



**ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES ÉCONOMIQUES,
JURIDIQUES, POLITIQUES ET DE GESTION**
Université Clermont Auvergne

Ecole Doctorale des Sciences Economiques, Juridiques, Politiques et de gestion
Centre d'Etudes et de Recherche sur le Développement International (CERDI)

Université Clermont Auvergne, CNRS, IRD, CERDI, F-63000 Clermont-Ferrand, France

**NORMES ET CONTROLES SANITAIRES : UN OBSTACLE
POUR LES EXPORTATIONS AGRO-ALIMENTAIRES DES PAYS
EN DEVELOPPEMENT ?**

Thèse présentée et soutenue publiquement le 15 novembre 2021
pour l'obtention du titre de Docteur en Sciences Economiques

par

Teny Yashmina NEBIE

sous la direction de Catherine ARAUJO-BONJEAN

Membres du Jury

Simone BERTOLI	Professeur, UCA	Président
Anne-Célia DISDIER	Directrice de Recherche, INRAE Professeur associé, PSE	Rapporteur
Karine LATOUCHE	Directrice de Recherche, INRAE	Rapporteur
Julien GOURDON	Economiste senior, AFD	Suffragant
Catherine ARAUJO-BONJEAN	Chargée de recherche, CNRS	Directrice de thèse

L'université Clermont Auvergne n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans cette thèse. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur.

Remerciements

Cette thèse n'aurait pu aboutir sans le concours de nombreuses personnes. Mes remerciements s'adressent en premier lieu à ma directrice de thèse, Catherine Araujo-Bonjean qui a accepté de superviser ce travail de recherche. Un très grand merci pour votre patience, votre très grande disponibilité ainsi que la pertinence de vos conseils durant ces années de recherche. Mes remerciements s'adressent également aux membres du jury M. Simone Bertoli, Mme Anne-Célia Disdier, Mme Karine Latouche et M. Julien Gourdon qui ont bien voulu consacrer du temps à l'évaluation de ce travail.

J'exprime toute ma reconnaissance et mes remerciements au Ministère burkinabè de l'enseignement supérieur qui m'a permis, grâce à une bourse d'études, de me consacrer sereinement à mes travaux de recherche.

Mes remerciements vont à l'endroit du corps enseignant et administratif du CERDI. Je remercie particulièrement Mme Bouchut pour avoir mis à ma disposition les données sur le commerce international. Mes pensées vont aussi à mes camarades doctorants pour leurs conseils, leur amitié et leur soutien, notamment dans les moments de doute. Je pense particulièrement à Jocelyn, Humaira, Epiphane, Nestor, Axelle et Ali.

Je remercie enfin celles et ceux qui me sont si chers et que j'ai tant délaissé au profit de ma thèse : mes parents pour leur soutien permanent, inconditionnel et sans faille, mes sœurs « Iman et Hannane » qui n'ont jamais cessé de croire en moi, mon beau-frère « Moustapha » pour ses conseils toujours avisés, ma nièce « Jennah » pour le bonheur qu'elle me donne au quotidien, Claudine pour sa gentillesse et son attention, mes amis (que je ne cite pas de peur d'en oublier) pour leurs nombreux encouragements.

Résumé

Cette thèse porte sur les conséquences des mesures non tarifaires (MNT) sur le commerce agro-alimentaire des pays en développement (PED). Le chapitre 1 analyse comment les limites maximales de résidus (LMR) de pesticides, en vigueur dans les pays importateurs, affectent les exportations de tomates en provenance des PED. La nature de l'effet que l'on cherche à mesurer dépend des LMR en vigueur dans les pays exportateurs. Ces derniers déterminent en effet si les pays exportateurs devront faire face à des coûts de mise en conformité. Un indice d'hétérogénéité réglementaire a donc été construit pour prendre en compte la différence réglementaire entre partenaires commerciaux. Les résultats indiquent que les PED enregistrent une baisse significative de leurs exportations de tomates, lorsque les pays importateurs imposent une réglementation sur les pesticides plus stricte que la leur. Le chapitre 2 s'intéresse aux rejets de produits agro-alimentaires aux frontières de l'Europe. Il analyse comment la réputation des pays exportateurs impacte les rejets que ces derniers sont susceptibles d'enregistrer aux frontières du marché européen. Un pays exportateur de produits agro-alimentaires est considéré de bonne (ou mauvaise) réputation, si ses exportateurs ont réussi (ou échoué) une ou plusieurs fois à faire passer leurs produits à la frontière du marché de destination. Suivant cette définition, nous mesurons la réputation du pays exportateur à l'aide du nombre de rejets antérieurs enregistrés aux frontières du marché européen. Les résultats suggèrent que les rejets qu'un pays enregistre dans une industrie agro-alimentaire donnée, augmentent si ce pays a déjà connu des rejets dans la même industrie ou dans des industries similaires (appartenant au même secteur agro-alimentaire). Enfin, le chapitre 3 analyse comment les PED ajustent la qualité leurs produits, suite à un rejet enregistré sur le marché européen. Les résultats montrent que les rejets aux frontières ont un effet positif sur la qualité des exportations agro-alimentaires des PED. La magnitude de l'effet diffère selon le motif du rejet et le niveau de développement du pays exportateur (pays à revenu faible vs pays à revenu intermédiaire). Les résultats soulignent par ailleurs le rôle que peut jouer l'environnement économique, institutionnel et le capital humain dans l'amélioration de la qualité des produits exportés par les PED.

Mots clés : LMR de pesticides, tomates, rejets aux frontières, réputation, exportations agro-alimentaires, qualité, pays en développement, Europe

Summary

This thesis examines the impact of non-tariff measures (NTMs) on developing countries agri-food trade. Chapter 1 analyzes how Maximum Residue Levels (MRLs) of pesticides set by importing countries affect tomato exports from developing countries. The nature of the effect we seek to measure depends on the MRLs in force in the exporting countries. These determine whether exporting countries will face compliance costs. A regulatory heterogeneity index was constructed in order to capture differences in tolerance levels across trading partners. Results indicate that developing countries experience a significant decline in tomato exports when importing countries impose stricter pesticide regulations than their own. Chapter 2 focuses on European food border rejections. It analyzes how exporting countries' reputation affects the rejections they are likely to experience at the borders of European market. An agri-food exporting country is considered to have a good (or bad) reputation if its exporters have succeeded (or failed) one or more times in getting their products across the border of the destination market. Following this definition, we measure the reputation of the exporting country using the number of previous rejections recorded at the borders of the European market. Results suggest that the number of rejections a country experiences in a given agri-food industry increases if that country has a history of rejections in the same or similar industries (belonging to the same agri-food sector). Finally, chapter 3 analyzes how developing countries adjust the quality of their products following a rejection in the European market. The results show that border rejections have a positive effect on the quality of developing countries agri-food exports. The magnitude of the effect differs according to the reason for the rejection and the level of development of the exporting country (low-income countries vs. middle-income countries). The results also highlight the role that the economic, institutional and human capital environment can play in improving the quality of products exported by developing countries.

Key words: Pesticide MRLs, tomatoes, border rejections, reputation, agri-food exports, quality, developing countries, Europe

Table des matières

Introduction générale	13
1. Contexte et problématique	13
2. L'effet des MNT dans la littérature	16
3. Objectif, contribution et intérêt de la thèse	18
Chapitre 1 Impact des mesures non tarifaires (MNT) sur le commerce international : cas des Limites Maximales de Résidus (LMR) de pesticides	22
1.1 Introduction.....	22
1.2 Revue de littérature.....	24
1.3 Cadre empirique.....	26
1.3.1 Indice d'Hétérogénéité Réglementaire (IHR).....	27
1.3.2 Le modèle de gravité.....	32
1.3.3 L'estimateur PPML	34
1.4 Résultats	35
1.4.1 Effet des LMR de pesticides sur les exportations de tomates	35
1.4.2 Tests de robustesse	37
1.5 Conclusion	40
Annexes.....	41
Chapitre 2 Le rôle de la réputation dans la détermination des rejets de produits agro-alimentaires aux frontières de l'Europe	49
2.1 Introduction.....	49
2.2 Notion de « réputation » et hypothèses de travail.....	51
2.3 Revue de littérature.....	54
2.4 La base de données.....	57
2.4.1 Collecte et traitement des données	57
2.4.2 Statistiques descriptives	59
2.5 Le modèle estimé	64
2.5.1 Les variables	65
2.5.2 L'estimateur quasi-poisson.....	68
2.6 Résultats	69
2.6.1 Analyse de la multi-colinéarité.....	69
2.6.2 Les effets de réputation	70
2.6.3 Tests de robustesse	74

2.7	Conclusion.....	82
	Annexes.....	84
Chapitre 3	Effet des rejets européens de produits agro-alimentaires sur la qualité des produits exportés par les pays en développement	96
3.1	Introduction.....	96
3.2	Cadre théorique.....	99
3.3	Estimation de la qualité : Méthodologie et données.....	100
3.3.1	Littérature	100
3.3.2	Méthodologie	102
3.4	Spécification économétrique.....	106
3.4.1	Les variables	107
3.4.2	Les données.....	109
3.4.3	Stratégie d'identification.....	110
3.5	Résultats	113
3.5.1	L'effet des rejets sur la qualité des produits exportés	113
3.5.2	Effet du motif du rejet sur la qualité des exportations	116
3.5.3	Effet des rejets selon le niveau de développement du pays exportateur.....	119
3.5.4	Analyse des rejets dans le temps	120
3.5.5	Tests de robustesse	121
3.6	Conclusion.....	128
	Annexes.....	130
	Conclusion générale	136
	Références bibliographiques.....	140

Liste des figures

Figure 0.1: Importance du commerce international dans le développement	14
Figure 1.1: Illustrations des différences de LMR entre les pays	30
Figure 1.2: Plage de valeurs de l'indicateur d'hétérogénéité de chaque pesticide.....	31
Figure 2.1: Evolution du nombre de rejets entre 1998 et 2016	60
Figure 2.2: Top 20 des pays exportateurs les plus rejetés et des principaux partenaires commerciaux de l'Europe en produits agro-alimentaires (1998 -2016).....	61
Figure 2.3: Répartition des rejets selon le motif du rejet.....	63
Figure 2.4: Répartition des rejets selon les secteurs agro-alimentaires (codes SH2)	64

Liste des tableaux

Tableau 1.1: Nombre de pesticides réglementés sur la tomate par pays entre 2008 et 2014	28
Tableau 1.2: Effets des LMR de pesticides sur les exportations en valeur	37
Tableau 2.1: Effet de la réputation sur le nombre de rejets	72
Tableau 2.2: Effet de la réputation selon le niveau de développement du pays exportateur	74
Tableau 2.3: Modèle binomial négatif	75
Tableau 2.4: Modèles à inflation de zéros	79
Tableau 2.5: Modèle dynamique à effets aléatoires	81
Tableau 3.1: Résumé statistique des estimations de la Qualité	106
Tableau 3.2: Effets des rejets sur la qualité des exportations	115
Tableau 3.3: Effet du motif du rejet sur la qualité des exportations	118
Tableau 3.4: Effet des rejets selon le niveau du développement du pays exportateur	120
Tableau 3.5: Effets des rejets dans le temps	121
Tableau 3.6: Robustesse au changement de mesure de la variable d'intérêt	123
Tableau 3.7: Prise en compte de la nature bruyante des données	125
Tableau 3.8: Modèle de sélection d'Heckman	127

Liste des annexes

Annexe 1.1: Robustesse : effets fixes alternatifs	41
Annexe 1.2: Robustesse : exportations mesurées en volume.....	42
Annexe 1.3: Robustesse : mesures alternatives de l'IHR.....	43
Annexe 1.4: Directives réglementaires en l'absence d'une LMR définie pour une paire « pesticide – produit ».....	44
Annexe 1.5: Matrice de corrélation.....	45
Annexe 1.6: Statistiques descriptives	45
Annexe 1.7: Facteurs d'Inflation de la Variance (FIV)	46
Annexe 1.8: Echantillon des pays importateurs et exportateurs	47
Annexe 2.1: Test de surdispersion	84
Annexe 2.2: Matrice de corrélation.....	84
Annexe 2.3: Statistiques descriptives	84
Annexe 2.4: Echantillon des pays exportateurs	85
Annexe 2.5: Echantillon des pays importateurs.....	85
Annexe 2.6: Traitement de la base de données RASFF	86
Annexe 2.7: Echantillon de produits agro-alimentaires : secteurs (codes SH2) et industries (codes SH4).....	90
Annexe 3.1: Effets des rejets sur la qualité des exportations, variables de contrôles introduites individuellement	130
Annexe 3.2: Robustesse : inclusion des singletons.....	131
Annexe 3.3: Echantillon pays	132
Annexe 3.4: Statistiques descriptives	133
Annexe 3.5: Matrice de corrélation.....	133
Annexe 3.6: Robustesse : clusters alternatifs.....	134

Introduction générale

1. Contexte et problématique

Le commerce international suscite un intérêt croissant dans les débats internationaux sur le développement ces dernières années. Dans son agenda 2030 sur le développement durable, l'Organisation des Nations Unies (ONU) définit le commerce international comme « *un moteur de croissance économique inclusive et de réduction de la pauvreté, [qui] contribue à la promotion du développement durable* ». Il a en effet joué un rôle majeur dans l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), en stimulant une croissance économique indispensable au développement, par le biais d'une hausse des revenus. Cette hausse s'est traduite par une baisse significative des niveaux de pauvreté, permettant ainsi d'atteindre de manière anticipée l'OMD consistant à réduire la pauvreté de moitié avant 2015 (OMC, 2018). En ce qui concerne les Objectifs de Développement Durable (ODD), le commerce pourrait jouer un rôle catalyseur important, en offrant un environnement économique propice à l'atteinte d'un bon nombre d'ODD, comme la réduction de la pauvreté, l'intégration des femmes ou encore la création d'emploi (cf. figure 0.1). Toutefois, pour s'assurer que le commerce international contribue avec tout son potentiel au développement, il convient en amont de lever les obstacles qui entravent significativement les échanges internationaux.

Figure 0.1: Importance du commerce international dans le développement



Source : Auteur, à partir des informations recueillies du cours « Quality infrastructure and trade » de l'ONUDI (accessible sur <https://hub.unido.org/training-modules>)

Les mesures tarifaires ont pendant longtemps entravé le commerce international. Cependant, les efforts consentis pour libéraliser les échanges, notamment par la voie des négociations commerciales sous l'égide du GATT puis de l'OMC, ont permis de réduire

significativement les barrières tarifaires ces dernières décennies. Bien que les droits de douane soient bien moins élevés aujourd'hui, la question de l'accès aux marchés internationaux demeure préoccupante (CNUCED, 2014). La baisse progressive des droits de douane s'est en effet accompagnée de l'accroissement des mesures non tarifaires (MNT), faisant de ces derniers le principal obstacle au commerce contemporain.

Les MNT, et en particulier les mesures OTC/SPS, varient selon les secteurs mais sont particulièrement répandues dans l'agriculture (OMC, 2012). Dans les secteurs agricoles et alimentaires, ces mesures sont utilisées à des fins de réglementation des caractéristiques du produit, parmi lesquelles la composition ou la manière dont il est étiqueté ou emballé (Obstacles Techniques au Commerce – OTC). Ce type de réglementations et de prescriptions techniques visent entre autres à informer le consommateur sur le produit ou à prévenir les pratiques commerciales trompeuses. Les pouvoirs publics peuvent également recourir aux MNT pour des raisons relatives à la protection de la santé humaine et animale, ainsi que la préservation de l'environnement. Dans ce cas, on parlera plus précisément de mesures Sanitaires et Phytosanitaires (SPS). Pour ce qui est de la santé humaine, l'objectif principal de ces mesures est de garantir l'innocuité des aliments, et par conséquent de réduire l'incidence des maladies d'origine alimentaire. La sécurité sanitaire des aliments constitue en effet un véritable enjeu de santé publique. Les aliments insalubres sont à l'origine d'une proportion importante de maladies dans le monde. L'OMS¹ estime à 600 millions, les personnes qui tombent malades chaque année suite à la consommation d'aliments contaminés. En ce qui concerne les animaux et les végétaux, l'objectif de ce type de mesures est la protection contre les ravageurs, les maladies et les organismes pathogènes.

Les MNT, quelles qu'elles soient, répondent donc à des préoccupations légitimes de politiques publiques. Afin que les objectifs qui sous-tendent leur utilisation soient atteints dans les pays qui les imposent, il est impératif que ces différentes mesures soient accompagnées de dispositifs de contrôles et d'inspections fiables et adéquats. L'objectif de ces derniers étant de vérifier et assurer le respect des mesures imposées, de sorte à restreindre l'accès au marché aux exportateurs dont les produits auraient pleinement satisfait les exigences réglementaires.

En dépit de leur légitimité, ces différentes mesures restent des barrières réglementaires que doivent franchir les pays exportateurs avant d'accéder aux marchés extérieurs. A ce titre, elles peuvent significativement nuire aux échanges commerciaux agro-alimentaires (FAO, 2017b) et compromettre la capacité concurrentielle des exportateurs. Leur régulation s'avère donc

¹ Rapport sur la charge mondiale des maladies d'origine alimentaire (WHO, 2015)

primordiale. Les accords OTC et SPS jouent un rôle clé, en visant à équilibrer deux objectifs politiques concurrents : (1) la prévention du protectionnisme, avec (2) le droit de chaque pays membre de promulguer des règlements et des normes sur les produits à des fins de politiques publiques légitimes telles que celles susmentionnées. Il n'en demeure pas moins que les MNT peuvent être utilisées à des fins protectionnistes. La réduction des droits de douane a en effet limité les marges de manœuvre des pouvoirs publics, de sorte que ces derniers soient tentés de faire recours à d'autres moyens – y compris les MNT – pour restreindre les importations en provenance de pays tiers. Dans ce contexte, leur régulation par les instances internationales telles que l'OMC peut apparaître très complexe, car la distinction entre les motivations légitimes et les motivations protectionnistes peut s'avérer difficile voire impossible à établir. En effet, dans la mesure où les pouvoirs publics affirment généralement que leurs politiques ont des objectifs louables, les intentions déclarées ne donnent guère d'indications sur les motivations sous-jacentes des interventions (OMC, 2012).

2. L'effet des MNT dans la littérature

Quelles que soient les raisons qui motivent le recours aux MNT, leur incidence sur le commerce international ne peut être ignorée. De nombreuses études se sont intéressées à l'effet des MNT sur le commerce international. Les résultats de ces différents travaux sont contradictoires. Certains travaux (Foletti & Shingal, 2014a; Jaffee & Henson, 2004; Maertens & Swinnen, 2006; Moenius, 2004; Swann, 2010) plaident en faveur d'un effet positif des MNT sur le commerce international. Dans le secteur agro-alimentaire par exemple, le respect des mesures SPS/OTC en vigueur dans les pays importateurs peut réduire l'incertitude des consommateurs quant à la sécurité sanitaire et la qualité des produits, et entraîner une hausse de la demande et du commerce. Cela peut également déboucher à moyen et long terme sur l'amélioration de la production, et par conséquent, sur une augmentation des prix et de la valeur ajoutée dans les PED exportateurs (CNUCED, 2014). Xiong & Beghin, (2012) ne trouvent quant à eux aucune preuve empirique en faveur d'un effet positif ou négatif des mesures SPS sur le commerce international². La majorité des travaux empiriques concluent cependant sur un effet négatif des MNT sur les flux commerciaux. Ces mesures peuvent en effet restreindre considérablement le commerce

² Leur analyse porte plus précisément sur les Limites Maximales de Résidus (LMR) en aflatoxines dans le cadre des exportations africaines d'arachides vers le marché européen.

international (Augier et al., 2005; Henson & Loader, 2001; Otsuki et al., 2001; etc.), notamment en raison des coûts qu'ils engendrent. En pratique, ce ne sont pas les MNT en elles-mêmes qui posent problème, mais plutôt les coûts et procédures associés à leur respect (CESAP, 2009). La mise en place d'une mesure par un pays importateur peut en effet obliger à modifier les caractéristiques du produit, de sorte qu'il soit conforme à la nouvelle mesure. Il s'agit des coûts de mise en conformité du produit et ces derniers peuvent être particulièrement élevés. Pour les pays ACP par exemple, le coût annuel des mesures SPS, imposées par l'UE, s'établirait entre 140 et 700 M€, soit 2 à 10% de la valeur des produits exportés par la grande majorité des producteurs ACP (CTA, 2003). L'hétérogénéité et la multiplicité des mesures n'est pas pour arranger les choses. Différents produits sont soumis à différents règlements et normes qui peuvent également changer fréquemment. En plus d'être hétérogènes d'un produit à l'autre, les réglementations et normes techniques peuvent changer d'un pays à l'autre, ce qui complique davantage le respect des mesures imposées. Cela engendre en effet des coûts de conformité exorbitants chez les exportateurs, particulièrement ceux qui entendent se déployer sur plusieurs marchés d'exportation.

Les conséquences des MNT vont au-delà de la restriction du commerce. Le non-respect des exigences réglementaires expose les exportateurs à des rejets aux frontières pour des raisons sanitaires ou de qualité, ainsi que des interdictions d'importation. De tels refus peuvent entraîner des pertes financières importantes pour les exportateurs et nuire gravement à la réputation de leur pays d'origine. Au mieux, les marchandises doivent être renvoyées à leur lieu d'origine et, au pire, comme dans le cas des produits agro-alimentaires périssables, l'intégralité de l'envoi sera détruite au point d'entrée.

Les PED restent les plus vulnérables face aux effets négatifs des MNT. Les coûts de mise en conformité englobent plusieurs domaines, allant de la certification à la mise en place d'organismes de contrôle et d'analyse, en passant par l'obligation pour les entreprises d'avoir des unités de production, de transformation et de traitement sophistiquées, un personnel technique/d'encadrement qualifié (CTA, 2003). Ces coûts peuvent être difficiles à assumer par les exportateurs des PED. Ces derniers n'opèrent pas toujours dans des conditions optimales et favorables au respect des mesures qui leurs sont imposées par les pays importateurs. Les conditions des opérations post-récoltes, de transformation et d'entreposage y sont en effet jugées inadéquates. De plus, la plupart des acteurs qui interviennent dans les chaînes de valeur ont le plus souvent, des connaissances et des compétences inappropriées pour appliquer les pratiques agricoles modernes et les règles d'hygiène alimentaire. Ensuite, les industries de transformation alimentaires des PED sont constituées en majorité de petites entreprises artisanales. Ces dernières ne disposent

généralement pas de moyens suffisants pour utiliser des intrants de qualité et bénéficier de locaux équipés pour garantir la sécurité sanitaire et la qualité des produits alimentaires. Enfin, dans bon nombre de PED, les infrastructures de contrôle alimentaire s'avèrent généralement manquantes ou inadéquates avec des laboratoires mal équipés et un manque de personnels dûment qualifiés (FAO & OMS, 2003)

3. Objectif, contribution et intérêt de la thèse

L'objectif général de cette thèse est d'analyser les conséquences des MNT sur le commerce agro-alimentaire des PED. Comme l'a souligné l'OMC³, dans bon nombre de pays, le commerce de produits agricoles participe significativement à l'activité économique et occupe une place importante dans la production et l'emploi du secteur agricole. Cela l'est d'autant plus dans les PED, si l'on tient compte de la place qu'occupe l'agriculture dans leur économie. Au regard de ces constats et eu égard au rôle fondamental que peut jouer le commerce dans le développement (cf. figure 0.1), il apparaît pertinent de s'intéresser aux questions relatives au commerce international. L'idée étant de contribuer à une meilleure compréhension des enjeux liés l'intégration des PED aux marchés internationaux agricoles. Les conclusions pourraient permettre aux pouvoirs publics d'orienter leurs interventions et leurs actions de manière plus adéquate, de sorte que les PED puissent pleinement bénéficier des retombées positives du commerce dans leur économie.

Cette thèse s'articule autour de trois principaux chapitres.

