	Ouganda
804	Ukraine
807	Macédoine
818	Égypte
826	Royaume-Uni

834	Tanzanie
842	États-Unis
854	Burkina Faso
858	Uruguay
862	Venezuela
887	Yémen
891	Serbie-et-Monténégro
894	Zambie

ANNEXE 13 : LISTE DES COMMODITÉS DE DÉCHETS, PAR CATÉGORIE

SOURCE : UN COMTRADE, 2012

HS6 Code	Description	Catégorie	HS6 Code	Description	Catégorie
854810	Déchets et rebuts de cellules et de batteries	Batterie	800200	Déchets et riblons d'étain	Minerai non ferreux
382541	Déchets halogénés de solvants organiques	Chimique	810197	Déchets et riblons de tungstène	Minerai non ferreux
382549	Déchets de solvants organiques autres que ceux halogénés	Chimique	810297	Déchets et riblons de molybdène	Minerai non ferreux
382550	Déchets de liquides de décapage, fluides hydrauliques, liquide de freins, etc.	Chimique	810330	Déchets et riblons de tantale	Minerai non ferreux
382561	Déchets de l'industrie chimique et alliées, contenant principalement des constituants organiques	Chimique	810420	Déchets et riblons de magnésium	Minerai non ferreux
382569	Déchets de l'industrie chimique et alliées, ne figurant pas au Ch.38	Chimique	810530	Déchets et riblons de cobalt	Minerai non ferreux
382590	Produits résiduels de l'industrie chimique et alliées, ne figurant pas au Ch.38	Chimique	810730	Déchets et riblons de cadmium	Minerai non ferreux
251720	Macadam de laitier, d'écume et similaires de déchets industriels	Construction	810830	Déchets et riblons de titane	Minerai non ferreux
252530	Déchets de mica	Construction	810930	Déchets et riblons de zirconium	Minerai non ferreux
261900	Laitier, écume (excepté le laitier granuleux), déroctages et autres déchets	Construction	811020	Déchets et riblons d'antimoine	Minerai non ferreux
720410	Déchets et riblons de fer	Ferreux	811213	Déchets et riblons de béryllium	Minerai non ferreux
720421	Déchets et riblons d'acier inoxydable	Ferreux	811222	Déchets et riblons de chrome	Minerai non ferreux
720429	Déchets et riblons d'acier allié autre que l'acier inoxydable	Ferreux	811252	Déchets et riblons de thallium	Minerai non ferreux

HS6 Code	Description	Catégorie	HS6 Code	Description	Catégorie
720430	Déchets et riblons de fer ou d'acier étamés	Ferreux	230330	Déchets de brassage ou dépôts de distillation	Autres
720441	Copeaux ferreux, raboutes, broyage, sciures de bois, limailles	Ferreux	230800	Matière, déchets ou résidus de légumes et sous-produits	Autres
720449	Déchets ferreux et riblons (exclusions de 7204.10-7204.41)	Ferreux	240130	Résidus de tabac	Autres
720450	Déchets ferreux et riblons	Ferreux	400400	Déchets, paires et résidus de caoutchouc (à l'exception de caoutchouc dur)	Autres
700100	Groisil et autres déchets et résidus de verre	Verre	411000	Déchets liés au cuir	Autres
262011	Cendres et résidus (à l'exclusion de la fabrication de fer/acier) contenant du spalter de zinc dur	Cendres industrielles	411520	Autres déchets liés au cuir, ne convenant pas à la fabrication	Autres
262019	Cendres et résidus (à l'exclusion de la fabrication de fer/acier) contenant du zinc autre que du spalter de zinc dur	Cendres industrielles	470710	Kraft écru récupéré de papier ou carton	Papier
262020	Cendres ou résidus contenant principalement du plomb	Cendres industrielles	470720	Papier ou carton récupéré (déchets et résidus) principalement du délavage	Papier
262021	Boues d'essences au plomb et d'antidétonant au plomb	Cendres industrielles	470730	Papier ou carton récupéré (déchets et résidus) fait principalement de pâte	Papier
262029	Cendres et résidus (à l'exclusion de la fabrication de fer/acier) contenant du plomb (excl. du 2620.21)	Cendres industrielles	470790	Papier ou carton récupéré (déchets et résidus) (exclusion de 4707.10-4707.30)	Papier
262030	Cendres et résidus (à l'exclusion de la fabrication de fer/acier) contenant principalement du cuivre	Cendres industrielles	391510	Déchets et résidus de polymères d'éthylène	Plastique
262040	Cendres et résidus (à l'exclusion de la fabrication de fer/acier) contenant principalement de l'aluminium	Cendres industrielles	391520	Déchets et résidus de polymères de styrène	Plastique
262050	Cendres et résidus contenant principalement du vanadium	Cendres industrielles	391530	Déchets et résidus de polymères de chlorure de vinyle	Plastique
262060	Laitier, cendres et résidus (à l'exclusion de la fabrication de fer/acier) contenant de l'arsenic/mercure/thallium/ou une combinaison, de la sorte utilisée pour l'extraction de l'arsenic/ces métaux/pour la fabrication de leurs composants chimiques	Cendres industrielles	391590	Déchets et résidus de plastique à l'exception du 39.15	Plastique
262091	Cendres et résidus (à l'exclusion de la fabrication de fer/acier) contenant de l'antimoine, béryllium, cadmium/chrome/ leurs mixtures	Cendres industrielles	711210	Déchets et résidus contenant de l'or comme seul métal précieux	Métaux précieux
262099	Cendres et résidus (à l'exclusion de la fabrication de fer/acier) ne figurant pas au Ch.26	Cendres	711220	Déchets et résidus contenant de la platine comme seul métal précieux	Métaux

HS6 Code	Description	Catégorie	HS6 Code	Description	Catégorie
		industrielles			précieux
262100	Laitier et cendres, incluant des cendres de varech	Cendres industrielles	711230	Cendres contenant du métal précieux ou composés	Métaux précieux
262110	Cendres et résidus provenant de l'incinération de déchets municipaux	Cendres industrielles	711291	Déchets et résidus d'or, incluant du métal enrobe d'or	Métaux précieux
262190	Scories et cendres, incluant des cendres de varech	Cendres industrielles	711292	Déchets et riblons de platine	Métaux précieux
300680	Déchets pharmaceutiques	Médical	711299	Déchets et riblons de métaux précieux et des enrobés de métal avec des métaux précieux	Métaux précieux
300692	Déchets pharmaceutiques	Médical	500300	Déchets de soie (incluant cocons inutilisables pour le bobinage, déchets d'igname et du stock de gamètes)	Textile
382530	Déchets cliniques	Médical	500310	Déchets de soie (incluant cocons inutilisables pour le bobinage, déchets d'igname et du stock de gamètes)	Textile
382510	Déchets municipaux	Municipal	500390	Déchets de soie (incluant cocons inutilisables pour le bobinage, déchets d'igname et du stock de gamètes)	Textile
382520	Boues d'eau d'égout	Municipal	510320	Déchets de laine/ poils d'animaux, incluant des déchets d'igname	Textile
740400	Déchets et riblons de cuivre	Minerai non ferreux	510330	Déchets de poils épais d'animaux	Textile
750300	Déchets et riblons de nickel	Minerai non ferreux	520210	Déchets d'igname (incluant les fils) de coton	Textile
760200	Déchets et riblons d'aluminium	Minerai non ferreux	520299	Déchets de coton autre que les déchets d'igname	Textile
780200	Déchets et riblons de plomb	Minerai non ferreux	550510	Déchets (incluant blouses, déchets d'igname et du stock de gamètes) de fibres synthétiques	Textile
790200	Déchets et riblons de zinc	Minerai non ferreux	550520	Déchets (incluant blouses, déchets d'igname et du stock de gamètes) de fibres artificielles	Textile

ANNEXE 14 : MÉTHODE DE CALCUL DU RÉSULTAT PAR PAYS

SOURCE : GLOBAL COMPETITIVENESS REPORT, 2013

Box 2: Country score calculation

This box presents the method applied to compute the country scores in *The Global Competitiveness Report 2013–2014*.

For any given Survey question i , country c 's final score, $q_{ic}^{2012-13}$, is given by:

$$q_{ic}^{2012-13} = w_c^{2012} \times q_{ic}^{2012} + w_c^{2013} \times q_{ic}^{2013} \quad (1)$$

where

q_{ic}^t is country c 's score on question i in year t , with $t = 2012, 2013$, as computed following the approach described in the text;

q_{ic}^t is respondent n 's response (on a 1–7 scale) to question i in year t ; and

w_c^t is the weight applied to country c 's score in year t (see below).

The weights for each year are determined as follows:

$$w_c^{2012} = \frac{(1-\alpha) + \frac{N_c^{2012}}{N_c^{2012} + N_c^{2013}}}{2} \quad (2a) \quad \text{and} \quad w_c^{2013} = \frac{\alpha + \frac{N_c^{2013}}{N_c^{2012} + N_c^{2013}}}{2} \quad (2b)$$

where N_c^t is the sample size (i.e., the number of respondents) for country c in year t , with $t = 2012, 2013$.

Plugging Equations (2a) and (2b) into (1) and rearranging yields:

$$q_{ic}^{2012-13} = \frac{1}{2} \times \left[\underbrace{(1-\alpha) \times q_{ic}^{2012} + \alpha \times q_{ic}^{2013}}_{\text{discounted-past weighted average}} \right] + \frac{1}{2} \times \left[\underbrace{\frac{N_c^{2012}}{N_c^{2012} + N_c^{2013}} \times q_{ic}^{2012} + \frac{N_c^{2013}}{N_c^{2012} + N_c^{2013}} \times q_{ic}^{2013}}_{\text{sample-size weighted average}} \right] \quad (3)$$

In Equation (3), the first component of the weighting scheme is the discounted-past weighted average. The second component is the sample size-weighted average. The two components are given half-weight each. The value for α is 0.6, which corresponds to a discount factor of 2/3. That is, the 2012 score of country c is given 2/3 of the weight given to the 2013 score. One additional characteristic of this approach is that it prevents a country sample that is much larger in one year from overwhelming the smaller sample from the other year.

The formula is easily generalized. For any two consecutive editions t_1 and t_2 of the Survey, country c 's final score on question i is computed as follows:

$$q_{ic}^{t_1-t_2} = \frac{1}{2} \times \left[(1-\alpha) \times q_{ic}^{t_1} + \alpha \times q_{ic}^{t_2} \right] + \frac{1}{2} \times \left[\frac{N_c^{t_1}}{N_c^{t_1} + N_c^{t_2}} \times q_{ic}^{t_1} + \frac{N_c^{t_2}}{N_c^{t_1} + N_c^{t_2}} \times q_{ic}^{t_2} \right] \quad (4)$$

Exceptions

As described in the text, there are a number of exceptions to the approach described above. In describing them below, we use actual years—rather than letters—in equations for the sake of concreteness.

In the case of Survey questions that were introduced in 2013, where, by definition, no past data exist, the weight applied is $w_c^{2012} = 0$ and $w_c^{2013} = 1$. Equation (1) simply is $q_{ic}^{2012-13} = q_{ic}^{2013}$. The same is true for those countries that are newly covered (Bhutan, Lao PDR, and Myanmar) and reinstated (Angola and Tunisia) in 2013. For these countries too we use $q_{ic}^{2012-13} = q_{ic}^{2013}$.

In the case of countries that failed the inter-year robustness check, the weight applied is $w_c^{2012} = 1$ and $w_c^{2013} = 0$, so that Equation (1) simply becomes $q_{ic}^{2012-13} = q_{ic}^{2012}$. In the case of countries that failed the inter-year robustness check last year and for which the 2012 data were discarded, we use the Survey data from 2011 instead, and combine them with those of 2013 to compute the scores. Equation (1) then becomes $q_{ic}^{2011,2013} = w_c^{2011} \times q_{ic}^{2011} + w_c^{2013} \times q_{ic}^{2013}$.

ANNEXE 15 : ÉCHANTILLON PAR PAYS ET PAR FIRME POUR LE EXECUTIVE OPINION SURVEY 2011

SOURCE : GLOBAL COMPETITIVENESS REPORT, 2013

Pays	Taille de l'échantillon		Répondants par taille de la firme, en pourcentage de l'échantillon du pays						
	Répondants	Online (%)	<101	101-500	501-1,000	1,001-5,000	5,001-20,000	>20,000	Sans réponse
Albanie	79	0	65	30	4	1	0	0	0
Algérie	39	0	77	8	3	5	0	0	8
Angola	31	23	61	19	10	10	0	0	0
Argentine	86	99	30	29	10	17	12	1	0
Arménie	83	12	64	28	4	4	0	0	1
Australie	72	76	46	29	7	11	6	1	0
Autriche	46	30	46	4	7	33	9	2	0
Azerbaïdjan	96	1	80	15	1	3	0	0	1
Bahreïn	80	99	46	31	13	9	1	0	0
Bangladesh	69	0	19	19	16	35	3	6	3
Barbade	37	27	59	19	16	3	0	0	3
Belgique	68	100	46	19	7	19	4	4	0
Belize	30	100	63	33	0	0	3	0	0
Benin	105	0	88	9	1	1	0	0	2
Bolivia	79	100	92	5	1	0	0	0	1
Bosnie-Herzégovine	100	0	66	24	3	5	1	0	1
Botswana	114	42	70	17	4	6	1	0	2
Brésil	185	81	22	14	9	27	21	6	1
Brunei Darussalam	91	58	71	24	2	1	0	0	1
Bulgarie	126	0	43	45	6	6	1	0	0
Burkina Faso	40	0	65	28	5	3	0	0	0