Le premier chapitre – [Impact des mesures non tarifaires \(MNT\) sur le commerce international : cas des Limites Maximales de Résidus \(LMR\) de pesticides](#) – traite des conséquences commerciales des MNT, particulièrement celles des Limites Maximales de Résidus (LMR) de pesticides. Ces dernières sont connues pour être hétérogènes à l'échelle internationale, avec des pays importateurs qui imposent des niveaux de tolérance plus stricts que ceux recommandés par le Codex Alimentarius. Cette sévérité peut affecter la capacité des exportateurs à vendre leurs produits agricoles sur des marchés où les LMR sont si basses, qu'il leur est impossible de les respecter tout en protégeant leurs cultures contre les ravageurs. Ce défi sera d'autant plus difficile à relever avec les changements climatiques qui sont susceptibles d'accroître la pression exercée par les ravageurs

³ https://www.wto.org/french/tratop_f/agric_f/ag_intro01_intro_f.htm

et permettre à ces derniers d'avoir un impact sur de nouvelles zones de cultures⁴. L'analyse des effets commerciaux des LMR de pesticides revêt donc un intérêt particulier dans le contexte actuel. Si cette question a largement été traitée dans la littérature, certains domaines restent jusqu'alors peu étudiés. On compte en effet de nombreux travaux sur l'effet des LMR sur les flux commerciaux de nombreux produits agricoles. Cependant, le commerce de certains produits reste peu analysé. Ce chapitre comble ce manque de la littérature en proposant une analyse de l'effet des LMR sur les exportations de tomates des PED. Sur un échantillon de 47 pays exportateurs (tous en développement) et 94 pays importateurs, nos résultats suggèrent un effet négatif des normes en pesticides sur les exportations des PED.

Les rejets aux frontières constituent une autre conséquence des MNT. L'entrée d'un produit sur un marché donné peut en effet être refusé pour des raisons de non-conformité aux exigences réglementaires. Le second chapitre – [Le rôle de la réputation dans la détermination des rejets de produits agro-alimentaires aux frontières de l'Europe](#) – s'intéresse particulièrement aux rejets européens de produits agro-alimentaires. Il analyse comment la réputation des pays exportateurs impacte les rejets que ces derniers sont susceptibles d'enregistrer aux frontières du marché européen. La réputation est fondée sur l'historique de conformité aux exigences de sécurité sanitaire et de qualité des aliments. Un pays exportateur de produits agro-alimentaires est considéré de bonne (ou mauvaise) réputation, si ses exportateurs ont réussi (ou échoué) une ou plusieurs fois à faire passer leurs produits à la frontière du marché de destination (Traoré et al., 2020). Suivant cette définition, nous mesurons la réputation du pays exportateur à l'aide du nombre de rejets antérieurs enregistrés aux frontières du marché européen. Les résultats suggèrent que les rejets qu'un pays enregistre dans une industrie agro-alimentaire donnée, augmentent si ce pays a déjà connu des rejets dans la même industrie ou dans des industries similaires (appartenant au même secteur agro-alimentaire). L'intérêt scientifique de ce chapitre provient de la rareté des études empiriques de ce type sur l'Europe. On compte à ce jour et à notre connaissance seulement deux études qui se sont intéressées aux effets de la réputation dans la détermination des rejets européens (Kareem et al., 2015; Tudela-Marco et al., 2017). Ces études se sont limitées à l'analyse des rejets de quelques produits agro-alimentaires ou enregistrés par quelques pays exportateurs. Cet essai se veut une contribution supplémentaire à cette littérature émergente. Nous fournissons une analyse des effets de réputation sur une échelle plus large, en intégrant tous les produits agro-alimentaires

⁴ Impact économique mondial des LMR de pesticides faibles et inexistante, vol. 1, (Commission du commerce international des États-Unis, 2020)

dans notre analyse et en tenant compte de l'ensemble des PED exportateurs de ces produits vers le marché européen entre 1998 et 2016.

Enfin, dans un troisième chapitre intitulé « [Effet des rejets européens de produits agro-alimentaires sur la qualité des produits exportés par les pays en développement](#) », l'accent est mis sur l'effet positif des MNT. Ces mesures, à travers les rejets aux frontières qu'elles génèrent, peuvent avoir des effets bénéfiques sur le commerce international. Nous fournissons en effet une première preuve empirique de l'effet des rejets sur la qualité des produits exportés par les PED vers le marché européen. Ces pays amélioreraient la qualité de leurs exportations, suite à un rejet enregistré sur le marché européen. Ce chapitre permet en outre d'élargir la littérature du commerce international sur la qualité des produits échangés, et d'étendre notre connaissance et notre compréhension des facteurs qui incitent les exportateurs et les pays de façon générale, à améliorer la qualité de leurs exportations.

Chapitre 1

Impact des mesures non tarifaires (MNT) sur le commerce international : cas des Limites Maximales de Résidus (LMR) de pesticides

1.1 Introduction

Les MNT constituent une entrave majeure à l'expansion des échanges commerciaux internationaux ces dernières décennies. Les mesures SPS/OTC atteignent un niveau record, particulièrement dans le secteur agricole. Les mesures couramment utilisées dans ce secteur sont celles qui imposent une restriction sur les niveaux maximums de pesticides. Il s'agit des Limites Maximales de Résidus (LMR) de pesticides. Selon l'EFSA (European Food Safety Authority), elles se définissent comme étant « *les niveaux supérieurs de résidus de pesticides légalement admis dans ou sur les aliments destinés à l'alimentation humaine ou animale, sur la base des bonnes pratiques agricoles (BPA) et de la plus faible exposition nécessaire pour protéger les consommateurs vulnérables* ».

Le Codex Alimentarius⁵ fixe des LMR de pesticides pour l'ensemble des aliments destinés à la consommation humaine et animale. Ces LMR n'ont cependant aucun caractère coercitif. Chaque gouvernement a le droit d'établir ses propres niveaux de tolérance, sous réserve que ces derniers soient fondés sur des éléments scientifiques. Se faisant, de nombreux pays et régions dans le monde ont élaborés leur propre système réglementaire pour les pesticides. Cette hétérogénéité réglementaire à l'échelle internationale n'est pas sans conséquence. Elle peut compromettre significativement les échanges commerciaux, d'autant plus que certains de ces systèmes nationaux sont extrêmement sévères, avec des normes en pesticides parfois plus strictes que celles contenues dans les référentiels du codex Alimentarius. Certaines études (par exemple, Unnevehr, 2003; Wilson et al., 2003) ont en effet montré que des normes de sécurité sanitaire plus strictes que celles adoptées par la Commission du Codex Alimentarius, peuvent considérablement limiter l'accès des pays aux marchés étrangers.

L'objectif de ce chapitre est d'analyser les effets commerciaux des LMR de pesticides. Il s'agit plus spécifiquement d'analyser leur effet direct sur les exportations des PED. La littérature compte de nombreuses contributions sur cette question. Ces études ne convergent cependant pas vers un résultat commun. En effet, tandis que de nombreux travaux concluent sur un effet négatif des LMR de pesticides sur le commerce de nombreux produits agricoles tels que le thé (Wei et al., 2012; Yue et al., 2010), les bananes (Wilson & Otsuki, 2004) ou encore les pommes et les poires (Drogué & DeMaria, 2012), Xiong & Beghin (2012) concluent que ces normes n'auraient aucune influence sur les exportations africaines d'arachides vers le marché européen. Cette divergence dans les résultats indique la nécessité de mener des analyses plus spécifiques, par type de produits, de sorte à améliorer les connaissances sur l'effet de MNT telles que les normes en pesticides. Ce chapitre s'y attèle en proposant une analyse des LMR de pesticides sur les exportations de tomates des PED.

La tomate constitue un excellent cas d'étude pour l'analyse des effets des LMR de pesticides sur les exportations des PED. Il s'agit en effet d'un légume largement consommé à l'échelle mondiale. Les aspects relevant de l'innocuité et de la qualité de cet aliment sont susceptibles à cet effet d'être au cœur des politiques publiques visant la sécurité sanitaire des aliments. De plus, la tomate occupe une place importante dans les exportations des PED. Elle représente en effet avec

⁵ « Le Codex Alimentarius, ou « Code alimentaire », est un ensemble de normes, de lignes directrices et de codes d'usages adoptés par la Commission du Codex Alimentarius. La Commission a été créée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) afin de protéger la santé des consommateurs et de promouvoir des pratiques loyales en matière de commerce de denrées alimentaires.

les oignons, les légumes les plus exportés par les économies en développement d'après la FAO⁶. Ce produit présente donc un intérêt commercial pour ces pays. Les réglementations sanitaires et phytosanitaires en vigueur sur cette denrée créent des défis importants pour l'accès des PED aux marchés extérieurs. Elles méritent donc une attention particulière dans les études sur les effets des MNT sur les PED. Enfin, en ce qui concerne la littérature, très peu d'études se sont consacrées à l'analyse des effets des LMR sur le commerce de la tomate. La majorité des études sur ces questions s'est en effet limitée à intégrer la tomate dans leur échantillon de produits agro-alimentaires, sans pour autant présenter des analyses spécifiques sur ce produit. Nous notons à ce jour et à notre connaissance une seule étude qui s'est intéressée à l'effet des LMR en vigueur sur la tomate. Il s'agit de l'étude de Kareem et al. (2018) qui a porté sur la différence réglementaire entre les niveaux de tolérance de l'UE et ceux du Codex. Il s'agissait particulièrement d'analyser l'effet de cette hétérogénéité réglementaire sur la probabilité des pays africains d'exporter vers le marché européen. Contrairement aux auteurs, nous considérons un échantillon plus large de pays importateurs et exportateurs et analysons les effets commerciaux des LMR non pas sur la probabilité d'exporter mais plutôt sur les flux commerciaux.

Pour atteindre notre objectif, un échantillon de 94 pays importateurs et 47 pays exportateurs (tous en développement) a été utilisé. L'analyse couvre la période allant de 2008 à 2014. L'effet commercial des LMR de pesticides a été mesuré dans le cadre d'un modèle de gravité. Des méthodes appropriées pour tenir compte d'éventuels biais relatifs à l'existence de variables omises ou encore à la présence d'hétéroscédasticité ont été par ailleurs utilisées. Nos résultats suggèrent un effet négatif des LMR de pesticides sur les exportations des PED, notamment lorsque les pays importateurs imposent une réglementation plus stricte que les pays exportateurs.

Ce chapitre est structuré en plusieurs sections. La section suivante (1.2) présente un état des lieux de la littérature. Le cadre empirique est détaillé dans la troisième section (1.3). La quatrième section (1.4) présente et discute nos résultats avant de conclure en section 1.5.

1.2 Revue de littérature

⁶ <http://www.fao.org/3/y4852e/y4852e13.htm>, dernier accès le 25 septembre 2021

Plusieurs travaux se sont intéressés à l'effet des LMR de pesticides sur le commerce international. Les premiers travaux sur cette question ont analysé comment les normes en pesticides en vigueur sur les marchés des pays importateurs, affectaient les flux commerciaux en provenance de pays tiers. On compte dans cette littérature, les travaux de Wilson & Otsuki (2004) qui se sont intéressés à la LMR du pesticide chlorpyrifos en vigueur dans dix pays membres de l'OCDE. Leurs résultats suggèrent qu'une baisse de la valeur de la LMR de ce pesticide, qui correspond à un durcissement de la réglementation dans les pays importateurs, entraîne une baisse significative des importations de bananes en provenance de plusieurs pays exportateurs dont l'Amérique Latine, l'Asie et l'Afrique. Chen et al., (2008) se sont également intéressés à la LMR du pesticide chlorpyrifos. Leur analyse a cependant porté sur la réglementation d'autres pays importateurs, parmi lesquels le Japon, l'UE ou les Etats-Unis. Ils aboutissent à la même conclusion que les auteurs précédents : un durcissement de la réglementation de ce pesticide dans les pays considérés, entraîne une baisse significative des exportations chinoises de légumes vers les marchés en question. Wei et al., (2012) concluent également sur un effet négatif de la réglementation des pesticides endosulfan, fenvalerate et flucythinane sur les exportations chinoises de thé vers l'Europe, l'Asie, l'Amérique du Nord et l'Afrique. On compte par ailleurs d'autres contributions parmi lesquelles, Otsuki et al., (2001) qui ont analysé les LMR en vigueur sur les aflatoxines, Yue et al., (2010) celles sur le pesticide cyperméthrin, Nugroho, (2014) celles du pesticide carbaryl, Mwebaze (2018) celles des pesticides chlorpyrifos et diméthoate ou encore Ranjan & Edirisinghe (2020) qui se sont intéressés aux normes en vigueur sur le pesticide endosulfan.

Les travaux susmentionnés présentent deux limites majeures. D'une part, ils se focalisent généralement sur la réglementation d'un ou quelques pesticides alors qu'en pratique, plusieurs pesticides sont réglementés sur un produit. D'autre part, ils prennent uniquement en compte la réglementation en vigueur dans le pays importateur. Or, la nature de l'effet des LMR imposées par le pays importateur dépend fortement des niveaux de tolérance qui prévalent dans le pays exportateur. Ces derniers déterminent en effet si le pays exportateur devra faire face à des coûts de mise en conformité de leurs produits avant de prétendre à une exportation vers les marchés extérieurs. Ces limites ont été prises en compte dans plusieurs travaux qui se sont proposés d'intégrer dans leur analyse empirique, l'ensemble des pesticides en vigueur sur les produits ainsi que les niveaux de tolérance des pays exportateurs. Cela est rendu possible par le calcul d'un indice qui synthétise toutes ces informations. On compte dans cette littérature, les contributions d'Achterbosch et al. (2009), Burnquist et al. (2011), Drogué & DeMaria (2012), Fernandes et al. (2019), Ferro et al. (2015), Foletti & Shingal (2014a, 2014b), Hejazi et al. (2018), Shingal et al. (2021), Winchester et al. (2012). Leurs résultats suggèrent un effet négatif des LMR sur les flux

commerciaux, notamment lorsque les pays importateurs imposent des niveaux de tolérance plus stricts que ceux en vigueur dans les pays exportateurs.

Enfin, à défaut d'établir une comparaison entre les réglementations des pays importateurs et exportateurs, certains travaux (par exemple, Curzi et al., 2018; Kareem et al., 2018; Li & Beghin, 2014; Xiong & Beghin, 2016) se sont particulièrement intéressés à la différence réglementaire entre les LMR imposées par les pays importateurs et celles recommandées par le Codex Alimentarius. Ces différents auteurs ont constaté que l'imposition de LMR plus strictes que la directive du Codex avait un effet néfaste sur les flux commerciaux agro-alimentaires.

1.3 Cadre empirique

L'objectif de ce chapitre est d'analyser l'effet des LMR de pesticides sur les exportations de tomates en provenance des PED.

Cette analyse se heurte à deux difficultés majeures. D'une part, en pratique, plusieurs LMR peuvent être imposées sur un produit. Analyser la LMR imposée sur un ou quelques pesticides, comme c'est le cas dans plusieurs travaux empiriques, ne permet pas d'avoir une vue d'ensemble de l'effet de la réglementation de l'importateur sur le commerce en provenance de pays tiers. Une mesure plus précise nécessite donc que l'ensemble des pesticides, pour lesquels un niveau de tolérance a été imposé par l'importateur, soit pris en compte dans l'analyse empirique.

D'autre part, en dépit des efforts déployés par l'OMC et la Commission du Codex Alimentarius pour établir des normes mondiales sur les LMR, des différences subsistent dans les niveaux de tolérance appliqués par chaque pays. Cette situation entraîne un manque d'uniformité en matière de LMR parmi les partenaires commerciaux. Ainsi, l'effet des normes en pesticides imposées par un pays importateur dépendra fortement de la réglementation en vigueur dans le pays exportateur. Dans notre cas, l'effet des LMR sur les exportations des PED, dépend de la réglementation en vigueur dans chaque PED exportateur. L'effet varie en effet selon qu'il existe ou non une réglementation nationale dans ces pays, et également du degré de sévérité de cette réglementation (si elle existe) par rapport à celle imposée sur le marché de l'importateur. Un pays exportateur dont les niveaux de tolérance seraient moins stricts que ceux du pays importateur, a de fortes chances de connaître une baisse significative de ses exportations vers le marché de l'importateur en question. Ses exportateurs seraient en effet contraints de faire face à des coûts

parfois énormes pour mettre en conformité leurs produits, au risque de voir refuser l'entrée de ces derniers sur le marché de l'importateur avec toutes les conséquences que cela implique.

Ce chapitre utilise un indice qui synthétise l'ensemble des LMR imposées sur la tomate. Cet indice tient également compte de la différence réglementaire entre les partenaires commerciaux. Cette section présente en détails l'indice utilisé, l'équation de gravité ainsi que la stratégie d'estimation.

1.3.1 Indice d'Hétérogénéité Réglementaire (IHR)

Les LMR de pesticides représentent les niveaux de concentration de résidus de pesticides autorisés dans ou sur les denrées alimentaires et les aliments pour animaux. Elles sont exprimées en partie par million (ppm⁷). Chaque pays a la liberté de réglementer sur son marché les pesticides de son choix sur un produit, ainsi que le niveau de tolérance qu'il juge adéquat pour chacun de ces pesticides. Ainsi, le nombre de pesticides réglementés sur un produit peut être différent d'un pays à l'autre. C'est le cas pour la tomate, pour laquelle le nombre de pesticides qui ont fait l'objet d'une réglementation diffère fortement d'un pays à l'autre, avec le Japon qui enregistre le nombre le plus élevé de pesticides réglementés en 2014 (confère tableau 1.1).

⁷ 1 ppm = 1 mg/kg

Tableau 1.1: Nombre de pesticides réglementés sur la tomate par pays entre 2008 et 2014

Pays	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Argentine	80	80	93	96	96	102	104
ASEAN	42	43	43	43	43	43	51
Australie	127	129	134	135	136	118	119
Brésil	115	119	125	125	126	129	132
Canada	86	89	86	92	95	111	118
Chili	80	86	106	106	159	159	159
Chine	32	52	52	52	47	82	122
CODEX	80	86	104	101	106	112	113
Colombie	80	86	86	-	-	86	86
Egypte	-	86	86	-	-	86	86
UE	457	462	464	485	464	525	533
GCC	-	-	-	-	-	12	12
Hongkong	-	-	-	-	-	146	146
Inde	83	47	47	47	47	47	47
Indonésie	-	-	-	-	-	49	49
Israël	138	139	141	142	149	136	134
Japon	399	399	409	610	611	634	649
Corée du Sud	171	191	213	225	226	226	256
Malaisie	47	47	47	47	49	49	49
Mexique	70	84	84	84	84	70	70
Nouvelle Zélande	64	65	65	66	67	64	146
Norvège	242	243	455	455	453	455	463
Russie	75	145	93	93	93	110	171
Singapour	-	67	67	67	67	67	67
Afrique du Sud	102	102	102	105	108	108	108
Suisse	273	273	355	355	417	419	420
Taiwan	90	89	93	184	186	186	219
Thaïlande	17	17	17	17	28	28	31
Turquie	170	170	150	217	217	217	217
Ukraine	-	80	81	81	81	98	100
Etats-Unis	124	126	132	137	140	144	153
Vietnam	-	-	-	-	-	74	74

Notes : GCC : Gulf Cooperation Council (Conseil de coopération du Golfe), ASEAN : Association of Southeast Asian Nations (Association des nations de l'Asie du Sud-Est), UE : Union Européenne, USA : United States of America. Source : Auteur, sous la base des données recueillies sur les LMR

La nature des pesticides réglementés peut également être hétérogènes selon les pays. Que faire dans ce cas si le pays importateur réglemente un pesticide sur la tomate qui ne l'est pas dans le pays exportateur, ou inversement ? Une telle situation entraîne en effet un problème de données manquantes dans la mesure où la LMR d'un des partenaires commerciaux ne sera pas renseignée pour le pesticide en question dans la base de données. En l'absence d'une LMR nationale pour une paire « produit – pesticide », certains pays établissent une LMR par défaut ou appliquent une tolérance zéro (0 ppm). D'autres se réfèrent aux LMR établies par le codex ou s'en remettent aux

LMR imposées dans d'autres pays, notamment l'UE ou les Etats-Unis (cf. annexe 1.4). Pour pallier ce problème de données manquantes, nous nous rapportons donc aux directives réglementaires de chaque pays en l'absence d'une LMR définie. Toutefois, dans certains cas de figure, aucune LMR par défaut n'est établie et aucune directive n'est donnée en l'absence d'un niveau de tolérance pour un pesticide. Le traitement des LMR manquantes peut se révéler difficile dans ce contexte. Une telle situation peut se présenter dans trois cas selon Drogué & DeMaria (2012): (i) les données sont incomplètes, la LMR existe mais le collecteur de données n'a pas réussi à la collecter ; (ii) la LMR par défaut existe mais le collecteur de données n'a pas réussi à la collecter ; et (iii) le pesticide est exempté de tout niveau de tolérance dans le pays en question. Drogué & DeMaria (2012) ne considèrent que le troisième cas et remplacent la LMR manquante par la LMR la plus élevée (la moins restrictive) de leur base de données. Cette stratégie a été adoptée, à quelques différences près, dans d'autres travaux empiriques (Fernandes et al., 2019; Ferro et al., 2015; Fiankor et al., 2021) pour pallier le problème des LMR manquantes. Nous suivons la même démarche que ces différents auteurs et remplaçons la LMR manquante par la LMR maximale appliquée à l'année t pour le pesticide en question dans la base de donnée.

Dans la littérature, plusieurs indices d'hétérogénéité ont été construits. Ce chapitre utilise l'indice d'hétérogénéité d'Achterbosch et al. (2009)⁸. Deux étapes constituent la construction de cet indice. Pour les différentes raisons susmentionnées, la prise en compte de la réglementation en vigueur dans le pays exportateur s'impose. La première étape consiste donc à mesurer, pour chaque pesticide, l'hétérogénéité des réglementations entre le pays importateur et le pays exportateur de sorte à déterminer la plus sévère, en effectuant une comparaison de leurs LMR respectives. Plusieurs cas de figure peuvent se présenter. Ces derniers sont résumés dans la figure 1.1.

⁸ Le reste de cette sous-section détaille la construction de l'indice telle que décrite dans le chapitre d'Achterbosch et al. (2009)

Figure 1.1: Illustrations des différences de LMR entre les pays

LMR de pesticides (seuils)		
Pesticides	Pays Importateur	Pays Exportateur
A	0.2	0.2
B	0.3	0.3
C	0.5	0.01
D	0.05	0.4

Pour les pesticides A et B : Pas de différence réglementaire entre les partenaires commerciaux. Le pays exportateur ne doit faire face à aucun coût de mise en conformité

Pesticide C : Le pays exportateur est le plus strict. Aucun coût de mise en conformité

Pesticide D : Le pays importateur est le plus strict. Le pays exportateur doit faire face à des coûts de mise en conformité

Source : Adapté de Burnquist et al. (2011)

L'hétérogénéité réglementaire est mesurée comme suit pour chaque pesticide :

$$HR_{xmpt} = \frac{LMR_{xpt} - LMR_{mpt}}{LMR_{xpt} + LMR_{mpt}} \quad [1.1]$$

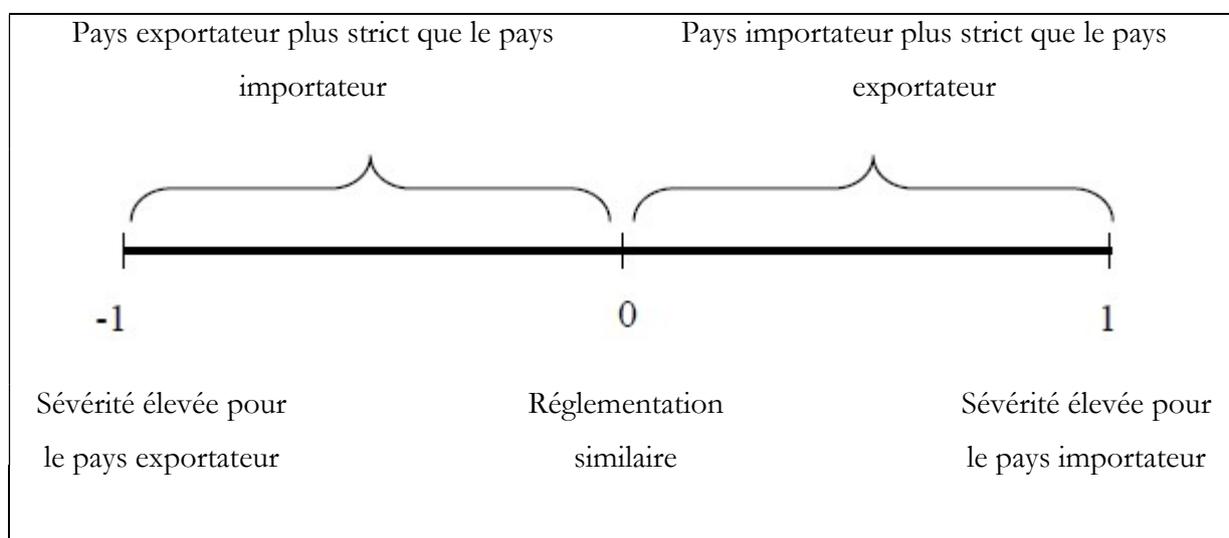
Où HR_{xmpt} mesure l'hétérogénéité réglementaire entre le pays exportateur x et le pays importateur m à l'année t . Cette hétérogénéité est mesurée pour chaque pesticide p . La différence entre les LMR des partenaires commerciaux est divisée par leur somme de sorte à transformer la différence obtenue en une valeur standard comprise dans l'intervalle $[-1, 1]$. Les valeurs extrêmes de -1 et 1 indiquent que l'un des partenaires commerciaux interdit le pesticide concerné. Par exemple, si le pays importateur interdit un pesticide ($LMR_{mpt} = 0$) et si le pays exportateur fixe une LMR de 5 mg/kg, l'indicateur HR_{xmpt} sera égal à 1 , indiquant que le pays importateur est le plus sévère dans la réglementation de ce pesticide. Si le pays exportateur imposait une interdiction, l'indicateur résultant serait -1 , indiquant que le pays exportateur est le plus sévère. Pour $HR_{xmpt} > 0$, la réglementation du pays importateur est plus stricte, et pour $HR_{xmpt} < 0$ celle du pays exportateur

est plus stricte. Lorsque les deux pays imposent les mêmes LMR, $HR_{xmpt} = 0$. Des valeurs proches de 0 signifient généralement une faible hétérogénéité réglementaire tandis que des valeurs proches de $|1|$ indique une hétérogénéité réglementaire forte.