Pays	Taille de l'échantillon		Répondants par taille de la firme, en pourcentage de l'échantillon du pays						
	Répondants	Online (%)	<101	101-500	501-1,000	1,001-5,000	5,001-20,000	>20,000	Sans réponse
Burundi	77	0	81	17	1	0	0	0	1
Côte d'Ivoire	132	0	77	14	3	2	4	0	1
Cambodge	100	0	51	23	13	10	1	0	2
Cameroun	83	0	51	30	8	8	0	0	2
Canada	98	97	34	16	9	21	12	5	2
Cap Vert	83	28	77	18	4	0	0	0	1
Tchad	113	0	88	4	1	1	0	0	6
Chili	75	48	23	17	11	27	15	4	4
Chine	370	1	29	20	13	18	12	8	0
Colombie	137	52	49	39	6	4	1	0	1
Costa Rica	99	90	47	33	9	8	2	0	0
Croatie	97	5	38	38	7	14	1	1	0
Chypre	99	0	63	30	3	1	1	0	2
République tchèque	153	100	57	27	7	7	1	1	1
Danemark	33	82	36	18	9	27	9	0	0
République dominicaine	54	11	26	44	11	9	6	2	2
Équateur	134	49	35	37	13	10	4	0	1
Égypte	121	0	17	32	21	23	2	4	2
El Salvador	90	100	46	37	6	11	1	0	0
Estonie	93	100	66	30	0	4	0	0	0
Éthiopie	100	0	59	31	2	7	0	0	1
Finlande	33	100	48	24	9	15	3	0	0
France	109	1	19	24	5	19	13	19	1
Gambie	91	0	87	9	0	0	0	0	4
Géorgie	95	100	82	11	4	2	1	0	0

Pays	Taille de l'échantillon		Répondants par taille de la firme, en pourcentage de l'échantillon du pays						
	Répondants	Online (%)	<101	101-500	501-1,000	1,001-5,000	5,001-20,000	>20,000	Sans réponse
Allemagne	95	91	33	13	14	21	4	16	0
Ghana	84	98	55	27	8	7	0	1	1
Grèce	85	59	40	19	15	15	6	4	1
Guatemala	78	0	42	27	14	13	3	1	0
Guyana	84	0	81	12	4	1	0	0	2
Haïti	146	0	69	27	1	1	0	0	1
Honduras	85	18	48	29	5	13	4	1	0
Hong-Kong SAR	51	71	45	8	8	22	14	4	0
Hongrie	50	38	26	36	26	8	2	2	0
Islande	81	100	68	27	4	1	0	0	0
Inde	248	34	29	25	9	19	11	5	4
Indonésie	86	3	35	23	17	14	1	8	1
Iran	328	73	52	32	7	6	1	0	2
Irlande	49	98	49	22	8	12	4	4	0
Israël	47	100	36	38	13	9	4	0	0
Italie	92	4	37	18	16	14	8	7	0
Jamaïque	53	0	55	17	11	17	0	0	0
Japon	105	5	11	15	27	33	10	4	0
Jordanie	96	74	56	24	14	4	0	0	2
Kazakhstan	122	0	42	43	7	7	0	1	0
Kenya	104	0	54	31	4	4	5	1	2
Corée du Sud	112	0	49	13	13	17	6	1	0
Koweït	49	37	43	33	6	14	2	0	2
Kirghizistan	99	0	75	19	3	3	0	0	0
Lettonie	176	98	50	39	6	5	0	0	0
Liban	48	96	38	31	15	15	2	0	0
Lesotho	79	3	53	29	9	6	0	1	1

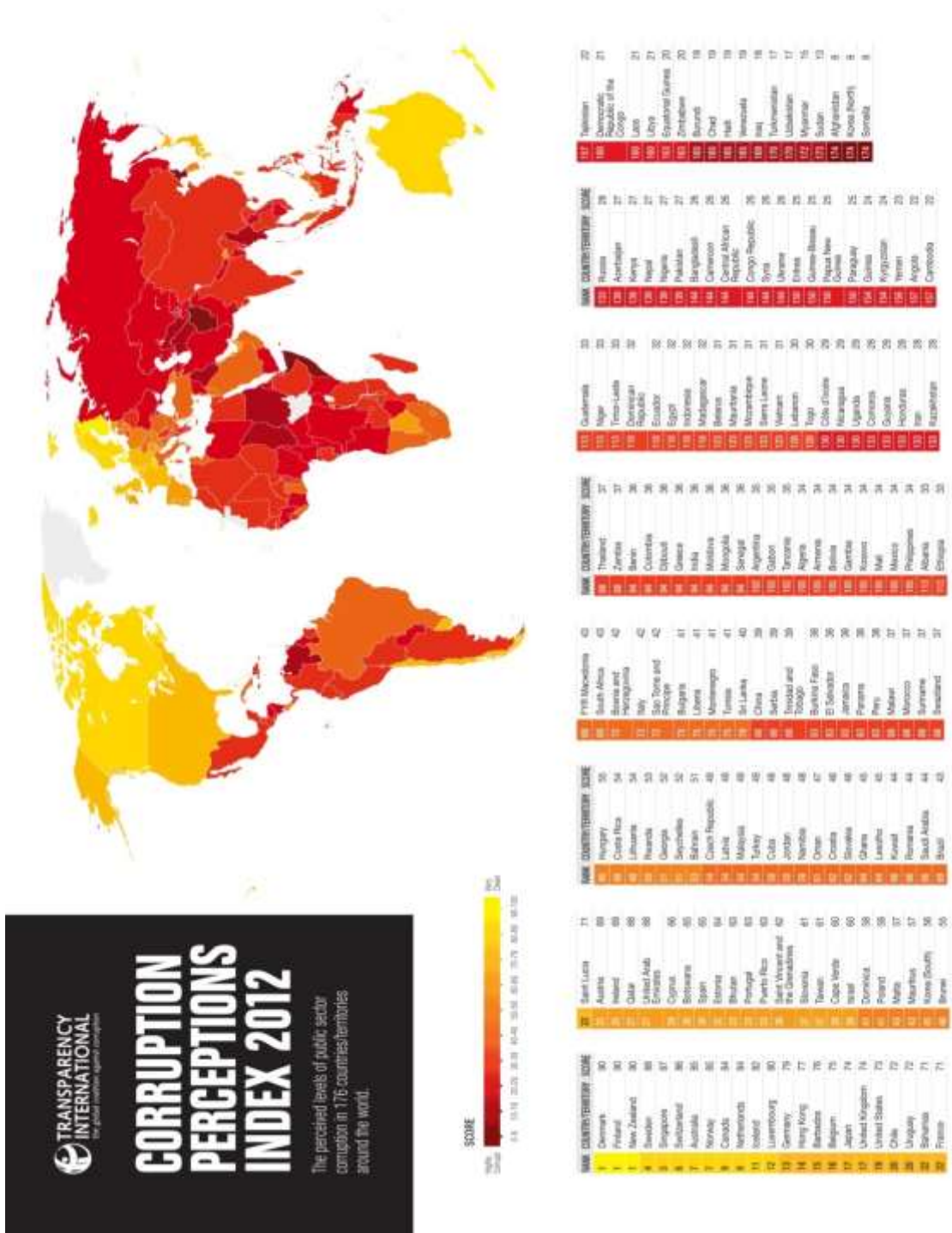
Pays	Taille de l'échantillon		Répondants par taille de la firme, en pourcentage de l'échantillon du pays						
	Répondants	Online (%)	<101	101-500	501-1,000	1,001-5,000	5,001-20,000	>20,000	Sans réponse
Lituanie	178	79	44	40	6	7	1	0	2
Luxembourg	35	94	37	29	11	20	3	0	0
Macédoine, FYR	115	9	65	30	3	0	0	0	1
Madagascar	86	0	49	38	8	5	0	0	0
Malawi	64	23	58	25	5	8	3	0	2
Malaisie	87	39	41	25	7	15	8	2	1
Mali	129	0	76	16	4	1	0	0	3
Malte	52	60	69	21	6	0	2	2	0
Mauritanie	71	0	70	11	0	0	0	0	18
Maurice	95	57	40	33	7	19	1	0	0
Mexique	354	67	38	16	7	18	10	8	1
Moldavie	108	0	43	29	16	10	2	0	1
Mongolie	84	0	52	33	13	0	1	0	0
Monténégro	78	0	73	13	1	1	0	0	12
Maroc	94	0	76	11	5	3	5	0	0
Mozambique	112	3	64	22	8	4	0	0	2
Namibie	75	0	59	24	11	4	1	0	1
Népal	102	3	49	35	11	5	0	0	0
Pays-Bas	87	99	24	31	14	18	8	5	0
Nouvelle-Zélande	51	88	24	24	20	20	10	4	0
Nicaragua	93	57	59	26	4	11	0	0	0
Nigeria	110	0	71	16	4	4	0	2	4
Norvège	47	96	15	53	2	13	13	2	2
Oman	70	20	29	41	6	23	0	1	0
Pakistan	130	22	45	31	12	10	2	0	1
Panama	134	45	66	19	4	7	2	0	1

Pays	Taille de l'échantillon		Répondants par taille de la firme, en pourcentage de l'échantillon du pays						
	Répondants	Online (%)	<101	101-500	501-1,000	1,001-5,000	5,001-20,000	>20,000	Sans réponse
Paraguay	94	41	48	38	9	5	0	0	0
Pérou	88	0	16	44	19	18	2	0	0
Philippines	93	1	44	23	17	10	4	1	1
Pologne	198	96	26	28	21	19	1	4	2
Portugal	136	35	33	26	13	18	9	1	0
Porto Rico	63	100	63	16	11	6	3	0	0
Qatar	75	9	28	33	13	8	8	4	5
Roumanie	94	0	88	4	2	2	2	1	0
Russie	377	2	33	28	24	11	2	2	0
Rwanda	40	0	45	38	5	5	0	0	8
Arabie Saoudite	152	1	59	14	9	13	5	1	0
Sénégal	90	0	76	19	6	0	0	0	0
Serbie	81	0	46	43	6	5	0	0	0
Singapour	152	57	17	39	18	20	5	0	1
Slovaquie	78	81	56	27	10	5	1	0	0
Slovénie	101	0	46	27	16	9	1	0	2
Afrique du Sud	57	54	23	7	0	30	12	28	0
Espagne	103	80	32	23	6	22	12	5	0
Sri Lanka	105	0	41	33	7	15	2	0	2
Suriname	34	9	79	15	3	3	0	0	0
Swaziland	40	53	60	33	3	5	0	0	0
Suède	32	94	9	16	22	38	16	0	0
Suisse	90	96	43	17	7	11	9	13	0
Syrie	85	4	67	25	4	2	0	0	2
Taiwan, Chine	68	65	4	21	15	40	16	4	0
Tadjikistan	101	0	88	9	1	2	0	0	0
Tanzanie	92	0	78	18	1	1	0	0	1

Pays	Taille de l'échantillon		Répondants par taille de la firme, en pourcentage de l'échantillon du pays						
	Répondants	Online (%)	<101	101-500	501-1,000	1,001-5,000	5,001-20,000	>20,000	Sans réponse
Thaïlande	55	2	27	25	15	27	2	4	0
Timor-Leste	31	0	84	6	0	0	0	0	10
Trinidad et Tobago	116	48	50	27	9	12	0	1	2
Tunisie	101	57	53	31	6	8	1	0	1
Turquie	79	4	8	24	25	34	8	1	0
Ouganda	94	0	60	26	9	4	0	0	2
Ukraine	104	0	41	34	12	13	1	0	0
Émirats Arabes Unis	108	12	33	16	23	18	7	2	1
Royaume-Uni	93	99	49	9	4	11	6	20	0
États-Unis	422	98	41	19	8	13	9	9	1
Uruguay	82	0	56	30	9	2	0	0	2
Venezuela	45	100	44	24	7	18	4	0	2
Vietnam	96	1	54	28	7	7	2	0	1
Yémen	52	0	71	13	10	4	0	0	2
Zambie	88	0	74	19	3	2	0	1	0
Zimbabwe	56	38	11	25	27	30	7	0	0
TOTAL	14,039	36	49	25	9	11	4	2	1

ANNEXE 16 : CARTE DES PAYS EN FONCTION DE LEUR CORRUPTION

SOURCE : TRANSPARENCY INTERNATIONAL, 2012



© 2012 Transparency International. All rights reserved.

ANNEXE 17 : INDICATEURS DU ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDEX

SOURCE : ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDEX, 2013

Objectif	Catégorie	Indicateur	Description de l'indicateur
Santé Environmental (EH)	Impacts sur la santé	Mortalité infantile	Probabilité de décès d'un enfant entre 1 et 5 ans.
	Qualité de l'air	Qualité de l'air des ménages	Pourcentage de la population utilisant des combustibles solides comme moyens de combustible de cuisson principal.
		Pollution de l'air – exposition moyenne au PM2.5	Exposition au PM2.5 pondérée par la population (moyenne sur 3 ans).
		Pollution de l'air – exposition excessive au PM2.5	Proportion de la population exposée à des seuils supérieurs à ceux de l'OMS (10, 15, 25, 35 microgrammes/m ³).
	Eau et hygiène	Accès à l'eau potable	Pourcentage de la population avec accès à l'eau potable traitée.
		Accès à l'assainissement	Pourcentage de la population avec accès à un système sanitaire efficace.
Vitalité de l'écosystème (EV)	Ressources en eau	Traitement des eaux usées	Niveau du traitement des eaux usées.
	Agriculture	Subventions agricoles	Les subventions sont exprimées au prix du marché intérieur moins son prix à la frontière, en pourcentage par rapport au prix à la frontière.
		Réglementation sur les pesticides	Résultat suivant la situation du pays par rapport à la signature de la Convention de Stockholm et l'autorisation ou le ban de 12 substances chimiques industrielles très dangereuses.
	Forêts	Variation de la couverture forestière	Gain ou Perte de la couverture forestière.

Objectif	Catégorie	Indicateur	Description de l'indicateur
	Pêche	Pêche côtière	Prise de pêche en tonnes par chalutage divisé par la zone économique exclusive.
		Quota de pêche	Pourcentage des stocks de poissons surexploités en zones économiques exclusives.
	Biodiversité et habitat	Aires protégées terrestres (niveau national)	Pourcentages des biomes terrestres protégés, pondérés par la superficie domestique des biomes.
		Aires protégées terrestres (niveau mondial)	Pourcentages des biomes terrestres protégés, pondérés par la superficie mondiale des biomes.
		Zones maritimes protégées	Zone maritime protégée, en pourcentage des ZEE.
		Habitat d'espèces protégées	Pourcentage d'habitats protégés par l'Alliance for Zero Extinction.
	Climat et énergie	Tendance dans l'intensité de carbone	Changements dans les émissions de CO2 par unité de PIB, de 1990 à 2010.
		Changement de tendance dans l'intensité de carbone	Changements de tendance dans les émissions de CO2 par unité de PIB, de 1990 à 2000 et de 2000 à 2010.
		Tendance dans les émissions de CO2 par kWh	Changement dans les émissions de CO2 pour la production d'électricité et de chaleur.