La méthode de calcul de notre indicateur ne nous permet cependant pas de prendre en compte un cas de figure : celui où les deux partenaires commerciaux imposent une tolérance zéro sur un pesticide donné. Le dénominateur de l'équation [1.1] sera en effet égale à 0, de sorte que l'expression entière conduite à une indéterminée puisqu'il est mathématiquement impossible de diviser un nombre nul par lui-même. Achterbosch et al., (2009) ne prennent pas en compte ce cas de figure et excluent donc de leur analyse tous les pesticides pour lesquels une tolérance zéro est appliquée par les deux partenaires commerciaux. Contrairement aux auteurs, nous prenons en compte ces pesticides dans notre analyse empirique en attribuant automatiquement une valeur nulle à notre indicateur ($HR_{xmpt} = 0$) lorsque ce cas de figure se présente. Ce qui apparaît logique puisque cette situation s'apparente au cas où les partenaires commerciaux appliquent le même niveau de tolérance.

La figure 1.2 montre la plage de valeurs de l'indicateur HR_{xmpt} et leur interprétation respective.

Figure 1.2: Plage de valeurs de l'indicateur d'hétérogénéité de chaque pesticide



Source : Achterbosch et al. (2009)

La seconde étape quant à elle consiste à mesurer l'indice d'hétérogénéité réglementaire globale. Il s'agit d'un indice qui synthétise en une seule information l'ensemble des indices uniques calculés pour chaque pesticide. Ce calcul consiste en une simple moyenne arithmétique :

$$IHR_{xmt} = \frac{1}{N(p)} \sum_{n(p)=1}^{N(p)} HR_{xmpt} \quad [1.2]$$

Avec $N(p)$ le nombre de pesticides réglementés à l'année t entre le pays importateur m et le pays exportateur x .

L'IHR obtenu est également compris dans l'intervalle $[-1, 1]$. Plus l'IHR est élevé et tend vers 1, plus strict est le pays importateur par rapport au pays exportateur.

1.3.2 Le modèle de gravité

Afin d'évaluer l'effet des LMR de pesticides sur les exportations de tomates des PED, un modèle de gravité a été estimé. Très populaire parmi les approches économétriques pour modéliser le commerce entre deux économies, le modèle de gravité a été appliqué pour la première fois au commerce en 1962 par Tinbergen. Dans sa forme la plus basique, ce modèle estime le commerce bilatéral entre deux économies comme étant proportionnel au produit de leurs masses (généralement représentées par leur PIB) et inversement proportionnel à la distance qui les sépare.

Le modèle de gravité augmenté ci-dessous a été estimé :

$$\begin{aligned} COMMERCE_{xmt} = & \alpha + \beta_1 IHR_{xmt} + \beta_2 \log(Distance_{xm}) + \beta_3 Colonie_{xm} + \\ & \beta_4 Frontiere_{xm} + \beta_5 ACR_{xmt} + \delta_{xt} + \delta_{mt} + \varepsilon_{xmt} \end{aligned} \quad [1.3]$$

Où x, m et t , représentent respectivement le pays exportateur, le pays importateur et l'année. δ_{xt} et δ_{mt} représentent quant à eux les effets fixes « pays exportateur – année » et « pays importateur – année ».

Exprimée en milliers de dollars courants, la variable dépendante « $COMMERCE_{xmt}$ » mesure les exportations de tomates du pays exportateur x vers le pays importateur m à l'année t .

La variable d'intérêt « IHR_{xmt} » mesure la différence réglementaire entre le pays exportateur x et le pays importateur m à l'année t . Cette variable contient des valeurs comprises dans l'intervalle $[-1, 1]$. Comme mentionné ci-dessus, plus l'IHR est élevé et tend vers 1, plus strict est le pays importateur dans sa réglementation par rapport au pays exportateur. Face à une réglementation plus stricte que la leur, les pays exportateurs se retrouvent contraints d'adapter leurs pratiques de production afin de satisfaire aux normes et aux exigences réglementaires des marchés ciblés. Cette adaptation a un coût considérable, particulièrement pour les PED le plus souvent victimes de leurs ressources et capacités techniques limitées. Nous formulons donc l'hypothèse d'un effet négatif de cette variable sur les exportations des PED.

Des variables de contrôle couramment utilisées dans les spécifications empiriques du modèle de gravité sont également introduites. La variable « $Distance_{xm}$ » mesure la distance géographique entre les capitales des partenaires commerciaux. La variable ACR mesure l'existence d'un accord commercial entre les pays partenaires. Il s'agit d'une variable muette égale à l'unité si les partenaires commerciaux détiennent un accord commercial régional à l'année t . Les variables « $Colonie_{xm}$ » et « $Frontière_{xm}$ » sont des variables indicatrices qui prennent chacune la valeur « 1 » (0 sinon) lorsque les pays importateurs et exportateurs partagent respectivement un passé colonial et une frontière terrestre commune.

La base de données utilisée couvre la période allant de 2008 à 2014 et contient les informations de 47 pays exportateurs (tous en développement) et 94 pays importateurs. Les données sur le commerce ont été tirées de la base de données BACI⁹ (Base pour l'Analyse du Commerce International) du Centre d'études prospectives et d'informations internationales (CEPII). Celles sur la distance, l'existence d'un passé colonial, d'un accord commercial régional et d'une frontière commune proviennent de la base « GRAVITY¹⁰ » du CEPII. Enfin, les LMR de pesticides ont été tirées de la base de données Homologa de LEXAGRI (EX- AGROBASE-LOGIGRAM)¹¹.

⁹ http://www.cepii.fr/cepii/fr/bdd_modele/presentation.asp?id=37

¹⁰ http://www.cepii.fr/cepii/fr/bdd_modele/presentation.asp?id=8

¹¹ LEXAGRI SAS est une société qui opère dans l'industrie agro-alimentaire. Elle est spécialisée dans la compilation, le traitement et la diffusion de données agricoles.
https://www.lexagri.com/service_homologa.php

1.3.3 L'estimateur PPML

L'équation de gravité a longuement été estimée dans la littérature sous sa forme log-linéaire à l'aide des Moindres Carrés Ordinaires (MCO). Cette méthode d'estimation s'est révélée cependant inappropriée en raison de la présence d'hétéroscédasticité (cf. Silva & Tenreyro, 2006). La spécification log-linéaire de l'équation de gravité pose également un autre problème. Les données sur les flux commerciaux contiennent un grand nombre d'observations nulles même à des niveaux agrégés. En estimant l'équation de gravité sous sa forme log-linéaire, toutes les observations nulles de la variable dépendante sont automatiquement exclues des estimations puisque le logarithme de zéro est indéfini. Cette suppression peut cependant générer un biais de sélection dans l'analyse empirique. Des méthodes de censure des données ont été proposées dans la littérature pour pallier ce problème. Ces méthodes consistent à remplacer les observations nulles par une valeur arbitraire (une constante), de sorte à permettre les estimations sans les supprimer, notamment lorsque l'équation de gravité est estimée sous sa forme log-linéaire. Remplacer les observations nulles par une valeur arbitraire pourrait introduire une erreur de mesure qui affectera l'estimation de notre équation. De plus, le choix de la constante pourrait avoir un impact sur les coefficients estimés. Flowerdew & Aitkin, (1982) ont souligné en effet que les résultats sont sensibles à de (petites) différences dans la constante substituée. Pour pallier ce problème d'observations nulles, l'estimateur PPML (Pseudo-Poisson maximum de vraisemblance) proposé par Silva & Tenreyro, (2006) a été utilisé. Cet estimateur permet en effet de prendre en compte les observations nulles contenues dans la variable dépendante en raison de sa forme multiplicative¹². Il présente l'avantage supplémentaire d'être robuste en présence d'hétéroscédasticité.

Par ailleurs, les « termes de résistance multilatérale » doivent également être pris en compte dans l'estimation. Introduits par Anderson & van Wincoop (2003) ces facteurs font références aux obstacles commerciaux auxquels sont confrontés les pays avec tous leurs partenaires commerciaux. C'est l'idée selon laquelle la relation commerciale entre deux pays ne dépend pas uniquement de leurs coûts commerciaux bilatéraux, mais plutôt du rapport entre ces coûts et les coûts avec l'ensemble des partenaires commerciaux. Sur le plan économétrique, omettre ces variables de résistance multilatérale peut créer un biais de variables omises, car ces termes sont corrélés avec certaines variables explicatives, la distance notamment. Plusieurs techniques¹³ ont été développées

¹² La variable dépendante est introduite dans les estimations en niveau plutôt qu'en logarithme

¹³ Un résumé de ces différentes méthodes est proposé par Head & Mayer (2014)

dans la littérature pour les capter (voir par exemple, Anderson & van Wincoop, 2003; Bergstrand & Baier, 2009 ; etc.). Dans ce chapitre, les termes de résistance multilatérale sont contrôlés à l'aide d'effets fixes « pays importateur – année » et « pays exportateur – année ».

1.4 Résultats

Afin de prévenir tout problème éventuel de multicollinéarité dans notre analyse, nous avons examiné dans un premier temps, les Facteurs d'Inflation de la Variance (FIV). Les FIV mesurent l'accroissement de la variance d'un coefficient estimé, lorsqu'il existe une multicollinéarité entre les variables explicatives. Ils permettent d'analyser la sévérité de la multicollinéarité en évaluant si les variables explicatives peuvent être corrélées les unes aux autres. En présence de multicollinéarité, les coefficients de chaque prédicteur ne peuvent pas être interprétés de façon fiable. Il n'existe pas de seuil critique officiel en dessous et au-dessus duquel on pourrait formellement admettre un problème de multicollinéarité. Toutefois, une règle empirique commune est que si le facteur d'inflation de la variance est supérieur à cinq ($VIF > 5$), la multicollinéarité est sévère. À mesure que le nombre de variables indépendantes augmente, il est judicieux d'augmenter légèrement ce nombre (Studenmund, 2014). Les scores FIV obtenus pour chacune des variables explicatives sont tous inférieurs à 5 (cf. annexe 1.7). Nous rejetons en conséquence l'hypothèse d'une multicollinéarité entre nos différentes variables. Ces dernières peuvent donc être introduites simultanément.

1.4.1 Effet des LMR de pesticides sur les exportations de tomates

Le tableau 1.2 présente les résultats de l'estimation de l'équation [1.3] à l'aide de l'estimateur PPML. Dans un premier temps, l'IHR est introduit individuellement sans les effets fixes (colonne 1) et sans les variables de contrôle (colonne 2). L'objectif de cette démarche est de tester la robustesse de la variable d'intérêt à la présence d'effets fixes et de variables de contrôle. Les effets fixes « pays importateur – année » et « pays exportateur – année » sont ensuite introduits dans les colonnes 2 et 3 pour capturer les termes de la résistance multilatérale.

Les résultats sont conformes aux attentes et à la littérature. La distance présente un signe négatif et significatif au seuil de 1%. Les variables « ACR » et « Colonie » présentent quant à elles des signes positifs et significatifs au seuil de 1%. Ainsi, la distance physique entrave le commerce entre les partenaires commerciaux tandis que le partage d'un passé colonial ou d'un accord commercial régional le promeut. Les résultats laissent également suggérer que le partage d'une frontière commune favorise le commerce entre les partenaires commerciaux. Cette variable reste toutefois non significative.

Le coefficient de la variable d'intérêt, qui mesure l'hétérogénéité réglementaire entre les pays importateurs et exportateurs, présente un signe négatif et statistiquement significatif. Ce résultat reste robuste en l'absence d'effets fixes et de variables de contrôle. Comme mentionné ci-dessus, plus l'IHR est élevé, plus le pays importateur est strict dans sa réglementation en pesticides par rapport au pays exportateur. Le coefficient de régression montre qu'une hausse de 1% de la valeur de l'IHR entraîne une baisse des exportations de tomates des PED de l'ordre de 1,9% (colonne 3). Cet effet s'explique principalement par les coûts de conformité que la sévérité du pays importateur, imposerait aux entreprises exportatrices. Ces coûts ne sont pas toujours aisés à supporter pour ces entreprises, si l'on tient compte des lacunes financières, technologiques et institutionnelles qui caractérisent les PED.

Tableau 1.2: Effets des LMR de pesticides sur les exportations en valeur

VarDep	Commerce (en valeur)		
	(1)	(2)	(3)
IHR	-2.478*** (0.153)	-2.867*** (1.082)	-1.984*** (0.630)
Log(Distance)			-4.087*** (0.380)
ACR			0.958*** (0.310)
Colonie			3.114*** (0.348)
Frontière			0.0884 (0.216)
Constante	8.076*** (0.221)	11.73*** (0.374)	43.30*** (3.075)
Observations	3,540	3,096	3,096
EF "importateur - année"	Non	Oui	Oui
EF "exportateur - année"	Non	Oui	Oui

Notes: Erreurs types robustes entre parenthèses, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$,
* $p < 0.1$

1.4.2 Tests de robustesse

Plusieurs analyses ont été menées en vue de tester la robustesse des résultats. Dans un premier temps, d'autres ensembles d'effets fixes ont été introduits afin de contrôler les facteurs inobservables. La colonne 1 de l'annexe 1.1 inclut les effets bilatéraux tandis que la colonne 2 inclut des effets spécifiques au pays importateur, au pays exportateur et des effets temporels. Les coefficients des variables « Distance », « Colonie » et « Frontière » n'apparaissent pas dans la colonne 1 du fait de leur colinéarité avec les effets bilatéraux. L'introduction d'effets fixes alternatifs n'affecte pas les résultats précédents. L'effet de l'IHR est à nouveau confirmé. Le signe et la significativité des variables de contrôle restent également inchangés. Ensuite, à défaut d'utiliser la valeur des exportations en variable dépendante, notre seconde analyse de robustesse mesure l'effet

de l'IHR sur les exportations en volume. Ce changement n'a également aucune incidence sur les résultats de base (cf. annexe 1.2).

Des méthodes alternatives pour le calcul de l'IHR ont également été appliquées. Nous utilisons dans un premier temps l'IHR utilisé dans les travaux de Fiankor et al. (2021). Ce dernier se calcule comme suit :

$$IHR_{xmt}^{Fiankor} = \frac{1}{N(p)} \sum_{n(p)=1}^{N(p)} \exp\left(\frac{LMR_{xpt} - LMR_{mpt}}{LMR_{xpt}}\right) \quad [1.4]$$

Où x, m, t représente respectivement le pays exportateur, le pays importateur et l'année et $N(p)$ le nombre de pesticides réglementés à l'année t entre les pays importateurs et exportateurs. Avec cet indice, les valeurs de l'IHR sont comprises dans l'intervalle $[0, e \approx 2,71]$. L'IHR prend la valeur de 1 lorsque les partenaires commerciaux fixent les mêmes niveaux de tolérance. Sa valeur est inférieure à 1 lorsque le pays exportateur impose une réglementation plus stricte et supérieure à 1 lorsque le pays importateur fixe des LMR plus strictes. Tout comme l'indice précédent, nous nous attendons à un coefficient négatif de la variable « $IHR_{xmt}^{Fiankor}$ » puisque les valeurs élevées de l'indice indique une sévérité réglementaire du pays importateur. Les résultats confirment cette hypothèse ainsi que nos résultats précédents (cf. annexe 1.3, colonne 1) : une hausse de la valeur de l'IHR entraîne une baisse significative des exportations de tomates des PED.

Les indices précédents (celui d'Achterbosch et al. (2009) et celui de Fiankor & al. (2021)) tiennent compte de toutes les situations qui caractérisent l'hétérogénéité réglementaire. Les auteurs intègrent en effet en un seul et même indice les cas dans lesquels les partenaires commerciaux ont une réglementation similaire, ceux dans lesquels le pays importateur impose des niveaux de tolérance plus stricts et ceux dans lesquels le pays exportateur impose des LMR plus strictes. Shingal et al., (2021) procède différemment et se proposent de subdiviser l'indice d'Achterbosch et al. (2009) en deux sous-indices : le premier mesurant uniquement les situations dans lesquelles le pays importateur fixe des niveaux de tolérance plus stricts et le second mesurant uniquement les situations dans lesquelles le pays exportateur impose des LMR plus stricts ou similaires au pays importateur. Tout comme Achterbosch et al. (2009), les sous – indices de Shingal & al. (2021) sont définis en deux étapes. La première mesure l'hétérogénéité réglementaire entre les partenaires commerciaux pour chaque pesticide :

$$HR_Shingal_{xmpt}^{Importateur} = \begin{cases} \frac{abs(LMR_{xpt} - LMR_{mpt})}{LMR_{xpt} + LMR_{mpt}} & \text{if } LMR_{xpt} > LMR_{mpt} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases} \quad [1.5]$$

$$HR_Shingal_{xmpt}^{Exportateur} = \begin{cases} \frac{abs(LMR_{xpt} - LMR_{mpt})}{LMR_{xpt} + LMR_{mpt}} & \text{if } LMR_{xpt} \leq LMR_{mpt} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases} \quad [1.6]$$

La seconde étape mesure l'IHR globale calculé pour chacun des sous – indices. Ces derniers comprennent des valeurs comprises entre 0 et 1 :

$$IHR_Shingal_{xmt}^{Importateur} = \frac{1}{N(p)} \sum_{n(p)=1}^{N(p)} HR_Shingal_{xmpt}^{Importateur} \quad [1.7]$$

$$IHR_Shingal_{xmt}^{Exportateur} = \frac{1}{N(p)} \sum_{n(p)=1}^{N(p)} HR_Shingal_{xmpt}^{Exportateur} \quad [1.8]$$

L'avantage de cette subdivision est qu'elle permet d'analyser spécifiquement l'effet commercial de l'hétérogénéité réglementaire émanant des cas dans lesquels le pays exportateur impose des niveaux de tolérance plus stricts ou similaires au pays importateur. Pour rester conforme aux résultats précédents et à la littérature, on pose l'hypothèse d'un coefficient négatif de la variable « $IHR_Shingal_{xmt}^{Importateur}$ » et d'un coefficient positif de la variable « $IHR_Shingal_{xmt}^{Exportateur}$ ». Ces hypothèses sont confirmées à la suite des estimations (cf. annexe 1.3). La sévérité réglementaire de l'importateur a bel et bien un effet négatif sur les exportations des PED vers les marchés extérieurs (colonne 2) en raison des coûts de conformité qu'elle impose aux entreprises exportatrices. La sévérité réglementaire de l'exportateur (colonne 3) agirait quant à elle positivement sur les exportations des PED. On suppose en effet que cette dernière véhicule un signal positif sur les marchés de destination de sorte à stimuler la demande de ces derniers. Les opérateurs préférant importer leurs produits de pays où le risque réel ou supposé de contamination aux pesticides est moins élevé.

1.5 Conclusion

L'objectif de ce chapitre était d'analyser les effets des LMR de pesticides sur les exportations de tomates des PED. Intuitivement, la sévérité des niveaux de tolérance des pays importateurs devrait avoir un effet restrictif sur les échanges commerciaux. Un tel résultat reste cependant conditionné aux LMR imposées par les pays exportateurs. Ces derniers définissent en effet si les entreprises exportatrices doivent faire face à des coûts supplémentaires pour la mise en conformité de leurs produits.

La difficulté de notre analyse tenait donc à la prise en compte des LMR en vigueur aussi bien dans les pays importateurs qu'exportateurs. Cela a été rendu possible par la construction d'un indice qui mesure la différence réglementaire entre les pays importateurs et exportateurs. Si différents indices ont été proposés dans la littérature, notre choix s'est porté sur l'indice d'Achterbosch & al. (2009), principalement en raison de ses propriétés. Il permet en effet de prendre en compte toutes les situations qui caractérisent l'hétérogénéité réglementaire : celles dans lesquels les partenaires commerciaux ont une réglementation similaire, celles dans lesquels le pays importateur impose des niveaux de tolérance plus stricts et celles dans lesquels le pays exportateur impose des LMR plus strictes.

En utilisant un modèle de gravité du commerce international, nous vérifions que les LMR de pesticides ont un effet restrictif sur les exportations de tomates des PED lorsque les pays importateurs imposent des niveaux de tolérance plus stricts que ceux en vigueur dans les pays exportateurs. Ce résultat est peu sensible aux types d'effets fixes inclus. Contrôler les estimations par différents indices d'hétérogénéité réglementaire, notamment ceux utilisés dans les travaux de Fiankor et al. (2021) ou encore Shingal et al. (2021) n'a aucune incidence sur les conclusions.

Annexes

Annexe 1.1: Robustesse : effets fixes alternatifs

VarDep	Commerce (en valeur)	
	(1)	(2)
IHR	-0.919** (0.386)	-0.908*** (0.321)
Log(Distance)		-3.941*** (0.410)
ACR	1.792*** (0.693)	1.149*** (0.335)
Colonie		2.874*** (0.377)
Frontière		0.112 (0.244)
Constante	11.20*** (0.591)	42.34*** (3.354)
Observations	3,478	3,534
EF importateur	Non	Oui
EF exportateur	Non	Oui
EF année	Non	Oui
EF "importateur - exportateur"	Oui	Non

Notes: Erreurs types robustes entre parenthèses, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Annexe 1.2: Robustesse : exportations mesurées en volume

VarDep	Commerce (en volume)		
	(1)	(2)	(3)
IHR	-2.417*** (0.152)	-6.591*** (1.280)	-2.070*** (0.641)
Log(Distance)			-3.631*** (0.309)
ACR			1.411*** (0.336)
Colonie			3.614*** (0.449)
Frontière			0.104 (0.222)
Constante	8.110*** (0.185)	10.04*** (0.434)	38.15*** (2.587)
Observations	3,540	3,096	3,096
EF "importateur - année"	Non	Oui	Oui
EF "exportateur - année"	Non	Oui	Oui

Notes: Erreurs types robustes entre parenthèses, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Annexe 1.3: Robustesse : mesures alternatives de l'IHR

VarDep	Fiankor & <i>al.</i> (2020)	Shingal & <i>al.</i> (2017)	
	(1)	(2)	(3)
IHR	-2.183*** (0.638)		
IHR (importateur)		-4.336** (1.945)	
IHR (exportateur)			2.280*** (0.783)
Log(Distance)	-3.846*** (0.366)	-3.868*** (0.406)	-4.192*** (0.376)
ACR	0.718** (0.300)	0.958*** (0.344)	1.030*** (0.314)
Colonie	3.094*** (0.350)	3.243*** (0.401)	3.017*** (0.334)
Frontière	0.155 (0.230)	0.0518 (0.234)	0.122 (0.219)
Constante	44.54*** (3.069)	42.83*** (3.364)	43.66*** (2.969)
Observations	3,096	3,096	3,096
EF "importateur - année"	Oui	Oui	Oui
EF "exportateur - année"	Oui	Oui	Oui

Notes: Erreurs types robustes entre parenthèses, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Annexe 1.4: Directives réglementaires en l'absence d'une LMR définie pour une paire « pesticide – produit »

Pays	Directives en l'absence d'une LMR définie	Source
Argentine	1- CODEX 2- 0,01 ppm	SENASA (Service National de la sécurité sanitaire et la qualité des aliments) http://www.senasa-gob-ar/normativas/resolucion-934-2010-senasa-servicio-nacional-de-sanidad-y-calidad-agroalimentaria
Pays ASEAN	-	-
Australie	1- 0 ppm	FAO (2020)
Brésil	1- CODEX	Berry (2016)
Canada	1- 0,1 ppm	FAO (2020)
Chili	1- CODEX 2- UE 3- USA 4- 0,01 ppm	Ministère de la Santé du Chili, Secrétariat de la santé publique https://www-bcn-cl/leychile/navegar?i=1152226
Chine	1- 0 ppm	FAO (2020)
CODEX	-	-
Colombie	1- CODEX	Fiankor & al. (2020)
Egypte	1- CODEX 2- UE	Fiankor & al. (2020)
UE	1- 0,01 ppm	FAO (2020)
GCC	-	-
Hong-Kong	-	-
Inde	1- 0,01 ppm	FAO (2020)
Indonésie	1- CODEX 2- ASEAN	[1]
Israël	1- CODEX	Berry (2016)
Japon	1- 0,01 ppm	FAO (2020)
Corée du Sud	1- CODEX	Lantz & al. (2016)
Malaisie	1- CODEX 2- ASEAN	Berry (2016)
Mexique	1- 0 ppm	Drogué & DeMaria (2012)
Nouvelle Zélande	1- CODEX	Berry (2016)
Norvège	1- 0,01 ppm	Fiankor & al. (2020)
Russie	1- CODEX	Drogué & DeMaria (2012)
Singapore	1- CODEX 2- ASEAN	Berry (2016)
Afrique du Sud	1- CODEX	Berry (2016)
Suisse	1- 0,01 ppm	Fiankor & al. (2020)
Taiwan	1- 0,01 ppm	Fiankor & al. (2020)
Thaïlande	1- CODEX 2- ASEAN	Berry (2016)
Turquie	1- 0,01 ppm	Fiankor & al. (2020)
Ukraine	-	-
USA	1- 0 ppm	FAO (2020)
Vietnam	1- CODEX, 2- ASEAN	[1]

Notes: [1] L'Indonésie et le Vietnam sont membres de l'ASEAN- En l'absence d'une LMR définie pour un pesticide, nous avons supposé que ces pays se référaient aux LMR établies par l'ASEAN étant donné que les pays membres ont vocation à harmoniser leurs réglementations- L'ASEAN utilise les LMR du CODEX et fixe ses propres niveaux de tolérance pour les LMR non définies par le CODEX

Annexe 1.5: Matrice de corrélation

Variables	Commerce (en valeur)	IHR	Log(Distance)	ACR	Colonie	Frontière
Commerce (en valeur)	1.000					
IHR	-0.069	1.000				
Log(Distance)	-0.013	-0.072	1.000			
ACR	0.044	-0.032	-0.502	1.000		
Colonie	0.000	0.040	-0.053	0.007	1.000	
Frontière	0.128	-0.031	-0.504	0.220	0.074	1.000

Annexe 1.6: Statistiques descriptives

Variables	Obs	Moyenne	Ecart-type	Min	Max
Commerce (en valeur)	3540	4972.572	70884.251	0	1882708.3
Commerce (en volume)	3540	5039.53	61075.273	0	1438041.1
IHR	3540	-.015	.337	-.908	.776
IHR [Fiankor & <i>al.</i> (2020)]	3540	1.139	.398	.25	2.343
IHR_Exportateur [Shingal & <i>al.</i> (2017)]	3540	.187	.245	0	.94
IHR_Importateur [Shingal & <i>al.</i> (2017)]	3540	.173	.151	0	.808
Log(Distance)	3540	8.001	1.051	4.454	9.856
ACR	3540	.513	.5	0	1
Colonie	3540	.017	.13	0	1
Frontière	3540	.127	.333	0	1

Annexe 1.7: Facteurs d'Inflation de la Variance (FIV)

Variables	FIV
IHR	1.02
Log(Distance)	1.74
ACR	1.35
Colonie	1.01
Frontière	1.36

Annexe 1.8: Echantillon des pays importateurs et exportateurs

Pays importateurs		Pays exportateurs
Afghanistan[1]	Liban[1]	Afghanistan[1]
Angola[1]	Libye[1]	Argentine
Argentine	Lituanie[2]	Bangladesh[1]
Australie	Malawi[1]	Belize[1]
Autriche[2]	Malaisie	Bosnie Herzégovine[1]
Bahreïn[3]	Malte[2]	Brésil
Bangladesh[1]	Mexique	Bulgarie[2]
Barbade[1]	Mozambique[1]	Cambodge[1]
Belgique-Luxembourg[2]	Birmanie (Myanmar) [1]	Chine
Bermudes[1]	Pays-Bas[2]	Colombie[1]
Bosnie Herzégovine[1]	Nouvelle-Zélande	Cuba[1]
Brésil	Nicaragua[1]	Egypte
Brunei Darussalam[3]	Nigeria[1]	Salvador[1]
Bulgarie[2]	Norvège	Gambie[1]
Cambodge[1]	Oman[4]	Ghana[1]
Canada	Pakistan[1]	Guatemala[1]
Chili	Philippines[3]	Inde
Chine	Pologne[2]	Indonésie
Colombie[1]	Portugal[2]	Jordanie[1]
Croatie[2]	Qatar[4]	Laos[3]
Cuba[1]	Roumanie[2]	Liban[1]
Chypre[2]	Fédération Russe	Libye[1]
République Tchèque[2]	Arabie Saoudite[4]	Malawi[1]
Danemark[2]	Sénégal[1]	Malaisie
Egypte	Singapour	Mexique
Salvador[1]	Slovaquie[2]	Mozambique[1]
Estonie[2]	Slovénie[2]	Birmanie (Myanmar) [1]
Finlande[2]	Afrique du Sud	Nicaragua[1]
France[2]	Espagne[2]	Nigeria[1]
Gambie[1]	Sri Lanka[1]	Pakistan[1]
Allemagne[2]	Soudan[1]	Philippines[3]
Ghana[1]	Suisse	Roumanie[2]
Grèce[2]	Syrie[1]	Fédération Russe
Guatemala[1]	Taiwan	Sénégal[1]
Hong-Kong (SARC)	Thaïlande	Afrique du Sud
Hongrie[2]	Trinité-et-Tobago[1]	Sri Lanka[1]
Inde	Tunisie[1]	Soudan[1]
Indonésie	Turquie	Syrie[1]
Irlande[2]	Ouganda[1]	Tanzanie[1]
Israël	Ukraine	Thaïlande
Italie[2]	Emirats Arabes Unis[4]	Tunisie[1]
Japon	Royaume-Uni[2]	Turquie
Jordanie[1]	Etats-Unis	Ouganda[1]
Corée du sud	Uruguay[1]	Ukraine
Koweït[4]	Venezuela[1]	Venezuela[1]
Laos[3]	Viet Nam	Viet Nam
Lettonie[2]	Zimbabwe[1]	Zimbabwe[1]

[1] Pays qui n'ont pas de LMR nationales mais appliquent celles du codex; [2] Pays qui appliquent les LMR harmonisées européennes; [3] Pays membres de l'ASEAN; [4] Pays membres du Conseil de Coopération du Golfe

Chapitre 2

Le rôle de la réputation dans la détermination des rejets de produits agro-alimentaires aux frontières de l'Europe

2.1 Introduction

Dans le marché mondialisé d'aujourd'hui, les systèmes alimentaires sont davantage interconnectés, si bien qu'un événement de contamination survenant en un endroit donné, peut avoir une incidence sur la santé des consommateurs à travers de multiples frontières (UNIDO, Food Safety Approach). Ce risque a conduit les pouvoirs publics à mettre en place différentes mesures, entre autres des normes alimentaires et des règlements en vue de prévenir les risques alimentaires. Bien que ces différentes mesures répondent à des préoccupations légitimes de politiques publiques, elles ne garantissent pas à elles seules l'innocuité et la qualité des aliments importés sur le marché national. Les dispositifs de surveillance et de contrôle aux frontières jouent également un rôle clé. En effet, ces mesures sont d'autant plus utiles et efficaces qu'il existe des systèmes nationaux de contrôle et d'inspection à même de vérifier et assurer leur respect.

Ces dernières années, l'approche traditionnelle du contrôle des importations alimentaires a été réadaptée pour tenir compte du nouveau contexte commercial. En effet, initialement fondée sur une inspection aléatoire ou systématique du produit à la frontière du marché de destination, l'approche a été révisée pour s'orienter vers une inspection fondée sur le risque. Ainsi, la fréquence des inspections peut être réajustée à la hausse ou à la baisse en fonction des antécédents de conformité. Plus précisément, lorsqu'une marchandise est jugée non conforme à l'issue d'un contrôle et de ce fait rejetée à la frontière du pays importateur, les expéditions futures provenant du même exportateur peuvent faire l'objet de contrôles renforcés. Si le rejet indique un problème systématique ou un danger grave, l'intensité et la fréquence accrue des inspections peuvent s'étendre à d'autres fournisseurs du même pays (FAO, 2017a). Une telle situation peut déboucher sur l'émission d'un nombre plus important de rejets à l'encontre du pays exportateur. Les rejets qu'un pays est susceptible d'enregistrer aux frontières d'un marché d'exportation peuvent donc être influencés par les rejets antérieurs qu'il a enregistrés aux frontières de ce marché. Cette hypothèse a été testée et confirmée dans les travaux de Jouanjean et al. (2015) et Kareem et al., (2015). Leurs résultats suggèrent un effet positif des rejets passés sur les rejets de l'année courante. Cet effet est connu dans la littérature sous le nom « d'effet de réputation ».

Ce chapitre s'inscrit dans le cadre de cette littérature. Notre objectif est d'analyser l'effet de la réputation sur le nombre de rejets émis par les pays de l'Espace Economique Européen (EEE) à l'encontre des pays en développement (PED) entre 1998 et 2016. Il s'agit plus précisément d'analyser la réputation en tant que déterminant du nombre de rejets. Dans ce chapitre, la réputation d'un pays exportateur désigne la manière dont ce dernier est perçu par les autorités de contrôle à la frontière du marché de destination. Cette perception se base le plus souvent sur les antécédents de conformité des exportateurs provenant de ce pays. Deux effets de réputation sont testés : la réputation de l'industrie et la réputation du secteur. La réputation de l'industrie est déterminée à l'aide du nombre de rejets passés enregistré par un pays exportateur sur une industrie donnée. La réputation du secteur est quant à elle mesurée à l'aide du nombre de rejets passés enregistré sur des industries similaires.

Pour atteindre notre objectif, nous avons utilisé des données sur les rejets de produits agro-alimentaires aux frontières de l'Espace Economique Européen (EEE) entre 1998 et 2016. Bien que suscitant de plus en plus d'intérêt, cette base de données restent encore relativement peu exploitée dans la littérature empirique. Ces données ont été extraites du portail d'alerte rapide pour les denrées alimentaires et les aliments pour animaux (RASFF)¹⁴. Ce portail permet aux pays membres

¹⁴ <https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/screen/consumers>

du RASFF de signaler tous les problèmes sanitaires qu'ils rencontrent sur les produits agro-alimentaires, aussi bien aux frontières que sur le territoire européen. A l'issue de la collecte de données, un traitement a été effectuée sur la base de données afin de la rendre exploitable pour nos analyses empiriques. La base de données traitée comprend des informations sur le nombre de rejets de 129 pays exportateurs. Il s'agit de PED exportateurs de produits agro-alimentaires vers l'EEE entre 1998 et 2016. Notre analyse prend en compte l'ensemble des industries agro-alimentaires pour lesquelles des produits ont été exportés vers l'EEE sur la période d'analyse.

Nos analyses empiriques montrent que la réputation a un effet significatif et robuste dans la détermination du nombre de rejets émis par les pays européens à l'encontre des PED. Une hausse d'une unité du nombre de rejets enregistré sur une industrie ou des industries similaires se traduit en moyenne par une augmentation du nombre de rejets l'année suivante de 0,659% et 0,225% respectivement. Nous fournissons également des preuves empiriques d'un effet hétérogène de la réputation selon le niveau de développement du pays exportateur.

Le reste du chapitre est organisé comme suit. Dans la deuxième section (2.2), nous développons cette notion de « réputation » et formulons nos différentes hypothèses. La troisième section (2.3) fait un état des lieux de la littérature sur les déterminants des rejets aux frontières. La quatrième (2.4) section revient sur la base de données sur les rejets aux frontières. Nous y décrivons le traitement de données en détails et procédons à quelques analyses descriptives de la base. Le modèle estimé est présenté plus en détails dans la section 2.5 et nos résultats sont reportés dans la section 2.6. Enfin, la section 2.7 conclut.

2.2 Notion de « réputation » et hypothèses de travail

La réputation

La réputation est fondée sur l'historique de conformité aux exigences de sécurité sanitaire et de qualité des aliments. Un pays exportateur de produits agro-alimentaires est considéré de bonne (ou mauvaise) réputation, si ses exportateurs ont réussi (ou échoué) une ou plusieurs fois à faire passer leurs produits à la frontière du marché de destination (Traoré et al., 2020). Suivant cette

définition, nous mesurons la réputation du pays exportateur à l'aide du nombre de rejets antérieurs enregistrés au frontière du marché européen.

Nous nous intéressons à deux types de réputation : la réputation de l'industrie et la réputation du secteur. La réputation de l'industrie est mesurée à l'aide du nombre total de rejets enregistrés l'année précédente (en $t - 1$) par le pays exportateur x sur l'ensemble de l'industrie i . La réputation du secteur est déterminée quant à elle, par le nombre total de rejets enregistrés l'année précédente ($t - 1$) par le pays exportateur x sur des industries similaires. Nous entendons par « industries similaires », toutes les autres industries appartenant au même secteur que l'industrie i .

Pour mieux illustrer nos effets de réputation, prenons l'exemple du secteur céréalier (code SH2 – 10). Ce secteur regroupe plusieurs industries (codes SH4) : blé et méteil (1001), seigle (1002), orge (1003), avoine (1004), maïs (1005), riz (1006), etc. Supposons que notre variable dépendante mesure le nombre de rejets enregistrés à l'année t par le pays exportateur x sur le maïs. Dans ce contexte :

- La réputation de l'industrie sera mesurée par le nombre de rejets enregistrés l'année précédente ($t - 1$) par ce pays sur le maïs et
- La réputation du secteur sera déterminée par la somme des rejets enregistrés l'année précédente ($t - 1$) par le pays exportateur x , dans toutes les autres industries céréalières exceptés l'industrie du maïs.

Les hypothèses de travail

Nous privilégions l'hypothèse d'un effet positif des rejets passés sur les contrôles et les rejets de l'année courante. Le raisonnement est le suivant : plus le nombre de rejets antérieurs est important, plus la réputation se dégrade et conduit à une hausse des contrôles et des rejets l'année suivante.

La mauvaise réputation a un effet amplificateur sur l'intensité et la fréquence des contrôles aux frontières. En Europe, les règles générales applicables aux contrôles officiels stipulent en effet que les autorités en charge des contrôles doivent programmer leurs inspections en tenant compte entre autres, des antécédents de conformité des opérateurs (Règlement (UE) 2017/625). Cette règle est motivée par le grand nombre de contraintes qui pèsent sur les inspections. L'identification,

l'évaluation et la gestion des risques alimentaires sont très coûteuses en termes de temps et de ressources. Elles nécessitent en effet des moyens financiers et humains conséquents, alors que les ressources sont limitées. Les gouvernements sont par ailleurs peu enclins à fournir davantage de ressources pour ces contrôles, sans une évaluation détaillée des ressources actuelles et des résultats escomptés d'une éventuelle augmentation des ressources (FAO, 2017a). Dans un tel contexte, le contrôle de l'ensemble des expéditions en provenance des pays tiers s'avère quasi impossible¹⁵, de sorte que les inspecteurs aux frontières sont le plus souvent contraints de cibler leurs contrôles en fonction du risque. Ce risque étant généralement établi sur la base d'une alerte préexistante, d'informations provenant d'inspections d'autres pays ou de rejets antérieurs concernant le pays exportateur (Traoré et al., 2020). Les pouvoirs publics reconnaissent que l'efficacité des contrôles alimentaires aux frontières, suppose le ciblage des produits ou des exportateurs présentant le risque le plus élevé. Cela permet de trouver un équilibre entre les coûts de l'intervention réglementaire et l'objectif légitime de la protection de la santé humaine (FAO, 2017a).

En raison des éléments susmentionnés, à la suite d'un rejet, l'exportateur impliqué s'expose donc à d'éventuelles inspections supplémentaires dans le futur. Ces dernières peuvent concerner le produit rejeté ou d'autres produits du même exportateur. Par ailleurs, lorsque les exigences réglementaires ont été enfreintes de manière grave ou répétée, le renforcement des contrôles peut s'élargir à des exportateurs du même pays (Règlement (UE) 2017/625). Ces contrôles renforcés peuvent donc toucher des exportateurs ou des produits qui, exceptés la mauvaise réputation de leurs homologues, n'auraient probablement pas fait l'objet d'inspections l'année suivante. Dans l'hypothèse où les exportateurs d'un pays exportent un produit de qualité équivalente, on attend que l'augmentation du nombre de contrôles se traduise par une augmentation des rejets. On peut supposer en effet que les exportateurs de la même origine sont confrontés aux mêmes problèmes de sécurité sanitaire et de qualité des aliments. Le renforcement des contrôles peut donc révéler des problèmes de qualité chez d'autres exportateurs, augmentant ainsi les rejets émis à l'encontre d'un pays.

Cependant, nous n'excluons pas l'hypothèse d'un effet négatif des rejets passés sur les rejets courants qui passe par une amélioration de la qualité des produits exportés. Des rejets importants peuvent en effet inciter les exportateurs à améliorer la qualité de leur offre alimentaire, à travers des investissements dans la modernisation de leur système de production. Cela pourrait réduire les rejets courants. Cette hypothèse est examinée dans le chapitre suivant (chapitre 3) où nous

¹⁵ A titre d'exemple, la Food and Drug Administration (FDA), agence américaine des denrées alimentaires et des médicaments a inspecté physiquement seulement 2,1% des importations en provenance des pays tiers en 2010. Ce pourcentage était de 2,3% et 1,9% en 2011 et 2012 respectivement (Welburn et al., 2016)

montrons que la qualité des produits exportés dépend positivement des rejets passés. Ce décalage temporel s'explique par le fait que la mise en conformité des produits est un processus complexe pour les exportateurs, qui demande du temps car les défis sont multiples, à la fois financiers, techniques, mais également organisationnels.

Dans le modèle estimé, le nombre de contrôles et la qualité des produits au temps t sont des variables inobservées. Elles sont approchées par les rejets au temps $t-1$. Un effet positif des rejets passés sur les rejets courants amènera à conclure que l'effet « mauvaise réputation » l'emporte sur l'effet « amélioration de la qualité » et inversement.

2.3 Revue de littérature

La littérature s'est pendant longtemps focalisée sur de simples analyses statistiques des rejets aux frontières (Ababouch, 2009; Allen et al., 2008; Anders & Westra, 2011; Buzby, 2003; Buzby et al., 2008; Buzby & Regmi, 2009; Buzby & Roberts, 2011; UNIDO, 2015; etc.). Ces dernières années ont cependant été marquées par l'émergence de travaux empiriques sur ces questions. Cette littérature émergente est scindée en deux groupes. On a d'une part les travaux qui s'intéressent aux déterminants des rejets aux frontières et d'autre part ceux qui se focalisent sur l'effet de ces rejets sur le commerce international. Dans ce dernier groupe, on note entre autres les contributions majeures de Baylis et al. (2011), Beestermöller et al. (2018), Grant & Anders (2011), Grundke & Moser (2019) ou encore Traoré et al. (2020).

Notre étude contribue à la littérature sur les déterminants des rejets. Nous nous limitons donc dans cette sous-section aux travaux empiriques sur ces questions. Baylis et al. (2009) sont les premiers à s'intéresser aux déterminants des rejets de produits agro-alimentaires. Leur analyse porte sur les rejets américains. Les auteurs se proposent d'analyser l'effet de plusieurs variables susceptibles d'affecter le nombre de rejets américains. Deux premiers ensembles de variables testent l'influence des caractéristiques propres au pays exportateur (partage d'une langue commune, d'un accord commercial régional, volume exporté, etc.) et au produit exporté (périssabilité, taux de transformation, etc.). Et un troisième ensemble de variables s'intéresse à l'influence que d'éventuelles pressions politiques peuvent exercer sur les rejets émis par les Etats-Unis. Il s'agit ici de tester l'hypothèse d'un nombre plus important de rejets, dans les industries américaines qui sont soit confrontées à une forte concurrence extérieure, soit susceptibles d'exercer une pression

politique plus importante. Leurs résultats suggèrent que la pression politique ainsi que les caractéristiques des exportateurs et des produits agissent significativement sur le nombre de rejets. Ils trouvent des preuves empiriques selon lesquelles les intérêts nationaux influenceraient le nombre de rejets. Par ailleurs, tandis que les pays exportateurs qui partagent un accord commercial ou une langue commune avec les Etats-Unis enregistrent moins de rejets de leurs produits aux frontières américaines, ceux qui exportent un volume relativement élevé vers ce marché auraient tendance à avoir un nombre de rejets plus important. Aussi, alors que les produits transformés seraient associés à moins de rejets, les produits périssables connaîtraient un nombre de rejets plus importants ; suggérant ainsi l'importance des caractéristiques du produit dans la détermination du nombre de rejets. Nguyen et al. (2015) s'intéressent également aux déterminants des rejets américains entre 2002 et 2014. Ils trouvent que le rejet d'un produit est expliqué par plusieurs aspects parmi lesquels, les ressources humaines et financières de la FDA¹⁶, les caractéristiques du produit exporté, les pressions économiques et politiques aux Etats-Unis et dans les pays exportateurs. On note également dans cette littérature, la contribution de Fiankor et al. (2016) dont l'étude s'est focalisée sur les accords commerciaux régionaux (ACR), qui auraient un effet négatif sur le nombre de rejets émis par les pays européens. Les pays exportateurs bénéficiaires d'un ACR avec l'Europe, enregistraient donc moins de rejets de leurs produits aux frontières européennes. Cet effet serait par ailleurs hétérogène selon le type d'ACR.

Le rôle de la réputation a également été étudiée dans cette littérature sur les déterminants des rejets. L'analyse empirique de la réputation a commencé avec le travail précurseur de Jouanjean et al. (2015). Ces auteurs sont en effet les premiers à introduire la notion de réputation dans l'étude des déterminants des rejets. Ils s'intéressent aux rejets américains de produits agro-alimentaires entre 1998 et 2008. Ils mesurent la réputation à l'aide des antécédents de non-conformité des pays exportateurs, notamment les rejets passés. Il ressort de leur analyse empirique que les rejets d'un pays exportateur sur une industrie donnée, sont positivement liés aux rejets antérieurs enregistrés par ce pays sur la même industrie, sur des industries similaires ainsi que les rejets des pays voisins les plus proches. Cette relation entre les rejets passés et présents a été confirmée par les travaux de Kareem et al. (2015) et Tudela-Marco et al. (2017). Ces auteurs sont les premiers à tester l'hypothèse d'un effet de réputation dans le contexte européen. Ils fournissent en effet des preuves empiriques d'un effet de la réputation dans la détermination du nombre de rejets émis par les pays européens, à l'encontre des pays tiers exportateurs de produits agro-alimentaires vers leur marché.

¹⁶ La Food and Drug Administration (FDA) est l'agence américaine des produits alimentaires et médicamenteux.