ANNEXE 18 : MÉTHODOLOGIE DU GLOBAL COMPETITIVENESS INDEX

SOURCE : GLOBAL COMPETITIVENESS REPORT, 2013

	Weight (%) within immediate parent category
<hr/>	
BASIC REQUIREMENTS	
1st pillar: Institutions	25%
A. Public institutions	75%
1. Property rights.....	20%
1.01 Property rights	
1.02 Intellectual property protection ¹⁶	
2. Ethics and corruption.....	20%
1.03 Diversion of public funds	
1.04 Public trust in politicians	
1.05 Irregular payments and bribes	
3. Undue influence.....	20%
1.06 Judicial independence	
1.07 Favoritism in decisions of government officials	
4. Government efficiency.....	20%
1.08 Wastefulness of government spending	
1.09 Burden of government regulation	
1.10 Efficiency of legal framework in settling disputes	
1.11 Efficiency of legal framework in challenging regulations	
1.12 Transparency of government policymaking	
5. Security.....	20%
1.13 Business costs of terrorism	
1.14 Business costs of crime and violence	
1.15 Organized crime	
1.16 Reliability of police services	
B. Private institutions	25%
1. Corporate ethics.....	50%
1.17 Ethical behavior of firms	
2. Accountability.....	50%
1.18 Strength of auditing and reporting standards	
1.19 Efficacy of corporate boards	
1.20 Protection of minority shareholders' interests	
1.21 Strength of investor protection*	

2nd pillar: Infrastructure.....25%**A. Transport infrastructure.....50%**

- 2.01 Quality of overall infrastructure
- 2.02 Quality of roads
- 2.03 Quality of railroad infrastructure^a
- 2.04 Quality of port infrastructure
- 2.05 Quality of air transport infrastructure
- 2.06 Available airline seat kilometers*

B. Electricity and telephony infrastructure.....50%

- 2.07 Quality of electricity supply
- 2.08 Mobile telephone subscriptions**
- 2.09 Fixed telephone lines**

3rd pillar: Macroeconomic environment.....25%

- 3.01 Government budget balance*
- 3.02 Gross national savings*
- 3.03 Inflation**
- 3.04 Government debt*
- 3.05 Country credit rating*

4th pillar: Health and primary education.....25%**A. Health.....50%**

- 4.01 Business impact of malaria^a
- 4.02 Malaria incidence**^a
- 4.03 Business impact of tuberculosis^b
- 4.04 Tuberculosis incidence**^b
- 4.05 Business impact of HIV/AIDS^c
- 4.06 HIV prevalence**^c
- 4.07 Infant mortality*
- 4.08 Life expectancy*

B. Primary education.....50%

- 4.09 Quality of primary education
- 4.10 Primary education enrollment rate*

EFFICIENCY ENHANCERS**5th pillar: Higher education and training.....17%****A. Quantity of education.....33%**

- 5.01 Secondary education enrollment rate*
- 5.02 Tertiary education enrollment rate*

B. Quality of education.....33%

- 5.03 Quality of the educational system
- 5.04 Quality of math and science education
- 5.05 Quality of management schools
- 5.06 Internet access in schools

C. On-the-job training.....33%

- 5.07 Local availability of specialized research and training services
- 5.08 Extent of staff training

6th pillar: Goods market efficiency.....17%**A. Competition.....67%****1. Domestic competition.....variable^b**

- 6.01 Intensity of local competition
- 6.02 Extent of market dominance
- 6.03 Effectiveness of anti-monopoly policy
- 6.04 Effect of taxation on incentives to invest
- 6.05 Total tax rate*
- 6.06 Number of procedures required to start a business*
- 6.07 Time required to start a business**
- 6.08 Agricultural policy costs

2. Foreign competition.....variable^b

- 6.09 Prevalence of trade barriers
- 6.10 Trade tariffs*
- 6.11 Prevalence of foreign ownership
- 6.12 Business impact of rules on FDI
- 6.13 Burden of customs procedures
- 6.14 Imports as a percentage of GDP**

B. Quality of demand conditions.....33%

- 6.15 Degree of customer orientation
- 6.16 Buyer sophistication

7th pillar: Labor market efficiency.....17%**A. Flexibility.....50%**

- 7.01 Cooperation in labor-employer relations
- 7.02 Flexibility of wage determination
- 7.03 Hiring and firing practices
- 7.04 Redundancy costs*
- 7.05 Effect of taxation on incentives to work

B. Efficient use of talent.....50%

- 7.06 Pay and productivity
- 7.07 Reliance on professional management**
- 7.08 Country capacity to attract talent
- 7.09 Country capacity to retain talent
- 7.10 Female participation in labor force*

8th pillar: Financial market development.....17%**A. Efficiency.....50%**

- 8.01 Availability of financial services
- 8.02 Affordability of financial services
- 8.03 Financing through local equity market
- 8.04 Ease of access to loans
- 8.05 Venture capital availability

B. Trustworthiness and confidence.....50%

- 8.06 Soundness of banks
- 8.07 Regulation of securities exchanges
- 8.08 Legal rights index*

9th pillar: Technological readiness.....17%**A. Technological adoption.....50%**

- 9.01 Availability of latest technologies
- 9.02 Firm-level technology absorption
- 9.03 FDI and technology transfer

B. ICT use.....50%

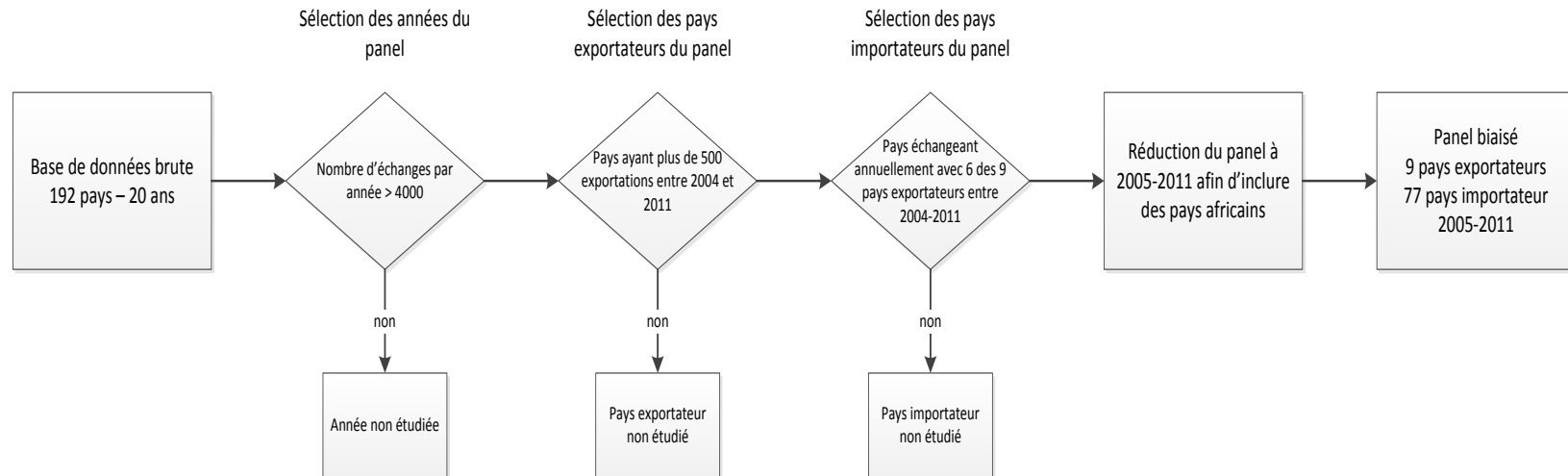
- 9.04 Internet users*
- 9.05 Broadband Internet subscriptions*
- 9.06 Internet bandwidth*
- 9.07 Mobile broadband subscriptions*
- 2.08 Mobile telephone subscriptions**
- 2.09 Fixed telephone lines**