Dans le contexte européen, l'analyse de l'effet de la réputation ne s'est pas limitée uniquement aux déterminants des rejets. D'autres travaux ont mis en lumière le rôle de la réputation dans la détermination de l'ensemble des notifications émises par les pays européens. Les autorités européennes en charge des contrôles peuvent émettre plusieurs types de notifications. En effet, en plus des notifications de rejets (dont fait l'objet notre analyse), des notifications d'alertes et d'informations peuvent être émises à l'encontre des opérateurs¹⁷. Certains auteurs se proposent donc d'analyser si les notifications antérieures (tous types confondus) ont une incidence sur le nombre de notifications (tous types confondus) émises par les pays européens. Leur concept de réputation prend donc en compte, non pas les rejets antérieurs uniquement mais l'ensemble des notifications passés. Il s'agit des travaux de Taghouti et al. (2016, 2015).

Comme il a été mentionné ci-dessus notre chapitre s'inscrit dans le cadre de la littérature sur les déterminants des rejets. Nous nous intéressons plus précisément à la relation entre la réputation et le nombre de rejets dans le contexte européen. Cette relation a fait l'objet à notre connaissance de deux contributions dans la littérature : celle de Kareem et al. (2015) et de Tudela-Marco et al. (2017). Les travaux de Jouanjean et al. (2015) s'inscrivent plutôt dans le contexte américain et ceux de Taghouti et al. (2016, 2015) s'intéressant à l'ensemble des notifications européennes et non aux notifications de rejets spécifiquement.

Ces deux travaux, bien que précurseurs de l'analyse des effets de réputation dans le contexte européen, présentent quelques limites. L'analyse de Kareem et al. (2015) s'est limitée aux rejets émis à l'encontre des pays exportateurs africains sur quelques produits¹⁸ entre 2008 et 2013 et celle de Tudela-Marco et al. (2017) n'a considéré que les rejets émis par six pays européens sur les fruits et légumes entre 2001 et 2013. Nous contribuons significativement à cette littérature en proposant dans un premier temps une analyse de la réputation sur une échelle temporelle plus large (1998 – 2016). Ensuite, la base de données que nous exploitons, prend en compte l'ensemble des PED exportateurs de produits agro-alimentaires vers l'EEE entre 1998 et 2016. Nous considérons

¹⁷ Lorsqu'un aliment destiné à la consommation humaine ou animale présentant un risque pour la santé est détecté sur le marché, les autorités compétentes émettent des « notifications d'alertes ». Le produit qui fait l'objet de l'alerte est de ce fait retiré du marché. L'objectif de la notification d'alerte est d'informer les autres membres afin qu'ils vérifient la présence effective de ce produit sur leur marché en vue de prendre les mesures nécessaires. Les « notifications d'informations » sont similaires aux « notifications d'alertes » à une exception près. En effet, contrairement à la notification d'alerte qui exige une intervention très rapide, la notification d'information n'exige pas d'intervention rapide des autres Etats membres, soit parce le risque détecté est faible soit parce qu'il n'a pas atteint leurs marchés ou soit parce qu'il n'y est plus présent. Le troisième type de notification concerne les « rejets aux frontières ». Ils concernent des produits en provenance de pays tiers (hors pays membres du RASFF) qui ont été testés et rejetés aux frontières car ils présentent un danger pour la consommation humaine et/ou animale.

¹⁸ Kareem et al. (2015) se concentrent en effet sur les catégories d'exportations africaines les plus rejetées : les fruits et légumes, le poisson et les produits de la pêche, les noix et les produits à base de noix.

également l'ensemble des produits agro-alimentaires qui ont été exportés vers le marché européen sur notre période d'analyse : ceux inclus dans les chapitres 01 à 24 du Système Harmonisé (SH)¹⁹. En ce sens, notre étude contraste avec les travaux antérieurs qui analysent l'effet de la réputation sur le nombre de rejets de quelques produits agro-alimentaires ou enregistrés par quelques pays exportateurs. Enfin, nous prenons en compte les rejets émis par tous les pays membres du RASFF, exceptés la Suisse et le Liechtenstein pour les raisons qui vous seront énumérées dans la section suivante.

2.4 La base de données

2.4.1 Collecte et traitement des données

Créé en 1979, le système d'alerte rapide pour les denrées alimentaires et les aliments pour animaux (RASFF) constitue un outil essentiel pour garantir la sécurité sanitaire des aliments au sein de l'EEE. Les risques sanitaires alimentaires et les mesures prises par chaque Etat membre pour les contrer sont en effet notifiés à la Commission Européenne, puis diffusés à l'ensemble des Etats membres par le biais de ce système. L'objectif étant de permettre une action efficace et coordonnée par l'ensemble des Etats membres et ainsi réduire les conséquences des contaminations. Les notifications transmises sont de quatre types : les actualités, les informations, les alertes et les rejets aux frontières. L'ensemble de ces notifications est publiquement disponible sur le portail RASFF²⁰.

Le premier volet du traitement des données recueillies consistait à identifier clairement les notifications de rejets avant 2008. En effet, avant cette date, la classification des notifications n'était pas aussi précise. L'ensemble des notifications, y compris celles relatives aux rejets, était réparti

¹⁹ Les 24 premiers chapitres (sections I à IV) traitent des produits agricoles au sens le plus large (WCO, 2013). Les chapitres 1 à 5 (section I) couvrent les animaux vivants et les produits d'origine animale (viande, poisson, produits laitiers, œufs, miel, autres produits comestibles, produits non comestibles), à l'exclusion toutefois de certaines huiles et graisses (chapitre 15), ainsi que cuirs, peaux, pelleteries (section VIII). La section II (chapitres 6 à 14) couvre les produits végétaux, même comestibles (plantes, graines, légumes, fruits, céréales, farines, paille, etc.), mais exclut certaines huiles et graisses (chapitre 15) et le bois (chapitre 44)). La section III comprend un seul chapitre (chapitre 15) couvrant les graisses et huiles animales ou végétales et les produits qui en sont dérivés (graisses préparées, cires). La section IV (chapitres 16 à 24) couvre les boissons, les spiritueux, le vinaigre et le tabac, ainsi que les produits des industries alimentaires non couverts par les chapitres précédents.

²⁰ <https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/?event=SearchForm&cleanSearch=1>, dernier accès le 11 mars 2021

sous forme de notifications d'alertes ou d'informations. Pour identifier clairement les rejets avant 2008, certaines informations de la notification ont été exploitées. Il s'agit entre autres des informations relatives aux actions entreprises par les autorités compétentes face au risque détecté, et au statut de distribution de la marchandise. Ainsi, lorsqu'il est mentionné dans la notification que la marchandise a été entre autres, détruite, retournée à l'expéditeur ou encore non autorisée à entrer sur le marché européen à l'issue d'un contrôle, nous classons cette notification comme un rejet. Lorsque la distribution d'une marchandise en provenance d'un pays tiers est interdite suite à un contrôle, nous considérons la notification qui fait référence à cette marchandise comme un rejet à la frontière (cf. annexe 2.6 pour plus de détails sur l'identification des rejets avant 2008). Nous avons procédé ainsi pour identifier les notifications de rejets aux frontières avant 2008. Après 2008, ce traitement ne s'impose pas puisque la classification des notifications a été affinée de sorte qu'une notification puisse dorénavant être classée en « rejets à la frontière », en « alertes » ou en « informations ».

Par ailleurs, les données extraites du portail RASFF ne fournissent aucune information sur les secteurs ou les industries concernés par les notifications. La base de données contient uniquement la description de la marchandise qui a fait l'objet d'une notification (quelle qu'elle soit), sans référence quelconque à l'industrie ou au secteur auquel appartient cette marchandise. Ces informations s'avèrent nécessaires pour notre analyse au vue des différents effets de réputation que nous souhaitons tester. L'analyse de la réputation du secteur par exemple, nécessite que les marchandises et donc les rejets qui y sont associés, soient répertoriés par secteur. Pour effectuer une telle classification, le système harmonisé (SH) de désignation et de codification des marchandises²¹ a été utilisé. Elaboré par l'Organisation Mondiale des Douanes (OMD), ce système permet d'attribuer un code unique à chaque marchandise. La marchandise y est en effet identifiée à l'aide d'un code à 6 chiffres, nommée SH6. Les deux premiers chiffres du code (SH2) identifient le chapitre dans lequel les marchandises sont classées et les deux chiffres suivants (SH4) identifient quant à eux les groupements au sein de ce chapitre. Pour notre analyse empirique, les codes à deux (SH2), quatre (SH4) et six chiffres (SH6) du SH, désignent respectivement le secteur, l'industrie et le produit.

Le second volet du traitement de données consistait donc à faire correspondre chaque marchandise, et donc chaque notification afférente, au code qui lui était associé dans le SH. Pour ce faire, nous nous sommes inspiré de la méthode de Beestermöller et al. (2018). Un descriptif détaillé de la méthode d'attribution des codes est présenté en annexe 1.6. La dénomination des

²¹ La révision de 1996 a été utilisée

marchandises dans la base de données RASFF n'étant pas aussi précise que celle du système harmonisé, la correspondance des notifications de rejets s'est faite avec les codes à quatre chiffres (SH4) du système harmonisé. Une correspondance plus fine étant impossible et pouvant entraîner des inexactitudes dans la classification des notifications. Avec cette méthode, nous avons réussi à matcher environ 92% des notifications (tous types confondus) à un code SH4. En ce qui concerne les notifications de rejets uniquement, nous avons réussi à matcher 94% avec un code SH4. A l'issue du traitement de données, chaque type de notifications a ainsi pu être agrégé par « pays d'origine – industrie (code SH4) – année ».

Concernant la destination, nous avons considéré les pays de l'EEE comme une entité. Autrement dit, dans notre base de données, il n'y a pas plusieurs destinations à savoir chaque pays de l'EEE mais plutôt une seule et même destination : l'Espace Economique Européen (EEE). Toutefois, tous les pays de l'EEE n'ont pas été pris en compte. La Suisse a été en effet exclue de notre analyse dans la mesure où cette dernière n'a intégré qu'une partie du système RASFF et non son intégralité. Le Liechtenstein est également exclu d'emblée puisqu'à l'issue du traitement de données, nous n'avons trouvé aucune notification de rejets émis par ce pays dans la base.

2.4.2 Statistiques descriptives

A l'issue du travail de collecte et de traitement de données, des analyses graphiques de notre base de données ont été réalisées en vue de mettre en évidence certaines tendances. Ces analyses se limitent uniquement aux notifications de rejets, émises par les pays membres du RASFF à l'encontre de tous les pays exportateurs de produits agro-alimentaires vers le marché européen.

La figure 2.1 présente un aperçu de l'évolution du nombre de rejets entre 1998 et 2016. On constate une hausse significative des rejets entre 2000 et 2003. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette augmentation selon Beestermöller et al. (2018). Le début des années 2000 est marqué par une attention croissante portée par les autorités européennes à certains risques sanitaires (l'encéphalopathie spongiforme bovine, les dioxines et les mycotoxines, etc.). Les teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires tels que les aflatoxines par exemple, ont été en effet réglementées en 2001 par le Règlement (CE) n° 466/2001), puis modifiées par le Règlement (CE) n° 2174/2003. La hausse fulgurante des rejets en 2003 peut également être attribuable aux pays d'Europe centrale et orientale qui ont harmonisé leurs réglementations

sanitaires avant leur adhésion à l'Union Européenne en 2004. On note par la suite une relative stabilité du nombre de rejets jusqu'en 2016 avec un pic en 2011 et 2012 que l'on peut éventuellement imputer à la crise sanitaire liée à la bactérie E. coli survenue en mai 2011 en Europe. Les incertitudes sur l'origine de la bactérie ont sans doute généré une utilisation massive du système RASFF pour remonter à la source de la bactérie et probablement une vigilance particulière aux frontières à l'égard des exportateurs provenant des pays tiers.

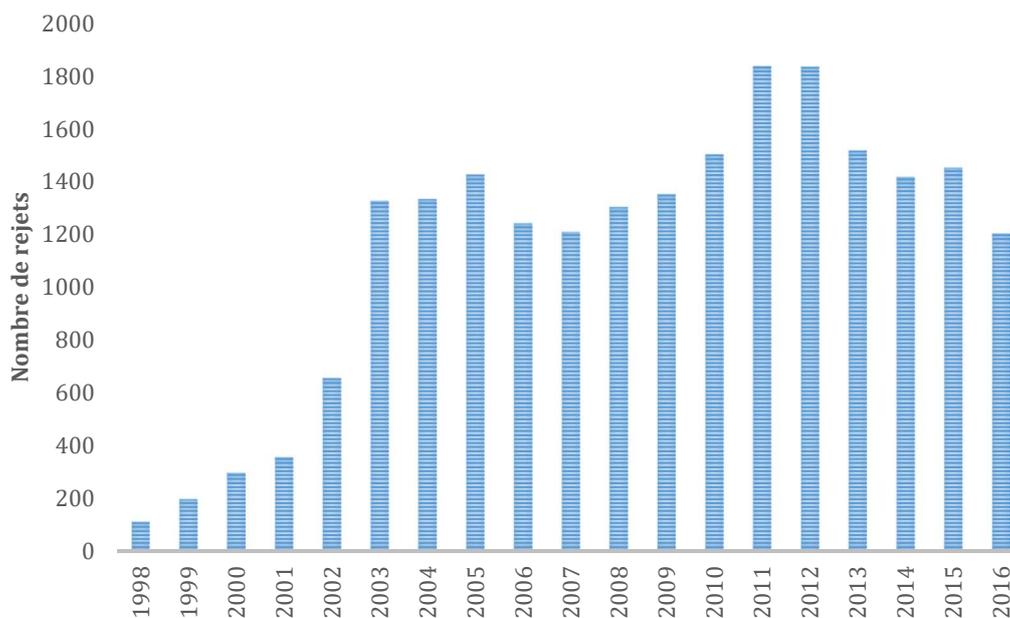
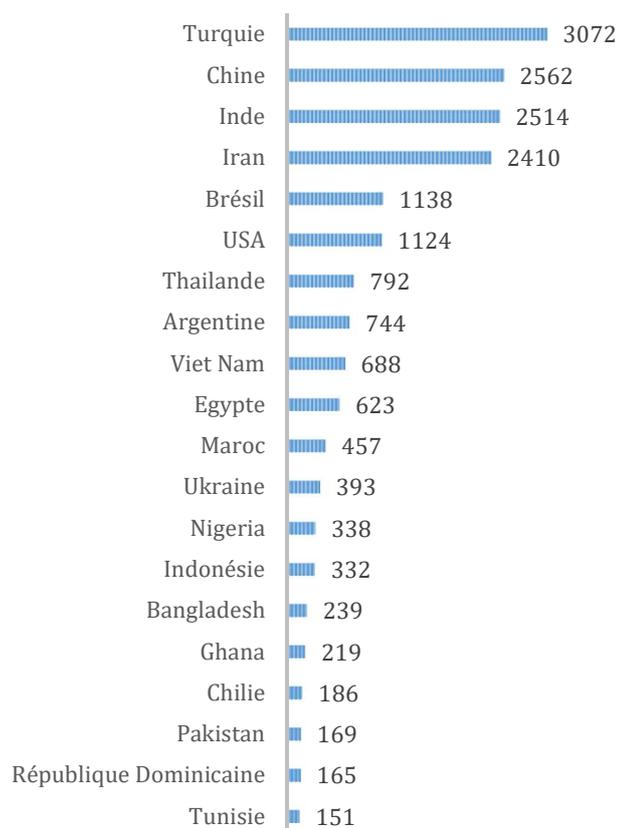


Figure 2.1: Evolution du nombre de rejets entre 1998 et 2016

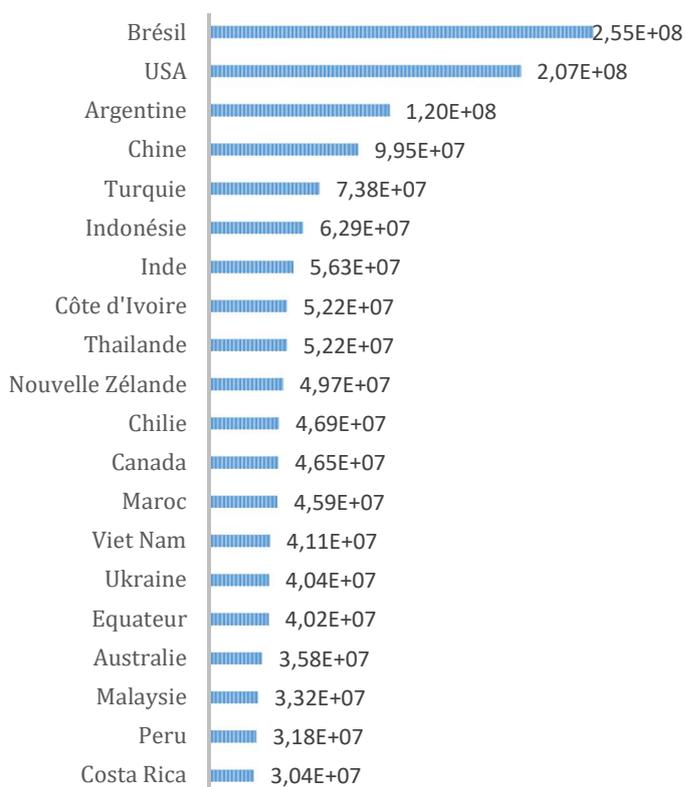
En examinant le nombre de rejets de manière plus approfondie, on constate que les pays exportateurs dont les produits sont les plus rejetés aux frontières européennes, sont pour la majorité les principaux partenaires commerciaux de l'EEE dans le domaine agro-alimentaire (figure 2.2). Cela laisse suggérer une forte corrélation entre le nombre de rejets et les volumes exportés qui devra faire l'objet d'une attention particulière lors de l'analyse empirique.

PAYS LES PLUS REJETES



Nombre total de rejets (1998 à 2016)

PRINCIPAUX PARTENAIRES COMMERCIAUX



Commerce total en valeur (de 1998 à 2016)

Figure 2.2: Top 20 des pays exportateurs les plus rejetés et des principaux partenaires commerciaux de l'Europe en produits agro-alimentaires (1998 -2016)

Par ailleurs, les produits agro-alimentaires sont majoritairement rejetés pour des infractions sanitaires liés aux mycotoxines (figure 2.3). En effet, près de 40% des rejets européens concernent des produits agro-alimentaires dont les teneurs en mycotoxines (notamment l'aflatoxine) sont largement supérieures aux teneurs réglementaires fixées par les autorités européennes. Deux facteurs peuvent expliquer un tel pourcentage.

D'une part, les mycotoxines constituent un véritable danger pour la santé humaine et animale (OMS, 2018). Ainsi, dans l'intérêt de la protection de la santé publique, elles peuvent faire l'objet d'une surveillance particulière aux frontières européennes pour limiter la propagation d'une éventuelle contamination. Cela peut se traduire par un taux d'inspections ou d'échantillonnages élevé sur les produits susceptibles d'être contaminés aux mycotoxines, et ainsi déboucher sur l'émission d'un nombre plus important de rejets relatifs aux mycotoxines.

D'autre part, une analyse de notre base de données révèle que les pays en développement (PED) sont les principaux fournisseurs du marché européen en produits agro-alimentaires. Les volumes qu'ils exportent vers ce marché sont en effet largement supérieurs à ceux des pays développés (PD). Le problème est que les mycotoxines sont le plus souvent produites par des champignons (moisissures) dont l'apparition peut être favorisée par certains facteurs, parmi lesquels le degré d'humidité, les mauvaises conditions de production, de récolte et de stockage. Or, les conditions des opérations post-récoltes, de transformation et d'entreposage des producteurs sont généralement jugées inadéquates dans les PED. Il en est de même pour leurs installations et infrastructures (FAO & OMS, 2003). Cela peut avoir une incidence notable sur les rejets en mycotoxines émis par les pays européens, dans la mesure où la majorité de leurs fournisseurs présentent des caractéristiques susceptibles d'accroître considérablement le risque d'exposition des aliments à des contaminations aux mycotoxines.

Les résidus de pesticides apparaissent en deuxième position des motifs des rejets avec 13%, suivis des micro-organismes pathogènes qui comptent pour 8% du nombre total de rejets entre 1998 et 2016. Le fait que des motifs comme la fraude soient très faiblement répertoriés dans le système RASFF peut tout simplement s'expliquer par le fait que ces problèmes sont généralement considérés comme des problèmes commerciaux plutôt que de santé publique (D'Amico et al., 2018). Il suscite de ce fait probablement moins d'attention.

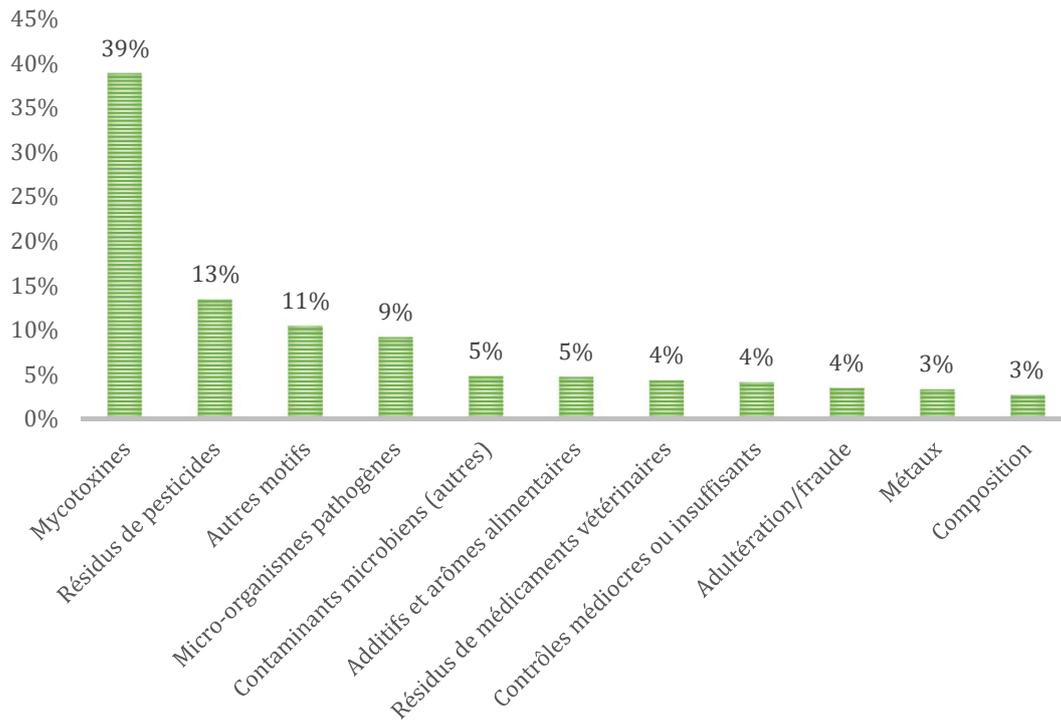


Figure 2.3: Répartition des rejets selon le motif du rejet

Une analyse graphique de la répartition des rejets entre les secteurs agro-alimentaires révèle des différences notables (figure 2.4). Les trois secteurs les plus touchés sont les fruits, les graines oléagineuses et le secteur de la pêche. Ces secteurs regroupent pour la plupart des denrées hautement périssables tels que les fruits, les légumes, les fruits de mer, etc. Ils sont en conséquence plus sujets aux rejets comparativement à d'autres secteurs, notamment en raison des conditions particulières de stockage et des délais de livraison courts que ces denrées requièrent.