10th pillar: Market size	17%
A. Domestic market size	75%
10.01 Domestic market size index* ^k	
B. Foreign market size	25%
10.02 Foreign market size index* ^l	

INNOVATION AND SOPHISTICATION FACTORS

11th pillar: Business sophistication	50%
11.01 Local supplier quantity	
11.02 Local supplier quality	
11.03 State of cluster development	
11.04 Nature of competitive advantage	
11.05 Value chain breadth	
11.06 Control of international distribution	
11.07 Production process sophistication	
11.08 Extent of marketing	
11.09 Willingness to delegate authority	
7.07 Reliance on professional management ^h	
12th pillar: R&D Innovation	50%
12.01 Capacity for innovation	
12.02 Quality of scientific research institutions	
12.03 Company spending on R&D	
12.04 University-industry collaboration in R&D	
12.05 Government procurement of advanced technology products	
12.06 Availability of scientists and engineers	
12.07 PCT patent applications*	
1.02 Intellectual property protection ^h	

ANNEXE 19 : MÉTHODOLOGIE DE SÉLECTION DU PANEL BIAISÉ



ANNEXE 20 : LISTE DES PAYS IMPORTATEURS

Pays importateurs (n=77)	Europe	Amérique	Asie	Afrique	Océanie	DVP
Afrique du Sud				1		1
Algérie				1		1
Allemagne	1					
Arabie Saoudite			1			
Argentine		1				1
Australie					1	
Autriche	1					
Bangladesh			1			1
Belgique-Luxembourg	1					
Brésil		1				1
Bulgarie	1					1
Cameroun				1		1
Canada		1				
Chili		1				
Chine			1			1
Chypre	1					
Colombie		1				1
Corée du Sud			1			
Côte d'Ivoire				1		1
Croatie	1					
Danemark	1					
Égypte				1		1
Émirats Arabes Unis			1			
Espagne	1					
Estonie	1					
États-Unis		1				

Finlande	1					
France	1					
Ghana				1		1
Grèce	1					
Hongrie	1					
Inde			1			1
Indonésie			1			1
Iran			1			1
Irlande	1					
Israël			1			
Italie	1					
Japon			1			
Jordanie			1			1
Kenya				1		1
Koweït			1			
Liban			1			1
Libye				1		1
Lituanie	1					
Malaisie			1			1
Maroc				1		1
Mexique		1				1
Nigeria				1		1
Norvège	1					
Nouvelle-Zélande					1	
Oman			1			
Pakistan			1			1
Pays-Bas	1					
Pérou		1				1
Philippines			1			1
Pologne	1					

Portugal	1					
Qatar			1			
République-Tchèque	1					
Roumanie	1					1
Royaume-Uni	1					
Russie			1			1
Sénégal				1		1
Singapour			1			
Slovaquie	1					
Slovénie	1					
Sri Lanka			1			1
Suède	1					
Suisse	1					
Syrie			1			1
Thaïlande			1			1
Tunisie				1		1
Turquie			1			1
Ukraine	1					1
Uruguay		1				
Venezuela		1				1
Vietnam			1			1
TOTAL	28	10	25	12	2	37

ANNEXE 21 : RÉSULTATS DES TESTS DE NORMALITÉ

	iTotal~e	eTotal~e	dist	distcap	distw	distwces
moyenne	1,71e+08	1,58e+08	124015,5	123941,6	127696,3	126521,3
Écart-type	8,68e+08	9,25e+08	87907,05	87827,06	88420,88	88565,96
variance	7,53e+17	8,56e+17	7,73e+09	7,71e+09	7,82e+09	7,84e+09
Skewness	13,44374	16,89453	0,7943311	0,7913769	0,6605256	0,6625983
Kurtosis	253,6525	373,2066	3,332271	3,310194	2,970506	2,978882
min	0	0	3633,699	3633,699	3379,494	2970,372
max	2,02e+10	2,45e+10	411309,8	411309,8	409847,8	409742,8

	gdp_cu~o	gdp_cs~o	pop_o	gdpcap_o	gdp_cu~d	gdp_cs~d
moyenne	6,06e+14	5,26e+14	6,05e+10	32225,62	1,26e+14	1,06e+14
Écart-type	7,09e+14	6,47e+14	8,72e+10	16847,16	3,09e+14	2,79e+14
variance	5,02e+29	4,18e+29	7,61e+21	2,84e+08	9,57e+28	7,77e+28
Skewness	2,006852	2,160477	1,264631	-0,9933602	5,764321	6,099935
Kurtosis	5,697508	6,226083	2,740258	2,435801	41,87154	45,89545
min	7,04e+13	6,82e+13	1,86e+09	830,1632	1,65e+12	1,57e+12
max	2,64e+15	2,33e+15	2,37e+11	52951,03	2,64e+15	2,33e+15

	pop_d	gdpcap_d	area_o	area_d	Export~I	Import~I
moyenne	1,26e+10	20098,06	4,51e+08	2,19e+08	6,335371	5,010729
Écart-type	3,38e+10	20293,26	6,47e+08	4,83e+08	1,947666	2,290171
variance	1,14e+21	4,12e+08	4,19e+17	2,33e+17	3,793405	5,244883
Skewness	5,562244	1,179502	1,151784	3,545363	-0,4505568	0,5084199

Kurtosis	34,63085	3,844653	2,504456	16,30004	1,70811	1,974471
min	1,70e+08	427,2912	5629380	109820	3,099087	1,8
max	2,37e+11	98080,91	1,63e+09	2,90e+09	9	9,6

	Imp_C~or	Exp_C~or	ExpEnv~A	ImpEnv~A	ExpEnv~H	ImpEnv~H
moyenne	,3562093	,9437859	3,5	3,198492	79,23185	75,95294
Écart-type	1,068927	,9263659	0	,3576317	23,16609	19,52124
variance	1,142604	,8581538	0	,1279004	536,6678	381,0787
Skewness	0,4335396	-0,518397	,	-0,7502586	-1,240388	-0,8529896
Kurtosis	2,003702	1,836901	,	2,282507	2,794492	2,702709
min	-1,42297	-,5958467	3,5	2,5	30,68	29,41
max	2,552692	2,216355	3,5	3,5	98,4	99,44

	ExpEnv~I	ImpEnv~I	Exp_Ir~y	Exp_C~rr	Exp_Co~e	Exp_Or~e
moyenne	65,95	59,60478	5,020891	5,078624	5,09113	5,325224
Écart-type	16,43985	14,87988	,8900839	,6338089	,5228596	,8246838
variance	270,2688	221,4109	,7922494	,4017137	,2733821	,6801034
Skewness	-1,18861	-0,2240018	-0,2718073	-0,1203753	0,5460419	-1,024347
Kurtosis	2,918605	2,071207	1,568507	2,174692	2,948692	3,392148
min	29,97	25,17	3,505849	3,775714	4,167806	3,147722
max	80,76	88,79	6,155464	6,19962	6,486148	6,451438

	Exp_Do~t	Exp_Mk~e	Exp_GCI	Imp_Ir~y	Imp_C~rr	Imp_Co~e
moyenne	5,739514	5,828562	4,991351	4,564627	5,406119	4,899834

Écart-type	,7465355	,6573693	,4682034	1,244767	,9126353	1,095191
variance	,5573152	,4321343	,2192144	1,549446	,8329031	1,199444
Skewness	0,0263504	0,1227055	-0,1402616	0,1277691	-0,7722468	-0,685267
Kurtosis	2,247123	2,112695	1,54991	1,728203	3,198956	2,843539
min	4,444493	4,676425	4,303131	2,49696	2,524456	1,697088
max	7	6,933019	5,798684	6,730845	6,799101	6,71064

	Imp_Or~e	Imp_Do~t	Imp_Ex~s	Imp_Mk~e	Imp_GCI
moyenne	5,283875	4,343355	46,47739	4,486226	4,503142
Écart-type	1,06509	,9398062	30,6362	,8853627	,5944928
variance	1,134417	,8832357	938,5766	,7838671	,3534216
Skewness	-0,5692537	0,365075	3,138334	0,2963201	0,2426454
Kurtosis	2,412937	2,926226	18,83641	2,930982	2,102
min	2,344137	2,497744	10,42	2,66336	3,349197
max	6,817584	7	252,587	6,933019	5,798684

ANNEXE 22 : RÉSULTATS DES TESTS DE NORMALITÉ DES VARIABLES SOUS FORME LOGARITHMIQUE

	LogETW	LogDist	LogDis~P	LogDistW	LogDis~S
moyenne	14,38686	11,38568	11,38961	11,42673	11,40316
Écart-type	3,747504	,9455866	,9310313	,9204286	,9487007
variance	14,04378	,894134	,8668193	,8471888	,9000331
Skewness	-,4235334	-,8474083	-,7617933	-,7467938	-,7972039
Kurtosis	3,585656	3,235791	2,910695	2,796012	2,924587
min	0	8,198007	8,198007	8,125482	7,996443
max	23,92342	12,9271	12,9271	12,92354	12,92328

	Lo~r_Exp	Lo~r_Imp	Lo~t_Exp	Lo~t_Imp	L~ap_Exp
moyenne	33,54409	31,25689	33,38648	31,01206	9,935295
Écart-type	,956052	1,49062	,9592967	1,524643	1,290088
variance	,9140355	2,221948	,9202502	2,324536	1,664327
Skewness	,4031763	,3345919	,460705	,3683915	-1,4653
Kurtosis	2,697204	2,774677	2,861534	2,802207	3,440357
min	31,88513	28,13122	31,85324	28,08193	6,721622
max	35,50898	35,50898	35,38368	35,38368	10,87712

	L~ap_Imp	LogPo~xp	LogPo~mp	LogAr~xp	LogAr~mp
moyenne	9,217601	23,6088	22,03943	18,37376	17,69419
Écart-type	1,34302	1,612699	1,476685	1,978823	1,843418
variance	1,803704	2,600799	2,180599	3,91574	3,39819
Skewness	-,3890569	,3936027	,2989461	,1431726	-,2194842
Kurtosis	2,060304	1,94154	2,887956	1,805603	3,573496
min	6,057466	21,34193	18,95306	15,54351	11,6066
max	11,49355	26,1895	26,1895	21,21019	21,78895

ANNEXE 23 : MATRICE DES CORRÉLATIONS

The image displays a large, dense correlation matrix. The matrix is oriented vertically on the page. Each cell in the matrix contains a numerical value representing the correlation coefficient between two variables. The values range from approximately -0.1 to 0.9. The diagonal elements, representing the correlation of a variable with itself, are all 1.0. The matrix is symmetric, meaning the value in row i, column j is the same as the value in row j, column i. The table is rotated 90 degrees clockwise relative to the page's orientation.

ANNEXE 24 : MATRICE DES COLINÉARITÉS

ANNEXE 25 : ÉTUDE DE L'IMPACT DE LA VARIABLE LOGETW

Variable	Modèle 1		Modèle 2	
Exportation des déchets	-0,115 ***		-0,117 ***	
dTW_Rod laggé		-0,061 ***		-0,059 ***
Crime organisé pays importateur 1 (index)	-0,005	0,063		
Crime organisé pays importateur 2 (index)			0,019	0,053
Crime organisé pays exportateur 1 (index)	-0,184 ***	-0,241 ***		
Crime organisé pays exportateur 2 (index)			0,022	0,016
Crime organisé pays importateur 3 (index)				
Crime organisé pays exportateur 3 (index)				
Rég environnementales importateur (index)				
Compétitivité importateur (index)				
Compétitivité exportateur (index)				
Taille du marché importateur	0,003	0,004	0,005	0,007 *
Taille du marché exportateur	0,001	0,002	-0,001	0,000
constance	0,890 *	-1,097 **	-0,286	-2,385 ***
Nombre d'obs	3400	3148	3400	3148
R ²	0,183	0,005	0,180	0,001

Légende : * p<0,1; ** p<0,05; *** p<0,01

ANNEXE 26 : TABLEAU RÉCAPITULATIF DES REGRESSIONS SIGNIFICATIVES SANS LOGETW POUR DTWEXP

Variable	0,1<R ² <0,15	0,15<R ² <0,2	0,2<R ² <0,25	0,25<R ² <0,3	R ² >0,3
ImporterCPI	3	0	0	0	0
ImpEnvinst~A	2	1	2	1	0
ExporterCPI	3	0	0	0	0
Imp_Cost_T~r	2	4	2	0	0
Exp_Cost_T~r	2	4	2	0	0
Imp_Cost_C~e	6	3	1	1	0
Exp_Cost_C~e	6	3	1	1	0
Imp_Org_Cr~e	7	0	0	0	0
Exp_Org_Cr~e	7	0	0	0	0
Imp_Dom_Mkt	2	1	2	1	0
Exp_Dom_Mkt	2	1	2	1	0
Imp_Exports	8	6	1	0	0
Exp_Exports	8	6	1	0	0
Imp_Mkt_Size	9	6	2	0	0
Exp_Mkt_Size	9	6	2	0	0
Imp_GCI	3	4	1	0	0
Exp_GCI	3	4	1	0	0
LogGDP_Cu~mp	7	2	0	0	0
LogGDP_Cu~xp	7	2	0	0	0
LogGDP_Cs~mp	7	2	0	0	0
LogGDP_Cs~xp	7	2	0	0	0
LogGDP_Ca~mp	1	0	1	0	0
LogGDP_Ca~xp	1	0	1	0	0
Imp_Cont_Cor	7	1	0	0	0
Exp_Cont_Cor	7	1	0	0	0
Imp_Irr_Pay	1	1	0	0	0
Exp_Irr_Pay	1	1	0	0	0
ImpEnv_ESI~H	9	2	0	0	0
ExpEnv_ESI~H	9	2	0	0	0
LogPop_Imp	1	0	0	0	0
LogPop_Exp	1	0	0	0	0
ImpEnv_ESI~V	3	0	0	0	0
ExpEnv_ESI~V	3	0	0	0	0