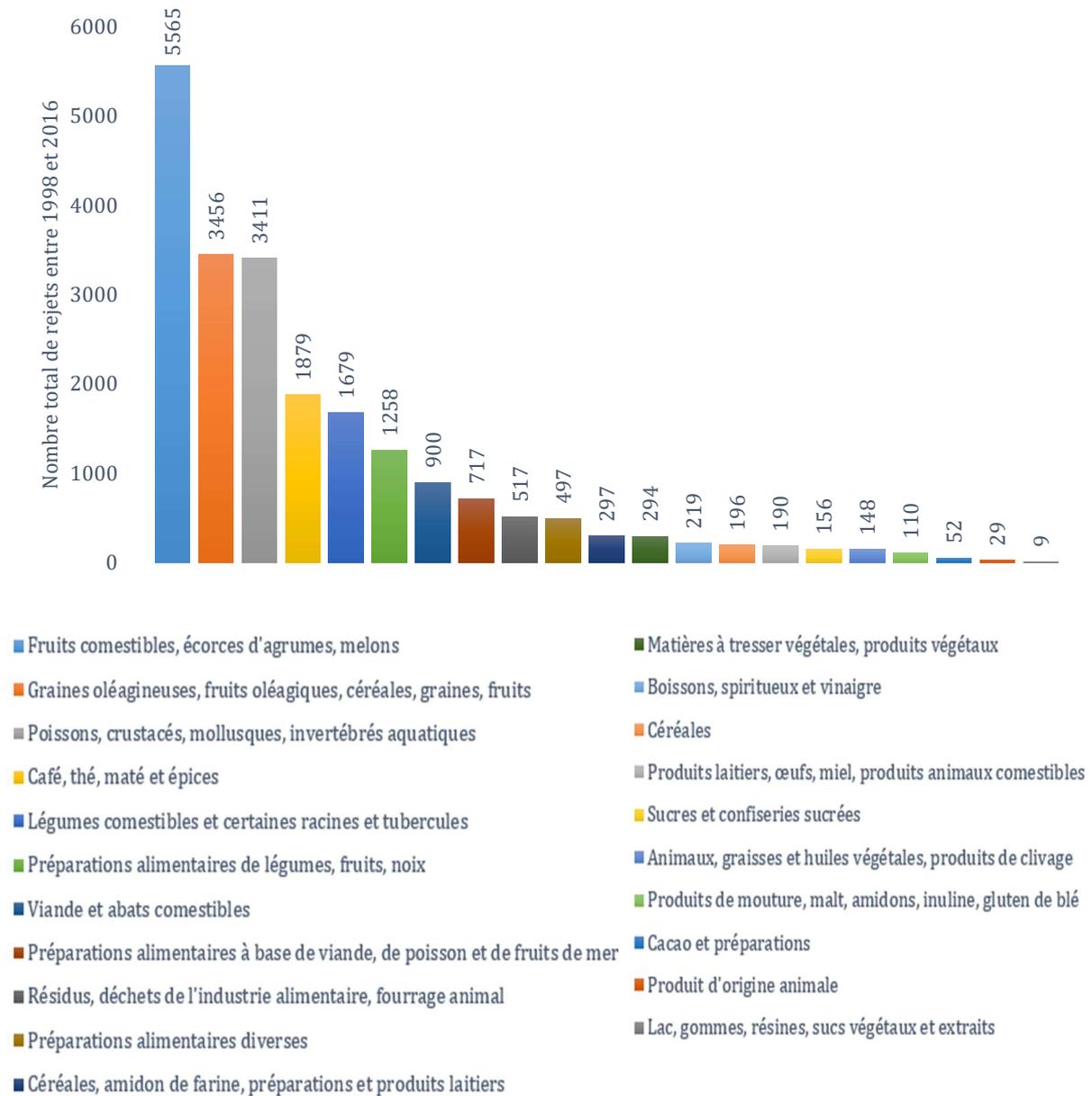


Figure 2.4: Répartition des rejets selon les secteurs agro-alimentaires (codes SH2)

2.5 Le modèle estimé

L'équation suivante a été estimée :

$$\begin{aligned} \text{Nombre_rejets}_{xit} = & \alpha + \beta_1 \text{Nombre_Rejets}_{xit-1} + \beta_2 \text{Nombre_Rejets}_{xit-1}^{\text{secteur}} + \\ & \beta_3 \text{Nombre_Alertes}_{xit-1} + \beta_4 QR_{xt} + \beta_5 \log(1 + \text{Commerce}_{xit}) + \\ & \beta_6 \log(\text{PIBhabitant}_{xt}) + \theta_x + \theta_i + \theta_t + \varepsilon_{xit} \end{aligned} \quad (2.1)$$

Avec x, i, t qui représentent respectivement l'exportateur, l'industrie et le temps. Le système de codification et de classification utilisé dans ce chapitre est le système harmonisé (SH)²². Comme il a été précédemment mentionné (cf. section 2.4.1), les codes à deux chiffres du système harmonisé (SH2) désignent les secteurs à l'intérieur desquels sont regroupées les industries (codes SH4). Notre base de données contient de ce fait un seul et même importateur : l'EEE. Il n'a donc pas été jugé utile d'indexer l'importateur dans notre équation.

2.5.1 Les variables

La variable dépendante : Nombre_rejets_{xit}

Elle mesure le nombre total de rejets européens enregistrés l'année courante (en t) par le pays exportateur x , sur l'ensemble de l'industrie i .

Les variables d'intérêt

Deux types d'effets de réputation sont testés : la réputation de l'industrie et la réputation du secteur. La réputation de l'industrie est représentée dans l'équation (2.1) par la variable dépendante retardée ($\text{Nombre_Rejets}_{xit-1}$). Il s'agit du nombre total de rejets enregistrés l'année précédente (en $t - 1$) par le pays exportateur x sur l'ensemble de l'industrie i . La réputation du secteur est quant à elle mesurée à l'aide de la variable $\text{Nombre_Rejets}_{xit-1}^{\text{secteur}}$. Cette variable mesure le nombre total de rejets enregistrés l'année précédente ($t - 1$) par le pays exportateur x sur des industries similaires. Nous entendons par « industries similaires », toutes les autres industries appartenant au même secteur que l'industrie i .

²² La révision de 1996 a été utilisée

Les données sur le nombre de rejets ont été tirées du système d'alerte rapide pour les denrées alimentaires et les aliments pour animaux (RASFF). Un traitement des données a été effectué avant les estimations (cf. section 2.4 et annexe 2.6).

Les variables de contrôle

Plusieurs variables de contrôles ont été intégrées à l'analyse économétrique. Ces variables ont été sélectionnées en fonction de la littérature scientifique.

L'une des variables couramment utilisées dans les travaux empiriques sur les déterminants des rejets est le Produit Intérieur Brut (PIB) par habitant. Il est utilisé comme une proxy de l'environnement économique du pays exportateur. C'est l'idée selon laquelle les pays exportateurs à faible revenu seraient plus enclins à connaître des rejets comparativement aux pays à revenu élevé. Ces pays sont en effet caractérisés par de nombreux déficits. Leur système de sécurité sanitaire des aliments est généralement très peu développé et leurs déficits en infrastructures limitent fortement le développement d'un tel système²³ (Nguyen et al., 2015). Ce qui entrave significativement leur capacité à se conformer aux exigences d'exportation. Le PIB par habitant ($\log(PIB_{habitant}_{xt})$) est donc inclus dans la spécification en vue de prendre en compte ces différents aspects.

La littérature a également fourni des preuves empiriques en faveur d'une relation positive entre les volumes exportés et le nombre de rejets (Baylis et al., 2009; Jouanjean et al., 2015; etc.). Cette corrélation positive entre les rejets et les volumes exportés ne serait qu'une simple question de proportionnalité : plus la fréquence et le volume d'exportation sont importants, plus l'exportateur accroît l'éventualité d'un contrôle à la frontière qui peut déboucher sur un rejet. Pour étayer ce postulat, il convient de s'interroger sur les raisons qui peuvent motiver une vigilance accrue des inspecteurs à l'égard des « *grands* » exportateurs. D'une part, du fait de leur volume élevé d'exportation, ces pays sont susceptibles de toucher une large proportion de consommateurs, si bien qu'un événement de contamination survenant sur leurs produits pourrait avoir une incidence sans précédent sur la santé publique dans le pays de destination. Il convient donc de réduire ce risque autant que possible à l'aide de contrôles renforcés aux frontières. D'autre part, au-delà du

²³ Bien que les questions de sécurité sanitaire des aliments intègrent progressivement les politiques de sécurité alimentaire, l'aspect quantitatif de la sécurité alimentaire reste prédominant dans les PED. Nous pensons que cela peut constituer un facteur explicatif du manque d'infrastructures dédiées au management de la sécurité sanitaire des aliments et à l'accompagnement des exportateurs vers les marchés étrangers.

facteur risque, ces contrôles renforcés peuvent cacher des motivations protectionnistes (Taghouti, 2017). Si les autorités en charge des inspections subissent des pressions en faveur de la protection des industries nationales, les exportations en provenance des pays tiers peuvent être restreintes par des contrôles renforcés, dont l'objectif est de maximiser la probabilité d'émettre un rejet. Les exportations provenant de l'étranger constituent en effet une véritable menace pour les producteurs nationaux. On peut donc largement concevoir que ces derniers exercent des pressions sur les politiciens pour la mise en place de mesures commerciales restrictives. Les volumes exportés ($\log(1 + Commerce_{xit})$) sont donc rajoutés à nos variables de contrôles.

Les contrôles renforcés aux frontières peuvent également s'étendre aux exportateurs qui font l'objet d'un nombre élevé d'alertes. Les notifications d'alertes sont émises dans le système RASFF lorsque des produits déjà présents sur le marché européen présente un risque important pour la santé humaine. Des incidents sanitaires récurrents détectés sur le marché européen concernant un exportateur peuvent significativement porter atteinte à son image et nuire à la réputation de son pays d'origine ; occasionnant ainsi des contrôles intensifs à l'égard des exportateurs provenant de ce pays. Pour contrôler l'influence de ce facteur, nous introduisons en variable de contrôle, le nombre d'alertes enregistrés l'année précédente (en t-1) par le pays exportateur sur l'ensemble de l'industrie i ($Nombre_Alertes_{xit-1}$).

La capacité institutionnelle joue également un rôle important dans la capacité à fournir des produits agro-alimentaires, respectueux des normes et réglementations imposées par les marchés de destination. Kim & Reinert, (2009) définissent la capacité institutionnelle comme étant la qualité ou la capacité des gouvernements et des entités privées à fournir des services essentiels. Dans le domaine agro-alimentaire, ces services font références aux services d'évaluation de la conformité, aux organismes de certification, de normalisation et d'inspection, etc. Notre équation prend donc également en compte une variable de contrôle additionnelle : la qualité de la réglementation (QR_{xt}) dans le pays exportateur. Tirée de la base de données sur les indicateurs de gouvernance de la Banque Mondiale, cette variable mesure la capacité du gouvernement à formuler et à mettre en œuvre des politiques et réglementations saines, qui permettent et favorisent le développement du secteur privé. Nous nous attendons à un effet négatif de cette variable sur le nombre de rejets. Les pays ayant un score élevé pour cet indicateur dispose certainement d'un cadre réglementaire solide, incluant des mécanismes de réglementation alimentaire adéquat. Se faisant, leurs exportateurs seraient donc moins susceptibles de connaître des rejets aux frontières des marchés de destination (Kareem et al., 2015).

Enfin, des effets fixes exportateur, industrie et année ont été inclus dans notre spécification. Le premier ensemble d'effets fixes considère tous les facteurs spécifiques à l'exportateur, invariants dans le temps et susceptibles d'affecter le nombre de rejets. Il s'agit entre autres de variables tels que le partage d'une langue commune ou la distance d'avec le marché européen²⁴. Le partage d'une langue commune aurait tendance à réduire le nombre de rejets enregistrés par les exportateurs, tandis que la distance aurait tendance à les augmenter notamment dans le cas des produits périssables (Baylis et al., 2009). Les produits issus de certaines industries agro-alimentaires sont sujets à plus de rejets comparativement à d'autres industries, probablement en raison de leurs caractéristiques propres (par ex. le degré de périssabilité). Des effets fixes industries sont donc rajoutés dans notre analyse en vue de contrôler certaines caractéristiques, propres au produit exporté, susceptibles d'affecter à la hausse ou à la baisse le nombre de rejets. Les effets temporels sont destinés à contrôler les facteurs qui ont affecté uniformément les pays exportateurs de produits agro-alimentaires vers le marché européen.

2.5.2 L'estimateur quasi-poisson

Notre variable dépendante est une variable de comptage. Il s'agit d'un décompte d'événements (ici, le rejet) avec des prédictions positives. Cette nature de dénombrement rend l'utilisation des modèles de régression linéaire standard inappropriée. Ces derniers ignorent en effet la nature discrète de ce type de données (Winkelmann, 2008). Au vue de ces éléments, nous nous tournons vers l'utilisation de modèles de régression non linéaires pour l'estimation de l'équation [2.1]. Se pose dès lors la question du modèle de régression non linéaire le plus approprié pour notre analyse.

Le modèle de référence pour les données de dénombrement est le modèle de régression de poisson, qui est un modèle de régression non linéaire. Ce dernier est généralement estimé à l'aide du maximum de vraisemblance qui suppose l'égalité entre les moyenne et variance conditionnelles. Il s'agit de l'hypothèse d'équidispersion. Cette hypothèse peut s'avérer restrictive en ce sens que les données de dénombrement sont le plus souvent surdispersées avec une variance conditionnelle supérieure à la moyenne conditionnelle. Cela peut en effet entraîner une sous-estimation des écarts-

²⁴ Puisque les pays membres du RASFF ont été regroupés dans notre échantillon pour ne constituer qu'un seul et même importateur, les variables telles que le partage d'une langue commune ou la distance (en principe bilatérales) varient uniquement avec le pays exportateur. De ce fait, l'introduction d'effets fixes exportateurs dans notre spécification permet de prendre en compte l'influence de ces variables sur le nombre de rejets.

types de l'estimateur du maximum de vraisemblance de Poisson, pouvant rendre significative à tort une variable.

Un test de surdispersion a été réalisé afin de déterminer le modèle adéquat pour notre analyse empirique. Le résultat de ce test (cf. annexe 2.1) indique la présence d'une surdispersion significative (au seuil de 5%) dans notre variable dépendante, conditionnelle aux variables explicatives. Cela étant, l'estimateur du maximum de vraisemblance de poisson aurait tendance à sous-estimer les écarts-types dans le contexte de notre analyse empirique, avec les conséquences que cela implique sur la significativité des variables. Une manière de traiter la surdispersion²⁵ consiste plutôt à utiliser le « quasi-maximum de vraisemblance » (encore appelé « pseudo-maximum de vraisemblance »). Il s'agit plus précisément du modèle quasi-poisson (ou pseudo-poisson). Estimer ce type de modèle consiste à estimer un modèle de poisson puis à corriger les variances et les erreurs-types par un paramètre de dispersion (Dupuy, 2018).

Au vue, de ce qui précède, nous nous proposons d'estimer dans un premier temps l'équation [2.1] à l'aide du modèle quasi-poisson. Une série d'autres modèles de régression non linéaires sera présentée par la suite, notamment en analyses de robustesse. Il s'agit du modèle binomial négatif, des modèles à inflation de zéros ainsi que du modèle dynamique de poisson à effets aléatoires de Wooldridge (2005). La pertinence de ces modèles dans le contexte de notre étude sera démontrée dans la section sur les analyses de robustesse.

2.6 Résultats

2.6.1 Analyse de la multi-colinéarité

Cette analyse s'avère importante afin de prévenir tout problème éventuel de multi-colinéarité qui pourrait affecter la fiabilité de notre modèle empirique. Pour tester la présence d'une multi-colinéarité, nous avons procédé à une analyse de la matrice de corrélation (cf. annexe 2.2) qui

²⁵ Une présentation exhaustive des approches pour traiter la surdispersion peut être trouvée dans Hilbe (2011) et Cameron & Trivedi (2013)

ne révèle pas de fortes corrélations entre les variables de notre spécification, à l'exception de la réputation de l'industrie (variable $Nombre_Rejets_{xit}$) qui présente une forte corrélation (0,781). Aucune de nos variables ne présente cependant un FIV élevé (cf. annexe 2.3). Le problème de multi-colinéarité ne semble pas se poser dans le contexte de notre analyse. Nous pouvons donc procéder à nos estimations en introduisant simultanément l'ensemble de nos différentes variables.

2.6.2 Les effets de réputation

Le tableau 2.1 présente les résultats de l'estimation de l'équation (2.1) à l'aide du modèle de poisson. Les deux variables de réputation ont dans un premier temps été incluses individuellement en vue de tester la robustesse des résultats en l'absence de variables de contrôles (colonnes 1 et 2). Par la suite, l'introduction progressive des variables explicatives nous permet de tester la sensibilité de nos résultats à l'ajout de variables supplémentaires (colonnes 3 à 7). Enfin, à défaut de prendre en compte les effets fixes exportateur, produit et année, la colonne 8 intègre les effets d'interaction « industrie-année » et « exportateur-année ». L'introduction de ces deux ensembles d'effets d'interaction, nous permet de prendre en compte des effets exportateur et industrie, variant dans le temps parmi lesquels le niveau de corruption, le niveau d'infrastructure, etc. Ces variables sont donc contrôlées même si elles ne sont pas mesurées. Puisque le PIB par habitant et la qualité de la réglementation sont colinéaires avec les effets d'interaction « exportateur-année », leurs coefficients ne peuvent pas être estimés et sont donc omis dans la colonne 8.

Les résultats du tableau 2.1, notamment ceux de la colonne 7 qui présentent notre modèle de référence (équation [2.1]), montrent un effet positif et significatif de nos deux variables d'intérêt au seuil de 1% pour la réputation de l'industrie et au seuil de 5% pour la réputation du secteur. Une hausse d'une unité du nombre de rejets enregistré sur une industrie ou des industries similaires (appartenant au même secteur) se traduit en moyenne par une augmentation du nombre de rejets l'année suivante de 0,659% et 0,225% respectivement. Cet effet reste robuste à l'introduction de variables de contrôles et à l'inclusion de plusieurs ensembles d'effets fixes. La réputation aurait donc un effet significatif et robuste dans la détermination du nombre de rejets enregistrés par un pays sur un produit exporté vers le marché européen. En ce qui concerne nos variables de contrôle, ils présentent des résultats conformes à nos attentes. Le nombre d'alertes et le volume exporté agiraient à la hausse sur le nombre de rejets. Leurs coefficients présentent en effet des signes positifs et significatifs au seuil de 1%. Le PIB par habitant et la qualité de la réglementation présentent

quant à eux des coefficients négatifs. Les pays riches, disposant d'infrastructures SPS plus développées seraient moins susceptibles d'enregistrer des rejets aux frontières européennes. Par ailleurs, les pays dont l'environnement institutionnel est plus à même de mettre en place des réglementations adéquates, y compris dans le domaine alimentaire, auraient une faible probabilité d'enregistrer des rejets lors de l'exportation de leurs produits vers le marché européen. Bien que ces deux dernières variables présentent des signes conformes à nos intuitions et à la littérature, ils restent toutefois non significatifs.

Tableau 2.1: Effet de la réputation sur le nombre de rejets

VarDep	Nombre de rejets					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Réputation de l'industrie (<i>Nombre_Rejets_{xit-1}</i>)	0.0122*** (0.00177)		0.0126*** (0.00193)	0.0107*** (0.00209)	0.0109*** (0.00233)	0.00658*** (0.00169)
Réputation du secteur (<i>Nombre_Rejets_{secteur}_{xit-1}</i>)		0.00331*** (0.00114)	0.00642*** (0.00127)	0.00638*** (0.00122)	0.00652*** (0.00133)	0.00224** (0.00104)
Nombre_Alertes (t-1)				0.202*** (0.0301)	0.198*** (0.0315)	0.143*** (0.0238)
QR					-0.000523 (0.0107)	-0.00401 (0.00946)
Log(1+Commerce)						0.492*** (0.0211)
Log(PIBhabitant)						
Constante	0.257** (0.111)	0.512*** (0.0629)	0.170 (0.133)	0.0615 (0.108)	0.104 (0.359)	-3.726*** (0.451)
Observations	175,104	175,104	175,104	175,104	152,352	152,352
Pseudo R-carré	0.579	0.524	0.582	0.596	0.594	0.689
EF industrie (SH-4)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
EF pays exportateur	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
EF année	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
EF "industrie -année"	Non	Non	Non	Non	Non	Non
EF "pays exportateur-année"	Non	Non	Non	Non	Non	Non

Notes : Erreur types robustes entre parenthèses. Significativité:*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Le tableau 2.2 propose des résultats plus détaillés. Nous testons en effet l'hypothèse d'effets hétérogènes selon le niveau de développement du pays exportateur. Pour ce faire, nous présentons une analyse empirique de la réputation pour deux sous-échantillons différents : celui des pays à revenu faible (PRF) et celui des pays à revenu intermédiaire (PRI). Cette subdivision de notre échantillon est établie sous la base de la classification des revenus nationaux de la Banque Mondiale.

Nos coefficients de réputation restent positifs et significatifs quel que soit le sous échantillon ; confirmant à nouveau l'effet de la réputation dans la détermination du nombre de rejets aux frontières européennes. Cependant, la magnitude des coefficients diffère fortement. La réputation aurait un effet plus important sur les PRF. Une hausse d'une unité du nombre de rejets enregistré sur une industrie se traduit en moyenne par une augmentation du nombre de rejets l'année suivante de 13,9 % pour les PRF (colonne 1) contre seulement 0,663% pour les PRI (colonne 2). Une hausse d'une unité du nombre de rejets enregistré sur des industries similaires (appartenant au même secteur) se traduit en moyenne par une augmentation du nombre de rejets l'année suivante de 7,61% pour les PRF (colonne 1) contre seulement 0,231% pour les PRI (colonne 2). La réputation constituerait donc un véritable obstacle à l'accès au marché européen des pays à revenu faible. Ce résultat est contraire à celui de Jouanjan et al. (2015) selon lequel l'effet de la réputation serait plutôt important pour les pays à revenu intermédiaire. Leur argument est que les flux commerciaux en provenance des PRF seraient trop faibles pour attirer l'attention du système de contrôle américain, contrairement aux flux provenant des PRI.

Notre échantillon présente également les mêmes caractéristiques à savoir un volume de commerce plus important (vers le marché européen) pour les PRI comparativement aux PRF. Nous n'excluons pas l'éventualité d'une vigilance aux frontières ajustée au volume exporté. L'effet positif du volume des exportations sur le nombre de rejets a déjà été démontré dans la littérature et a été confirmé par nos résultats. Toutefois, même dans un tel contexte, l'effet de la réputation peut être moindre chez les PRI. La raison est simple. Bien que ces pays puissent susciter plus d'attention du fait de leur volume exporté vers le marché européen, nous pensons que ces pays disposent d'une meilleure capacité de rebond suite à un rejet ; de sorte qu'un renforcement des contrôles induit par la réputation ne se traduise pas nécessairement par une augmentation considérable des rejets d'une année sur l'autre. Cette capacité de rebond est rendue possible entre autres par la disponibilité d'infrastructures et d'institutions adéquates, relativement mieux développées que dans les pays à revenu faible.

Tableau 2.2: Effet de la réputation selon le niveau de développement du pays exportateur

VarDep	Nombre de rejets	
	PRF	PRI
	(1)	(2)
Réputation de l'industrie (<i>Nombre_Rejets_{xit-1}</i>)	0.139*** (0.0426)	0.00663*** (0.00169)
Réputation du secteur (<i>Nombre_Rejets_{xit-1}^{secteur}</i>)	0.0761* (0.0455)	0.00231** (0.00104)
Nombre_Alertes (t-1)	0.374 (0.418)	0.144*** (0.0238)
QR	0.0147 (0.0227)	-0.00368 (0.00969)
Log(1+Commerce)	0.541*** (0.0370)	0.491*** (0.0217)
Log(PIBhabitant)	0.404 (0.510)	-0.0976 (0.165)
Constante	-7.716** (3.318)	-2.922** (1.327)
Observations	8,048	124,714
Pseudo R-carré	0.465	0.687
EF industrie (SH-4)	Oui	Oui
EF pays exportateur	Oui	Oui
EF année	Oui	Oui

Notes : Erreur types robustes entre parenthèses. Significativité:***
p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

2.6.3 Tests de robustesse

Cette sous-section se focalise sur les différentes analyses de robustesse qui ont été menées dans le contexte de cette étude.

Le modèle négatif binomial

La première analyse de robustesse consiste à utiliser le modèle négatif pour l'estimation de l'équation (2.1). Similairement au modèle pseudo-poisson que nous avons précédemment utilisé, le modèle négatif binomial permet également de traiter la surdispersion en introduisant un paramètre de dispersion afin de corriger la variance conditionnelle. Toutefois, contrairement au modèle pseudo-poisson pour lequel la variance conditionnelle est une fonction linéaire de la moyenne, la variance d'un modèle binomial négatif est une fonction quadratique de la moyenne conditionnelle (Dupuy, 2018; Ver Hoef & Boveng, 2007). Les résultats de l'estimation de l'équation (2.1) à l'aide du modèle binomial négatif sont présentés dans le tableau 2.3 et confirment les effets positifs et significatifs de nos deux effets de réputation au seuil de 1%.

Tableau 2.3: Modèle binomial négatif

VarDep	Nombre de rejets
Réputation de l'industrie (<i>Nombre_Rejets</i> _{<i>xit-1</i>})	0.159*** (0.0179)
Réputation du secteur (<i>Nombre_Rejets</i> ^{<i>secteur</i>} _{<i>xit-1</i>})	0.00485*** (0.000948)
Nombre_Alertes (t-1)	0.222*** (0.0505)
QR	-0.00980** (0.00427)
Log(1+Commerce)	0.459*** (0.0123)
Log(PIBhabitant)	0.223* (0.135)
Constante	-30.05 (4,544)
Observations	233,276
Pseudo R-carré	0.363
EF industrie (SH-4)	Oui
EF pays exportateur	Oui
EF année	Oui

Notes : Erreur types robustes entre parenthèses. Significativité:*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Les modèles à inflation des zéros

Notre variable dépendante mesure le nombre total de rejets européens enregistrés par le pays exportateur x , sur l'ensemble de l'industrie i à l'année t . Elle peut donc prendre plusieurs valeurs allant de 0 (minimum) à 480 (maximum). Elle présente toutefois une particularité. En effet, trois types de zéros coexistent dans notre variable :

- Le premier type de « zéro » correspond simplement à l'absence de commerce. Le rejet d'un produit alimentaire à la frontière est nécessairement conséquent à un contrôle frontalier qui, lui-même implique d'emblée la présence physique d'une marchandise. Ainsi, en l'absence de commerce, le contrôle ne peut se faire, ce qui conduit systématiquement à un nombre de rejets nul.
- Le second type de « zéro » correspond également à l'absence de contrôles à la frontière. Toutefois, contrairement au premier type de zéros, cette absence de contrôle s'explique ici par un autre facteur. En effet, les ressources budgétaires allouées par les Etats aux points de contrôles frontaliers étant limitées, les inspecteurs se retrouvent dans l'impossibilité de contrôler toutes les marchandises aux frontières. Autrement dit, il y a bel et bien un échange de produits alimentaires mais du fait de ressources limitées, le contrôle de certaines marchandises/exportateurs est inexistant à la frontière.
- Enfin, le troisième type de « zéro » correspond à une situation dans laquelle l'exportateur aurait pleinement satisfait toutes les exigences réglementaires, auquel cas sa marchandise serait autorisée après contrôle à pénétrer le marché européen.

Ces trois types de zéros peuvent être regroupés en deux grandes catégories dans lesquelles l'observation « 0 » est le résultat de deux phénomènes complètement différents. Une première catégorie dans laquelle, le « zéro » résulterait du dispositif de contrôle à la frontière que le contrôle ait eu lieu ou non du fait d'un manque de ressources. En exportant sa marchandise vers l'un des pays de l'EEE, l'exportateur « i » peut être contrôlé ou non. Lorsqu'il n'est pas contrôlé, le nombre de rejet est nul $\{\text{Nombre_rejets}_{xit} = 0\}$. Cependant, lorsqu'il est contrôlé, il peut être rejeté $\{\text{Nombre_rejets}_{xit} > 0\}$ ou accepté $\{\text{Nombre_rejets}_{xit} = 0\}$. Ainsi quel que soit le « zéro » ici obtenu, il résulte du dispositif de contrôle mis en place. On peut donc dire que ces zéros relèvent d'un « régime aléatoire ». Plus explicitement, ils peuvent être considérés comme des réalisations d'un phénomène aléatoire modélisable par un modèle de comptage classique, susceptible de générer des observations nulles comme non-nulles (Dupuy, 2018). Le phénomène aléatoire étant représenté

dans notre analyse par le contrôle à la frontière. Le « zéro » de la seconde catégorie serait quant à lui systématique du fait de l'absence de commerce. Dans la littérature, les « zéros » de la première catégorie sont dits « circonstanciels », « aléatoires » ou « stratégiques » tandis que ceux de la seconde catégorie sont dits « structurels » ou « accessoires » (Dupuy, 2018; Staub & Winkelmann, 2013) et apparaissent en excès des zéros. Il s'agit du phénomène d'inflation de zéros qui peut également être à l'origine d'un problème de surdispersion de la variable dépendante.

L'inflation de zéros est une situation dans laquelle le nombre de zéros observés dans un échantillon de données de comptage est supérieur au nombre de zéros normalement attendus dans un modèle de comptage classique tel que poisson ou binomial négatif (Dupuy, 2018). Dans un tel contexte, les modèles de poisson ou binomial négatif peuvent se révéler inadéquats car ils auraient tendance à sous-prédire le nombre de zéros lors des estimations. De plus, ces modèles traitent les deux catégories de zéros comme deux groupes homogènes, ce qui peut conduire à des résultats statistiques biaisés.

Au vue de ce qui précède, notre seconde analyse de robustesse consiste à utiliser des modèles à inflation de zéros. Ces derniers estiment un modèle dans lequel la distribution de la variable dépendante est un mélange de deux lois, dans notre cas :

- i) Une loi dégénérée en 0 (c'est-à-dire qui prend la valeur 0 avec une probabilité 1). Il s'agit de la situation dans laquelle l'évènement $\{\text{Nombre_rejets}_{xit} = 0\}$ est certain puisque le commerce est inexistant. Cette situation concerne les « zéros accessoires ». Et,
- ii) Une loi du comptage (poisson ou négative binomiale). C'est la situation dans laquelle l'évènement $\{\text{Nombre_rejets}_{xit} = 0\}$ est incertain. C'est la réalisation d'une expérience aléatoire (le contrôle sanitaire à la frontière) modélisée par une loi de poisson (ou binomiale négative). Il s'agit ici des « zéros circonstanciels ».

Une analyse détaillée de la loi de probabilité des modèles à inflation de zéros²⁶ montre que la loi de poisson (ou négative binomiale) n'est applicable que lorsque le nombre de rejets est strictement positif tandis que la loi dégénérée se rajoute à la loi de poisson lorsque le nombre de rejets est nul.

Empiriquement, estimer un modèle à inflation de zéros revient à estimer d'une part la probabilité que le nombre de rejets soit nul à l'aide d'une régression probit²⁷. Et d'autre part, à

²⁶ Un descriptif détaillé de cette loi mélangée est disponible dans Dupuy (2018), pages 103-104

²⁷ Une régression logistique peut également être utilisée

estimer un modèle de comptage (poisson ou négatif binomial) lorsque le nombre de rejets est non nul c'est-à-dire strictement positif. Les modèles probit et de comptage peuvent inclure ou non les mêmes variables explicatives (Lambert, 1992). Pour notre analyse, nous choisissons d'inclure le même ensemble de variables explicatives dans les deux modèles. Notons toutefois que les signes attendus des coefficients dans la régression probit sont généralement opposés à ceux du modèle de poisson (ou négatif binomial). Ce qui est normal car les facteurs qui agissent positivement sur la probabilité de connaître un rejet nul, réduisent par la même occasion le nombre de rejets.

Deux modèles à inflation de zéros ont été estimés : le modèle de poisson à inflation de zéro (*ZIP – Zero Inflated Poisson*), et le modèle négatif binomial à inflation de zéro (*ZINB – Zero Inflated Negative Binomial*). Les résultats du modèle de poisson à inflation de zéro sont présentés dans les colonnes 1 et 2 du tableau 2.4 et ceux du modèle binomial négatif à inflation de zéros dans les colonnes 3 et 4 du même tableau. Nos variables de réputation présentent des coefficients négatifs et significatifs dans les régressions Probit de nos deux modèles à inflation de zéros (colonnes 2 et 4). Cela est conforme à nos attentes. Les réputations de l'industrie et du secteur agissent significativement sur la probabilité d'enregistrer un rejet nul. Une augmentation du nombre de rejets enregistrés par un pays exportateur sur une industrie ou des industries similaires réduirait la probabilité que ce pays enregistre un rejet nul l'année suivante. Par contre, seul le coefficient de la réputation de l'industrie présente un signe positif et significatif dans les modèles de comptage (colonne 1 et 3). Cela confirme nos résultats précédents. Pour un pays exportateur donnée, la hausse du nombre de rejets dans une industrie se traduit bel et bien par une hausse du nombre de rejets dans cette même industrie l'année suivante. Le coefficient de la réputation du secteur reste cependant non significatif dans les modèles de comptage.

Tableau 2.4: Modèles à inflation de zéros

VarDep	Modèle de Poisson à inflation de zéros		Modèle négatif binomial à inflation de zéros	
	Poisson	Probit	Binomial Négatif	Probit
	Nombre de rejets (1)	Probabilité de rejets (2)	Nombre de rejets (3)	Probabilité de rejets (4)
Réputation de l'industrie	0.00777*** (0.00175)	-0.568*** (0.0249)	0.0800*** (0.00773)	-1.861*** (0.114)
Réputation du secteur	-0.00125 (0.00108)	-0.00299*** (0.000499)	-0.000755 (0.00115)	-0.00633** (0.00260)
Nombre_Alertes (t-1)	0.0802*** (0.0213)	-0.313*** (0.0382)	0.0844*** (0.0191)	-1.189*** (0.148)
QR	0.00256 (0.0124)	-0.000783 (0.000823)	-0.00544 (0.00476)	0.000463 (0.00115)
Log(1+Commerce)	0.185*** (0.0199)	-0.135*** (0.00469)	0.153*** (0.0161)	-0.151*** (0.00618)
Log(PIBhabitant)	-0.211 (0.208)	0.0269* (0.0142)	-0.0260 (0.125)	-0.00792 (0.0209)
Constante	0.653 (1.368)	2.513*** (0.102)	-0.930 (0.838)	2.529*** (0.149)
Observations	233,276	233,276	233,276	233,276
EF industrie (SH-4)	Non	Non	Non	Non
EF pays exportateur	Oui	Non	Oui	Non
EF année	Oui	Non	Oui	Non

Notes: Le modèle probit est estimé sans tenir compte des effets fixes pays-exportateur, industrie et année en raison du problème de paramètres incidents que leur inclusion peut générer. Ensuite, pour des raisons de convergence de nos deux modèles à inflation de zéros, seuls les effets fixes pays-exportateur et année ont été introduits dans les composantes Poisson et binomial négative de nos modèles à inflation de zéros. Erreurs-types robustes entre parenthèses. Significativité:*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Le modèle dynamique de poisson à effets aléatoires

Enfin, notre dernière analyse de robustesse est relative à notre spécification. L'équation (2.1) inclut la variable dépendante retardée. Il s'agit de la variable *Nombre_Rejets_{xit}*, interprétée comme la réputation de l'industrie dans le contexte de notre étude. Elle inclut en outre plusieurs ensembles d'effets fixes (exportateur, industrie, année) pour prendre en compte les effets inobservés. Le contrôle des effets spécifiques s'avère problématique dans un contexte dynamique, caractérisé par la présence de la variable dépendante retardée parmi les variables explicatives. En effet, la variable dépendante retardée est corrélée avec le terme d'erreur en raison de la présence dans ce dernier, des effets spécifiques. Pour remédier à ce problème, (Wooldridge, 2005) se propose de résoudre ce problème en estimant un modèle dynamique de poisson à effets aléatoires. Plutôt que de modéliser les effets spécifiques en les considérant comme déterministes (comme dans notre équation 2.1), la spécification de Wooldridge (2005) les modélise comme étant aléatoires. L'auteur se propose en outre de rajouter à la spécification, les moyennes temporelles des variables explicatives qui varient dans le temps. Cette technique a été proposée par (Mundlak, 1978) comme un moyen d'assouplir l'hypothèse restrictive de l'estimateur à effets aléatoires selon laquelle, les effets spécifiques ne sont pas corrélés avec les variables explicatives. La valeur initiale des rejets (le nombre de rejets en 1998) est également incluse pour contrôler les conditions initiales. Une estimation du modèle dynamique de poisson à effets aléatoires de Wooldridge (2005) a été effectuée. Les résultats de cette estimation sont présentés dans le tableau 2.5. Ce changement de spécification n'a aucune incidence sur nos effets de réputation qui restent toujours positifs et significatifs.

Tableau 2.5: Modèle dynamique à effets aléatoires

VarDep	Nombre de rejets
Réputation de l'industrie (<i>Nombre_Rejets_{xit-1}</i>)	0.00420*** (0.000724)
Réputation du secteur (<i>Nombre_Rejets_{xit-1}^{secteur}</i>)	0.00293** (0.00139)
Nombre_Alertes (t-1)	0.0588*** (0.0217)
QR	-0.000445 (0.0111)
Log(1+Commerce)	0.399*** (0.0477)
Log(PIBhabitant)	-0.0928 (0.170)
<i>Nombre_Rejets_{xi,1998}</i>	-0.118 (0.369)
Moyennes temporelles des variables explicatives	
Réputation de l'industrie (<i>Nombre_Rejets_{xit-1}</i>)	0.714 (1.175)
Réputation du secteur (<i>Nombre_Rejets_{xit-1}^{secteur}</i>)	0.00863** (0.00359)
Nombre_Alertes (t-1)	0.866** (0.430)
Log(1+Commerce)	-0.0129 (0.0539)
QR	0.00370 (0.0123)
Log(PIBhabitant)	-0.0360 (0.181)
Constante	-8.374*** (1.130)
Observations	233,276
EF "année"	Oui
EF "pays exportateur-industrie"	Oui

Notes : Erreurs-types robustes entre parenthèses. Significativité:*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

2.7 Conclusion

Les dispositifs de contrôles alimentaires aux frontières jouent un rôle central dans le commerce international agro-alimentaire. Ils permettent en effet de mettre à la disposition des consommateurs des aliments sains, en vérifiant la conformité des aliments importés aux normes de sécurité sanitaire et de qualité des aliments. Des rejets sont généralement émis à l'encontre des pays exportateurs dont les produits ne respecteraient pas les exigences réglementaires du marché de destination. Cette étude s'est intéressée aux déterminants des rejets européens de produits agro-alimentaires. Nous nous sommes intéressées plus précisément à l'effet que peut avoir la réputation sur le nombre de rejets émis par les pays européens à l'encontre des pays en développement (PED), exportateurs de produits agro-alimentaires vers le marché européen entre 1998 et 2016.

La réputation a été mesurée à l'aide des antécédents de conformité, notamment le nombre de rejets passés. Deux effets de réputation ont été testés : la réputation de l'industrie et la réputation du secteur. La première est mesurée à l'aide du nombre total de rejets enregistrés l'année précédente par le pays exportateur x sur l'ensemble de l'industrie i . Et la seconde est approchée à l'aide du nombre total de rejets enregistrés l'année précédente par le pays exportateur x sur des industries similaires (c'est-à-dire appartenant au même secteur).

Nos résultats suggèrent qu'une hausse d'une unité du nombre de rejets enregistrés sur une industrie ou des industries similaires (appartenant au même secteur) se traduit en moyenne par une augmentation du nombre de rejets l'année suivante de 0,659% et 0,225% respectivement. Cet effet découlerait de la détérioration de la réputation, que la hausse des rejets antérieurs aurait générée auprès des autorités européennes de contrôles frontalières. Nous supposons en effet que cela a probablement entraîné une hausse de la vigilance des inspecteurs aux frontières. Cela pouvant se manifester par un taux d'inspection élevé à l'égard des pays exportateurs ayant fait l'objet d'incidents sanitaires dans le passé.

Des données sur le nombre d'inspections effectuées par les autorités de contrôles aux frontières auraient été fortement souhaitables. Elles nous auraient en effet permis d'enrichir notre analyse en conduisant une étude préalable sur l'effet des rejets passés sur le taux d'inspection. Cette analyse nous aurait permis d'étayer empiriquement notre hypothèse selon laquelle les rejets passés agiraient sur la vigilance des inspecteurs. Malheureusement, il n'existe pas à notre connaissance et à ce jour de telles données. Cela ouvre néanmoins des perspectives pour des recherches futures.

L'analyse empirique des déterminants des rejets aux frontières restent très peu documentée dans la littérature, même si ces dernières années ont vu l'émergence de quelques travaux. Ce type d'analyse se révèle important dans les questions du commerce international. Cela peut permettre en effet de mieux comprendre les enjeux liés à l'accès des pays exportateurs aux marchés internationaux, afin d'y apporter des réponses adéquates. Dans le contexte européen, les travaux qui ont été menés sur la relation entre la réputation et le nombre de rejets et plus largement sur les déterminants des rejets européens, se sont limités à l'analyse de quelques pays exportateurs ou quelques produits agro-alimentaires. Nous avons contribué significativement à cette littérature en fournissant une analyse de la réputation à une échelle plus globale. Nous considérons en effet l'ensemble des PED exportateurs de produits agro-alimentaires vers le marché européen et notre analyse tient compte de l'ensemble des produits agro-alimentaires.

Annexes

Annexe 2.1: Test de surdispersion

Overdispersion test (H0: equidispersion)				Number of obs = 233,276		
<i>Nombre_rejets_{xit}</i>	Coef.	Std.Err.	t	P>t	Interval]	
					[95%Conf.	
uhat	0.810	0.329	2.460	0.014	0.164	1.456

Notes : uhat représente le nombre prédit d'évènements (dans notre contexte, les rejets). Ce test a été effectué à l'aide de la commande « overdisp » sous STATA 15

Annexe 2.2: Matrice de corrélation

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(1) <i>Nombre_Rejets_{xit}</i>	1.000						
(2) <i>Nombre_Rejets_{xit-1}</i>	0.781	1.000					
(3) <i>Nombre_Rejets_{xit-1}^{secteur}</i>	0.052	0.054	1.000				
(4) <i>Nombre_Alertes_{xit-1}</i>	0.220	0.224	0.054	1.000			
(5) <i>QR_{xt}</i>	0.007	0.007	0.013	0.017	1.000		
(6) $\text{Log}(1+\text{Commerce}_{xit})$	0.085	0.082	0.114	0.103	0.175	1.000	
(7) $\text{Log}(\text{PIBhabitant}_{xt})$	0.019	0.019	0.057	0.019	0.392	0.185	1.000

Annexe 2.3: Statistiques descriptives

	FIV	Observations	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
<i>Nombre_Rejets_{xit}</i>	-	289.389	.067	2.032	0	480
<i>Nombre_Rejets_{xit-1}</i>	1.06	274.158	.067	2.068	0	480
<i>Nombre_Rejets_{xit-1}^{secteur}</i>	1.02	274.158	.661	7.852	0	480
<i>Nombre_Alertes_{xit-1}</i>	1.06	274.158	.009	.206	0	24
<i>QR_{xt}</i>	1.20	252.779	35.966	19.482	0	85.784
$\text{Log}(1+\text{Commerce}_{xit})$	1.07	289.389	1.999	3.014	0	16.554
$\text{Log}(\text{PIBhabitant}_{xt})$	1.20	282.457	7.475	1.093	4.631	10.041

Notes : FIV représente les Facteurs d'Inflation de la Variance

Annexe 2.4: Echantillon des pays exportateurs

Afghanistan, Albanie, Algérie, Samoa américaines, Angola, Argentine, Arménie, Azerbaïdjan, Bangladesh, Biélorussie, Belize, Bénin, Bhoutan, Bolivie, Bosnie-Herzégovine, Brésil, Burkina Faso, Burundi, Cap Vert, Cambodge, Cameroun, République Centrafricaine, Tchad, Chine, Colombie, Comores, Congo, Costa Rica, Cuba, Côte d'Ivoire, République populaire démocratique de Corée, République démocratique du Congo, Djibouti, Dominique, République Dominicaine, Équateur, Égypte, El Salvador, Guinée équatoriale, Érythrée, Éthiopie, FS Micronésie, Fidji, Ancien Soudan, Gabon, Gambie, Géorgie, Ghana, Grenade, Guatemala, Guinée, Guinée-Bissau, Guyane, Haïti, Honduras, Inde, Indonésie, Iran, Irak, Jamaïque, Jordanie, Kazakhstan, Kenya, Kiribati, Kirghizistan, Laos, Liban, Libéria, Libye, Madagascar, Malawi, Malaisie, Maldives, Mali, Îles Marshall, Mauritanie, Maurice, Mexique, Mongolie, Maroc, Mozambique, Myanmar, Nauru, Népal, Nicaragua, Niger, Nigeria, Pakistan, Papouasie-Nouvelle Guinée, Paraguay, Pérou, Philippines, Moldavie, Fédération de Russie, Rwanda, Sainte-Lucie, Saint-Vincent-et-les Grenadines, Samoa, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Serbie-et-Monténégro, Sierra Leone, Îles Salomon, Somalie, Soudan du Sud, Sri Lanka, Soudan, Suriname, Syrie, Macédoine, Tadjikistan, Thaïlande, Timor-Leste, Togo, Tonga, Tunisie, Turquie, Turkménistan, Tuvalu, Ouganda, Ukraine, Tanzanie, Ouzbékistan, Vanuatu, Venezuela, Viet Nam, Yémen, Zambie, Zimbabwe

Annexe 2.5: Echantillon des pays importateurs

Depuis 1995		Depuis 2004		Depuis 2007	Depuis 2013
Autriche	Italie	Chypre	Lituanie	Bulgarie	Croatie
Belgique	Luxembourg	Rép. Tchèque	Malte	Romanie	
Danemark	Pays-Bas	Estonie	Pologne		
Finlande	Norvège	Hongrie	Slovénie		
France	Portugal	Lettonie	Slovaquie		
Allemagne	Espagne				
Grèce	Suède				
Irland	United Kingdom				
Islande					

Notes : Le RASFF inclut d'autres membres²⁸

²⁸ Une liste exhaustive des membres du RASFF est disponible sur le site internet suivant : https://ec.europa.eu/food/safety/rasff/members_en, dernier accès le 01 mai 2021

Annexe 2.6: Traitement de la base de données RASFF

Les données sur l'ensemble des notifications (tous types confondus) ont été collectées sur le portail RASFF. Sous recommandation des administrateurs de la base de données, l'extraction des données du site s'est faite sous format XML. Contrairement au format EXCEL, également disponible sur le site, ce format nous permet d'obtenir directement une colonne « produit » qui spécifie le nom du produit concerné par la notification, ce qui est avantageux pour l'attribution codes du système harmonisé (SH). Les fichiers sous format XML²⁹ sont ensuite enregistrés sous format EXCEL puis STATA et fusionnés pour n'obtenir qu'une seule et même base comprenant l'ensemble des notifications émises par les pays membres du RASFF sur notre période d'étude. Seules les notifications des membres du RASFF concernant les pays non membres du RASFF ont été considérées. Les notifications concernant les produits en provenance d'autres pays membres du RASFF sont ignorées. Une seule et même notification pouvait comprendre plusieurs pays d'origine ou un produit sur lequel plusieurs substances avaient été détectées. La notification était en conséquence dupliquée en plusieurs notifications, une pour chaque pays d'origine ou une pour chaque substance, selon la situation qui se présentait.

i. Identification des rejets avant 2008

Avant 2008, les notifications émises par les pays membres du RASFF était regroupées en deux catégories : les notifications d'alertes et les notifications d'informations. Les notifications de rejets aux frontières étaient réparties dans ces deux catégories. Trois ensembles d'informations contenues dans la notification ont été exploitées afin d'identifier les rejets avant 2008 : la base de la notification (colonne « Notification basis »), l'action entreprise par les autorités compétentes face au risque détecté (colonne « action taken ») et enfin le statut de distribution de la marchandise (colonne « distribution status »). La base de la notification indique le type de contrôle, de rapport ou d'enquête à la base de la notification (par ex. contrôle à la frontière, contrôle officiel sur le marché, etc.). L'action entreprise représente l'action déjà entreprise ou à entreprendre par le pays notifiant au moment de la notification (par ex ; destruction, importation non autorisée, etc.). Le statut de la distribution indique quant à lui les connaissances existantes au moment de la notification

²⁹ Avec le format EXCEL, il s'avérait impossible d'extraire plus de 1000 notifications en une seule fois. Pour obtenir l'ensemble des notifications correspondant à ma période d'analyse, plusieurs extractions ont donc été nécessaires pour reconstituer la base.

sur la distribution possible sur le marché européen (par ex. distribution sur le marché possible, impossible, etc.).