ANNEXE 27 : TABLEAU RÉCAPITULATIF DES REGRESSIONS
SIGNIFICATIVES SANS LOGETW POUR LOGDTW

	0,1<R ² <0,15	0,15<R ² <0,2	0,2<R ² <0,25	0,25<R ² <0,3	0,3<R ² <0,35
ImpEnvInst~A	3	1	1	4	1
ExporterCPI	0	0	0	0	0
Imp_Cost_T~r	1	0	0	0	1
Exp_Cost_T~r	1	0	0	0	1
Imp_Cost_C~e	2	1	1	2	0
Exp_Cost_C~e	2	1	1	2	0
Imp_Org_Cr~e	4	0	0	1	0
Exp_Org_Cr~e	4	0	0	1	0
Imp_Dom_Mkt	0	0	0	1	0
Exp_Dom_Mkt	0	0	0	1	0
Imp_Exports	2	0	0	0	0
Exp_Exports	2	0	0	0	0
Imp_Mkt_Size	1	0	1	0	0
Exp_Mkt_Size	1	0	1	0	0
Imp_GCI	2	0	0	1	0
Exp_GCI	2	0	0	1	0
LogGDP_Cu~mp	0	1	0	1	0
LogGDP_Cu~xp	0	1	0	1	0
LogGDP_Cs~mp	2	0	0	1	0
LogGDP_Cs~xp	2	0	0	1	0
LogPop_Imp	3	0	0	1	1
LogPop_Exp	3	0	0	1	1
ImpEnv_ESI~V	1	0	0	0	0
ExpEnv_ESI~V	1	0	0	0	0

ANNEXE 28 : ÉTUDE DE L'IMPACT DE LA CONVENTION DE BÂLE

	Modèle A			Modèle B			Modèle C		
Corruption Importateur 1 (index)	-0,046	-0,044	-0,044						
Corruption Exportateur 1 (index)	-0,127	*** -0,090	* -0,127	***		***			
PIB importateur 1 (log)	1,099	*** 1,103	*** 1,134	***		***	1,028	*** 1,041	*** 1,097
PIB exportateur 1 (log)	0,115	0,502	*** 0,110				-0,084	0,145	-0,091
Taille du marché importateur (index)	0,014	*** 0,014	*** 0,013	***					
Taille du marché exportateur (index)	0,002	0,004	0,002						
Différence Crime Organisé				0,412	*** 0,420	*** 0,418	***		
PIB importateur 2 (log)				0,619	*** 0,647	*** 0,688	***		
PIB exportateur 2 (log)				-0,055	0,222	* -0,069			
Population importateur (log)				0,534	*** 0,522	*** 0,515	***		
Population exportateur (log)				0,095	0,052	0,097			
Reg, Environnementales Importateur							-0,019	** -0,019	** -0,017
Reg, Environnementales Exportateur							-0,025	*** -0,020	*** -0,025
Corruption Importateur 2 (index)							0,203	0,207	* 0,177
Corruption Exportateur 2 (index)							0,024	-0,031	0,023
Importateur signature Convention de Bâle	-0,046			-0,254			-0,129		
Exportateur ayant ratifié la Convention de Bâle		-1,563	***		-1,272	***		-1,009	**
Importateur ayant ratifié la Convention de Bâle			-1,399	*		-1,199			-2,323
Constante	-46,35	*** -59,55	*** -47,26	***	-40,12	*** -49,01	***	-41,58	***
Nombre d'obs	3763	3763	3763	3806	3806	3806	1275	1275	1275
R ²	0,269	0,275	0,271	0,274	0,281	0,278	0,259	0,264	0,264

Légende : * p<0,1; ** p<0,05; *** p<0,01

ANNEXE 29 : ÉTUDE DE L'IMPACT DE LA CONVENTION DE BAMAKO

Variable	Modèle A		Modèle B		Modèle C	
Corruption Importateur 1 (index)	0,116	0,109				
Corruption Exportateur 1 (index)	-0,242 **	-0,245 **				
Taille du marché importateur (index)	-0,005	-0,003				
Taille du marché exportateur (index)	-0,006	-0,006				
PIB importateur 1 (log)	1,135 ***	1,096 ***			0,964 ***	1,276 ***
PIB exportateur 1 (log)	-0,415	-0,415			-0,412	-0,413
Différence Crime Organisé			0,538 ***	0,588 ***		
PIB importateur 2 (log)			0,672 ***	0,551 **		
PIB exportateur 2 (log)			-0,688 ***	-0,676 ***		
Population importateur (log)			1,002 ***	0,903 ***		
Population exportateur (log)			0,343 **	0,331 **		
Reg. Environnementales Importateur					0,015	0,024
Reg. Environnementales Exportateur					-0,017	-0,017
Corruption Importateur 2 (index)					0,310	0,229
Corruption Exportateur 2 (index)					-0,658	-0,663
Pays importateur ayant signé la Convention de Bamako		-0,192		0,262		-1,313 *
Pays importateur ayant ratifié la Convention de Bamako	-0,448		-0,515		0,085	
Constante	-27,990 **	-27,049 **	-37,017 ***	-31,602 ***	-22,244	-31,273 **
Nombre d'obs	557	557	557	557	190	190
R ²	0,208	0,204	0,299	0,295	0,230	0,251

Légende : * p<0,1; ** p<0,05; *** p<0,01

ANNEXE 30 : ÉTUDE DE L'IMPACT DU BAN AMENDMENT

Variable	Modèle A		Modèle B		Modèle C			
Corruption Importateur 1 (index)	-0,067	*	-0,018					
Corruption Exportateur 1 (index)	-0,129	***	-0,095	*				
Taille du marché importateur (index)	0,013	***	0,014	***				
Taille du marché exportateur (index)	0,002		0,005					
PIB importateur 1 (log)	1,156	***	1,070	***	1,152	***		
PIB exportateur 1 (log)	0,109		0,542	***	-0,091	-0,007		
Différence Crime Organisé				0,400	***	0,450	***	
PIB importateur 2 (log)				0,673	***	0,666	***	
PIB exportateur 2 (log)				-0,081		0,266	**	
Population importateur (log)				0,561	***	0,468	***	
Population exportateur (log)				0,106		0,021		
Reg. Environnementales Importateur						-0,022	***	
Reg. Environnementales Exportateur						-0,025	***	
Corruption Importateur 2 (index)						0,113	0,253	
Corruption Exportateur 2 (index)						0,019	-0,052	
Pays exportateur ayant signé le BaselBan			0,216		0,142		-1,134	**
Pays importateur ayant signé le BaselBan	-0,371	***		-0,464	***		-0,890	***
Constante	-47,630	***	-60,094	***	-41,689	***	-49,184	***
Nombre d'obs	3715		3340		3758		3378	
R ²	0.275		0.263		0.283		0.266	
							0.275	0.252

Légende : * p<0,1; ** p<0,05; *** p<0,01