Le tableau ci-après résume les informations qui ont permis d'inscrire la notification comme étant un rejet. Certaines notifications ne mentionnaient qu'un seul ensemble d'information : soit la base de la notification, soit l'action entreprise, soit le statut de distribution. D'autres mentionnaient deux ensembles ou les trois ensembles d'information. Pour procéder, nous avons dans un premier temps isolé les notifications qui ne mentionnaient qu'un seul ensemble d'informations. Nous avons par la suite défini si la notification constituait un rejet en fonction des informations contenues dans cet ensemble. Nous avons procédé ainsi pour les notifications qui contenaient deux puis les trois ensembles d'informations. Selon le tableau, sont donc codifiés comme rejets, les notifications dont :

- La base de la distribution indique que la marchandise est détenue à l'issue d'un contrôle (*Border control - consignment detained*), l'action entreprise et la distribution étant non renseignés dans la notification → ligne 2 du tableau
- L'action entreprise mentionne entre autres les modalités suivantes (statut de la distribution et base de la notification non renseignés) : destruction, importation non autorisée, détention officielle, placé sous scellés douaniers, réexpédition ou saisie → ligne 3 du tableau
- La base de la notification et le statut de la distribution indique respectivement « contrôle au frontière – envoi libéré (*Border control - consignment released*) » et « pas de distribution (no distribution) », l'action entreprise n'étant pas renseignée → ligne 5 du tableau
- Etc.

Tableau récapitulatif de l'identification des rejets

BASE DE LA NOTIFICATION	ACTIONS ENTREPRISES	STATUT DE DISTRIBUTION
Border control - consignment detained	-	-
-	destruction import not authorised official detention placed under customs seals re-dispatch seizure	-
Border control - consignment detained	-	no distribution
Border control - consignment released	-	no distribution
Border control - consignment detained	(obsolete) destruction import not authorised official detention placed under customs seals re-dispatch seizure	-
Border control - consignment released	destruction official detention re-dispatch seizure	-
Border control - consignment detained	destruction official detention re-dispatch	distribution restricted to notifying country
	(obsolete) destruction no action taken official detention placed under customs seals re-dispatch return to consignor seizure	no distribution
Border control - consignment detained	(obsolete)	product past use-by date

Notes : "-" indique cette information n'était pas renseignée dans la notification. Le tableau a été établi par l'auteur sous la base du traitement de données effectué à l'aide du logiciel STATA 15

Tableau récapitulatif de l'identification des rejets (suite)

BASE DE LA NOTIFICATION	ACTIONS ENTREPRISES	STATUT DE DISTRIBUTION
Border control - consignment released	destruction official detention re-dispatch return to consignor	distribution on the market (possible)
	destruction official detention re-dispatch return to consignor seizure	distribution restricted to notifying country
	return to consignor seizure	information on distribution not (yet) available
	(obsolete) destruction no action taken official detention re-dispatch return to consignor seizure	no distribution

Notes : "-" indique cette information n'était pas renseignée dans la notification. Le tableau a été établi par l'auteur sous la base du traitement de données effectué à l'aide du logiciel STATA 15

ii. Attribution des codes produits

Le second aspect du traitement de données consistait à attribuer à chaque produit de la base de données, un code produit du système harmonisé (SH). L'attribution des codes produit est une condition préalable à notre analyse empirique car elle permettra de regrouper par la suite les notifications par industrie et par secteur. Elle permettra par ailleurs de faire correspondre les notifications avec les données sur les volumes exportés.

La description des produits dans la base de données sur les notifications n'est pas aussi précise que celle du SH. Il s'avérait donc impossible d'utiliser les codes à 6 chiffres du SH (SH6). L'attribution des codes a donc été effectuée avec les codes à 4 chiffres de SH (SH4). Une attribution manuelle des codes s'avère impossible au vue du nombre de notifications. Pour procéder, nous avons créé une colonne « codes SH4 » dans la base de données et utiliser la colonne « catégorie de

produit». Nous avons d'abord listé les produits contenus dans chaque catégorie de produit. Ensuite, à l'aide de la commande « *regexm* » du logiciel STATA, chaque produit contenu dans une catégorie de produit donnée s'est vu attribué le code SH4 qui lui correspondait dans le SH. Cette commande recherche les mots clés associés à un code SH4 spécifique. Par exemple, pour la catégorie « Graisses et Huiles », j'inscris une ligne de commande dans laquelle je demande au logiciel d'attribuer le code 1517 (Margarine dans le SH) si la catégorie de produit indique « Graisses et Huiles » et si la commande *regexm* trouve comme mots clés « margarine » dans la colonne produit. Le code 0804 (Ananas dans le SH) sera attribué si la catégorie de produit indique « Fruits et légumes » et si la commande *regexm* trouve comme mots clés « ananas » dans la colonne produit. En procédant ainsi, nous avons réussi à faire correspondre environ 92% des notifications (tous types confondus) avec un codes SH4. Si nous considérons uniquement les notifications de rejets, notre procédure nous a permis d'attribuer un code SH4 à 94% des notifications de rejets.

Annexe 2.7: Echantillon de produits agro-alimentaires : secteurs (codes SH2) et industries (codes SH4)

Codes SH 2 et SH 4		Codes SH 2 et SH 4	
01	Les animaux vivants	04	Produits laitiers, œufs, miel, produits animaux comestibles nda
0102	Bovins vivants	0401	Lait et crème, ni concentrés ni sucrés
0103	Porcs vivants	0402	Lait et crème, concentrés ou sucrés
0104	Moutons et chèvres vivants	0403	Babeurre, crème, yaourt, etc.
0105	Volailles vivantes, volailles domestiques, canards, oies, etc.	0404	Lactosérum, produits laitiers naturels nda
0106	Animaux, vivants, à l'exception des animaux de la ferme	0405	Beurre et autres graisses et huiles dérivées du lait
02	Viande et abats comestibles	0406	Fromage et caillé
0201	Viande de bovins, fraîche ou réfrigérée	0407	Oeufs d'oiseaux, en coquille, frais, conservés ou cuits
0202	Viande de bovins, congelée	0408	Oeufs d'oiseaux, autres qu'en coquille, jaunes d'œufs
0203	Viande de porc, fraîche, réfrigérée ou congelée	0409	Miel, naturel
0204	Viande de mouton ou de chèvre, fraîche, réfrigérée ou congelée	0410	Produits comestibles d'origine animale, nda
0205	Cheval, âne, mulet, bardot, frais, réfrigéré ou congelé	05	Produits d'origine animale, nda
0206	Abats comestibles d'animaux domestiques	0501	Cheveux bruts, même lavés ou dégraissés; déchets de cheveux
0207	Viande, abats comestibles de volaille domestique	0502	Soies, poils (porc, blaireau), poils de brosse, déchets
0208	Viande, abats comestibles, frais, réfrigérés ou congelés	0503	Crin de cheval, déchets
0209	Graisse de porc et de volaille, non fondue	0504	Intestins, vessies et estomacs d'animaux à l'exception des poissons
0210	Viande ou abats salés, séchés ou fumés, farine et semoule	0505	Plumes, duvet, peaux, autres parties d'oiseaux, bruts
03	Poissons, crustacés, mollusques, invertébrés aquatiques nda	0506	Os et cornillons bruts ou simplement travaillés
0301	Poisson vivant	0507	Ivoire, os de baleine etc, non travaillé, simplement travaillé, non façonné
0302	Poisson, frais ou réfrigéré, entier	0508	Corail, coquillage, os de seiche, etc, non travaillés, et déchets
0303	Poisson, congelé, entier	0509	Eponges naturelles d'origine animale
0304	Filets de poisson, chair de poisson, hachis sauf foie, œufs	0510	Ambre gris, civette, musc, etc à usage pharmaceutique
0305	Poisson, salé, fumé, farine de poisson pour la consommation humaine	0511	Produits animaux nda, animaux morts (non alimentaires)
0306	Crustacés	06	Arbres vivants, plantes, bulbes, racines, fleurs coupées, etc.
0307	Mollusques	0601	Bulbes, tubercules, bulbes, etc., plante de chicorée (non alimentaire)
		0602	Plantes vivantes nda, racines, boutures, blanc de champignons
		0603	Fleurs coupées, fleurs séchées pour bouquets, etc,
		0604	Feuillage, etc. à l'exception des fleurs à des fins ornementales

Codes SH 2 et SH 4		Codes SH 2 et SH 4	
07	Légumes comestibles et certaines racines et tubercules	09	Café, thé, maïs et épices
0701	Pommes de terre, fraîches ou réfrigérées	0901	Café, cosses et peaux de café et succédanés de café
0702	Tomates, fraîches ou réfrigérées	0902	Thé
0703	Oignons, échalotes, ail, poireaux, etc. frais ou réfrigérés	0903	Camaraide
0704	Chou, chou-fleur, chou-rave et chou frisé, frais, réfrigéré	0904	Poivre (Piper), concassé ou moulu Capsicum, Pimenta
0705	Laitue et chicorée, fraîches ou réfrigérées	0905	Graines de vanille
0706	Carottes, navets, betteraves rouges, etc. frais ou réfrigérés	0906	Fleurs de cannelle et de cannelier
0707	Concombres et cornichons, frais ou réfrigérés	0907	Clous de girofle (fruits entiers, clous de girofle et tiges)
0708	Légumes à cosse frais ou réfrigérés	0908	Noix de muscade, macis et cardamome
0709	Légumes nda, frais ou réfrigérés	0909	Épices de graines
0710	Légumes (non cuits, cuits à la vapeur, bouillis) surgelés	0910	Autres épices
0711	Légumes conservés provisoirement, non prêts à manger		
0712	Légumes, séchés, non préparés	10	Des céréales
0713	Légumes, légumineuses séchés, écosés	1001	Blé et méteil
0714	Manioc, arrowroot, salep etc, frais, séché, moelle de sagou	1002	Seigle
		1003	Orge
08	Fruits comestibles, noix, écorces d'agrumes, melons	1004	Avoine
0801	Noix de coco, noix du Brésil et noix de cajou, fraîches ou séchées	1005	Maïs (maïs)
0802	Noix à l'exception de la noix de coco, du Brésil et de la noix de cajou, fraîches ou séchées	1006	Riz
0803	Bananes, y compris les plantains, fraîches ou séchées	1007	Sorgho grain
0804	Dattes, figues, ananas, avocat, goyave, fraîches ou séchées	1008	Sarrasin, millet et alpiniste, autres céréales
0805	Agrumes, frais ou séchés	11	Produits de meunerie, malt, amidons, inuline, gluten de blé
0806	Raisins, frais ou secs	1101	Farine de blé ou méteil
0807	Melons, pastèques et papayes (papayes), frais	1102	Farines de céréales autres que de froment ou de méteil
0808	Pommes, poires et coings, frais	1103	Coullis, tourteaux et granulés de céréales
0809	Fruits à noyau, frais (abricot, cerise, prune, pêche, etc.)	1104	Céréales travaillées sauf farine, gruau, semoule, pellet
0810	Fruits nda, frais	1105	Farine de pomme de terre, farine, flocons, etc.
0811	Fruits et noix, non cuits, bouillis ou cuits à la vapeur, congelés	1106	Farine et semoule de légumineuses, racines, tubercules, noix, agrumes
0812	Fruits, noix provisoirement conservés, non prêts à manger	1107	Malt
0813	Fruits, séchés, nda, mélanges de fruits séchés et de noix	1108	Amidons, inuline
0814	Zeste d'agrumes ou de melons	1109	Gluten de blé

Codes SH 2 et SH 4		Codes SH 2 et SH 4	
12	Graines oléagineuses, fruits oléagineux, céréales, graines, fruits, etc., nda	15	Graisses et huiles animales, végétales, produits de clivage, etc.
1201	Les graines de soja	1501	Saindoux, autres graisses de porc et graisses de volaille, fondus
1202	Arachides, non grillées ni autrement cuites	1502	Graisses bovines, ovines et caprines, crues ou fondues
1203	Copra	1503	Stéarine de saindoux, oléostéarine et huiles, huile de suif naturelle
1204	Graine de lin	1504	Poissons, graisses ou huiles de mammifères marins non modifiés chimiquement
1205	Graines de colza ou de colza	1505	Graisse de laine et dérivés gras (dont lanoline)
1206	Graines de tournesol	1506	Graisses, huiles animales, fractions non chimiquement modifiées nda
1207	Graines oléagineuses et fruits oléagineux nda	1507	Huile de soja, fractions, non chimiquement modifiée
1208	Farine, semoule de graines ou de fruits oléagineux à l'exception de la moutarde	1508	Huile d'arachide, fractions, non chimiquement modifiées
1209	Graines, fruits et spores, pour semer	1509	Huile d'olive et ses fractions, non chimiquement modifiées
1210	Cônes de houblon, frais ou séchés, lupuline	1510	Huile d'olive, fractions, mélanges, non chimiquement modifiés
1211	Plantes, parties de plantes pour parfumerie, pharmacie, etc.	1511	Huile de palme et ses fractions, non chimiquement modifiées
1212	Caroubes, algues, betteraves à sucre, canne, pour l'alimentation	1512	Huiles de carthame, de tournesol et de coton, fractions
1213	Paille et cosses de céréales, non préparées	1513	Noix de coco, palmiste, huile de babassu, fractions, raffinées
1214	Fourrages pour animaux et produits fourragers, racines, etc.	1514	Huile de colza, colza, moutarde, fractions, simplement raffinée
13	Lac, gommés, résines, sucs et extraits végétaux nda	1515	Graisse végétale fixe, huile, fractions, non chimiquement modifiées
1301	Lac, gommés naturelles, résines, gommés-résines et baumes	1516	Graisses ou huiles animales et végétales, hydrogénées uniquement
1302	Sucs végétaux, etc. pectine etc, agar-agar etc.	1517	Margarine, préparations d'huiles animales ou végétales comestibles, nda
14	Matières végétales à tresser, produits végétaux nda	1518	Huiles animales, végétales transformées, préparations industrielles nda
1401	Matière végétale à tresser	1520	Glycérol (glycérine), eaux de glycérol et lessives de glycérol
1402	Matière végétale pour la farce ou le rembourrage	1521	Cires végétales sauf triglycérides, cire d'insectes, spermacéti
1403	Matériel végétal pour balais et brosses	1522	Dégras, résidus de traitement animal, cires végétales
1404	Produits végétaux, nda	16	Préparations alimentaires à base de viande, de poisson et de fruits de mer nda
		1601	Saucisses, produits similaires à base de viande, d'abats et de sang
		1602	Viandes préparées ou conservées, abats et sang, nda
		1603	Extraits, jus de viande, poisson, invertébrés aquatiques
		1604	Poissons préparés ou conservés, œufs de poisson, caviar
		1605	Crustacés, mollusques, etc, préparés ou conservés

Codes SH 2 et SH 4		Codes SH 2 et SH 4	
17	Sucres et sucrées		
1701	Sucré de canne ou de betterave solide et saccharose chimiquement pur		
1702	Sucres nda, lactose, fructose, glucose, sirop d'érable		
1703	Mélasses issue de l'extraction ou du raffinage du sucre		
1704	Confiserie sucrée, sans cacao, chocolat blanc		
18	Cacao et préparations à base de cacao		
1801	Fèves de cacao, entières ou brisées, crues ou torréfiées		
1802	Coquilles, coques, peaux et déchets de cacao		
1803	Pâte de cacao		
1804	Beurre de cacao, graisse, huile		
1805	Cacao en poudre, non sucré		
1806	Chocolat et autres aliments contenant du cacao		
19	Céréales, farines, amidons, préparations et produits laitiers		
1901	Extrait de malt, farine, préparations lactières, faible teneur en cacao		
1902	Pâtes, couscous, etc.		
1903	Tapioca et substituts de tapioca		
1904	Aliments céréaliers (rôtis, gonflés), céréales cuites non maïs		
1905	Pain au four, pâtisserie, gaufrettes, papier de riz, biscuits, etc.		
20	Préparations alimentaires à base de légumes, de fruits, de noix, etc.		
2001	Légumes, fruits, noix, etc, conservés dans du vinaigre		
2002	Tomates préparées, conservées, sans vinaigre		
2003	Champignons, truffes, préparés ou conservés, pas de vinaigre		
2004	Légumes nda, préparés, surgelés		
2005	Légumes nda, préparés/conservés, non congelés/vinaigre		
2006	Fruits, noix, écorces de fruits, etc. conservés par du sucre		
2007	Confitures, gelées, marmelades, fruits, pâtes de noix, purées		
2008	Fruits, noix, parties de plantes comestibles nda, préparés/conservés		
2009	Jus de fruits et de légumes non fermentés ni spiritueux		
21	Diverses préparations comestibles		
2101	Extraits, essences, concentrés de thé, café, maté		
2102	Levures, organismes unicellulaires morts nda, poudres à lever		
2103	Sauce, condiments, mélange d'assaisonnements et moutarde		
2104	Soupes, bouillons et préparations alimentaires homogénéisées		
2105	Glaces et autres glaces comestibles		
2106	Préparations alimentaires, nda		
22	Boissons, spiritueux et vinaigre		
2201	Eaux de boisson non sucrées, glace et neige		
2202	Eaux, boissons non alcoolisées sucrées ou aromatisées		
2203	Bière à base de malt		
2204	Vins de raisins (y compris fortifiés), moûts de raisins alcoolisés		
2205	Vermouth et autres vins de raisin aromatisés		
2206	Boissons fermentées nda (par exemple cidre, poiré, hydromel)		
2207	Alcool éthylique, non dénaturé et > 80 %, ou dénaturé		
2208	Liqueur, spiritueux et alcool éthylique non dénaturé		
2209	Vinaigre et succédanés du vinaigre à base d'acide acétique		
23	Résidus, déchets de l'industrie alimentaire, fourrage pour animaux		
2301	Farine etc de viande, poisson ou abats pour l'alimentation animale		
2302	Son, objets tranchants, etc., provenant du travail de céréales ou de légumineuses		
2303	Résidus de l'industrie de l'amidon, du sucre, de la brasserie et de la distillation		
2304	Tourteaux de soja et autres résidus solides		
2305	Tourteaux d'arachide et autres résidus solides		
2306	Tourteaux autres que le soja ou l'arachide		
2307	lie de vin, argol		
2308	Déchets végétaux, résidus, etc pour l'alimentation animale nda		
2309	Préparations pour aliments pour animaux, nda		
24	Tabacs et succédanés de tabac fabriqués		
2401	Tabac non manufacturé, déchets de tabac		
2402	Cigares, cigarettes, etc., tabac ou succédané de tabac		
2403	Tabac, produits de substitution du tabac nda		

Chapitre 3

Effet des rejets européens de produits agro-alimentaires sur la qualité des produits exportés par les pays en développement

3.1 Introduction

Les questions relatives à la qualité et la sécurité sanitaire des produits agricoles et alimentaires ne sont pas récentes. Elles sont continuellement au centre des préoccupations alimentaires des consommateurs qui exigent d'être protégés contre les risques présents tout le long de la chaîne alimentaire. Pour répondre à ces exigences croissantes, des normes de sécurité sanitaire et de qualité des aliments ainsi que des règlements ont été mis en place par les secteurs privé et public, aussi bien à l'échelle nationale qu'internationale. Leur objectif est de prévenir les risques sanitaires alimentaires et assurer une qualité minimale des produits. Le respect de ces normes et règlements est requis aussi bien pour les produits domestiques que pour les produits étrangers. Pour s'assurer de la conformité des produits étrangers, des contrôles alimentaires sont effectués le plus souvent aux frontières des pays de destination. Lorsque des produits non-conformes sont détectés, d'importantes mesures à l'encontre des pays exportateurs concernés peuvent être prises.

Ces mesures peuvent aller d'un simple rejet d'un produit à la frontière à une interdiction d'importation partielle ou totale du produit en provenance des pays concernés.

Entre 1998 et 2016, les pays membres de l'Espace Economique Européen (EEE) ont émis au total 21680 rejets de produits agro-alimentaires à leurs frontières. Les infractions sont le plus souvent commises par les exportateurs des pays en développement (PED). En effet, 86% des rejets européens concernent les produits en provenance de ces pays. Cela pourrait entre autres s'expliquer par la capacité institutionnelle limitée de ces pays, le déficit en infrastructures adaptées de même que le manque de ressources financières et humaines. Concernant l'aspect « qualité » des produits, de nombreux travaux ont en effet montré que les pays relativement mieux dotés en capitaux et en capital humain, exporteraient des produits de meilleure qualité (Hallak, 2006; Khandelwal, 2010; Schott, 2004). Comme l'ont souligné Amiti & Khandelwal (2013), cette littérature apporte un éclairage sur les déterminants de la qualité des produits exportés. Toutefois, elle n'explique pas le mécanisme qui conduit les pays exportateurs à améliorer la qualité de leurs produits. Autrement dit, quels sont les facteurs qui incitent les pays à améliorer la qualité de leurs exportations ? Cette question apparaît d'autant plus importante que la qualité des produits est une condition préalable au succès de l'exportation et au développement économique (Amity & Khandelwal, 2013; Curzi & Pacca, 2015; Grossman & Helpman, 1991; Kremer, 1993).

L'objectif de ce chapitre est d'analyser dans quelle mesure les rejets de produits agro-alimentaires agissent sur l'amélioration de la qualité des produits exportés par les PED vers l'EEE. Plus précisément, nous étudions comment les PED ajustent la qualité des produits qu'ils exportent, suite à un rejet enregistré sur le marché européen. Pour ce faire, nous utilisons des données désagrégées du commerce international agro-alimentaire entre 1998 et 2016. Notre analyse porte au total sur 129 pays exportateurs, tous en développement et 704 produits agro-alimentaires³⁰. Notre échantillon comporte un seul importateur : l'EEE. Autrement dit, les pays de l'EEE ne sont pas pris en compte individuellement dans notre analyse mais plutôt comme un seul et même ensemble³¹.

Notre analyse se heurte à un défi majeur. En effet, étant donné que la qualité des produits exportés est empiriquement inobservable, un problème de mesure de cette variable se pose. L'une

³⁰ Nous utilisons la classification des marchandises du système harmonisé (SH) pour désigner le produit agro-alimentaire. La classification à 6 chiffres (SH-6) correspond au produit agro-alimentaire dans notre analyse et la classification à 4 chiffres (SH-4), l'industrie agro-alimentaire dans laquelle se trouve le produit.

³¹ La Suisse a été exclue de notre échantillon dans la mesure où elle n'a intégré le système RASFF que partiellement. Son intégration dans le système RASFF se limite aux produits d'origine animal. Nous ne sommes donc pas en mesure d'observer les rejets de la Suisse sur d'autres types de produits

des proxys couramment utilisée dans la littérature pour mesurer la qualité des produits échangés est le prix, défini comme la valeur nominale divisée par le volume échangé. L'utilisation de cette variable – le prix – repose sur l'hypothèse selon laquelle il existe une relation directe entre le prix et la qualité. Les prix élevés seraient associés à des produits de meilleure qualité. Cependant, l'utilisation du prix peut s'avérer inappropriée dans la mesure où il peut refléter des facteurs autres que la qualité, comme par exemple des coûts de production plus élevés ou des marges plus élevées créées par le pouvoir de marché (Aiginger, 2001; Amiti & Khandelwal, 2013; Curzi & Pacca, 2015; Knetter, 1997). Ces dernières années, de nombreuses approches ont été développées dans la littérature pour déduire la qualité des produits exportés à partir de données sur le commerce international. Pour cette étude, nous avons privilégié la méthode de Khandelwal et al. (2013). Elle présente de nombreux avantages. Elle permet de déduire la qualité au niveau de désagrégation des produits requis pour cette étude et ne nécessite pas de données supplémentaires en plus des flux commerciaux. Par ailleurs, la méthode d'estimation est relativement simple, comparée d'autres approches.

Notre étude inclut donc deux analyses empiriques. La première consiste à estimer la qualité des produits en utilisant l'approche de Khandelwal et al. (2013). La seconde est relative à l'objectif même de notre chapitre à savoir l'analyse de l'effet des rejets sur la qualité des produits exportés. Plusieurs travaux empiriques sur le commerce international se sont intéressés à la relation entre la qualité et de nombreux facteurs tels que les Limites Maximales de Résidus (LMR) de pesticides (Fiankor et al., 2021), les tarifs (Amiti & Khandelwal, 2013; Curzi et al., 2015), les normes européennes (Olper et al., 2014), les coûts commerciaux (Curzi & Pacca, 2015), les institutions (Faruq, 2011), ou encore l'aide pour le commerce (Wang & Xu, 2018). Cependant, aucune étude à notre connaissance ne s'est intéressée à l'effet des rejets sur la qualité des produits exportés. Nous contribuons donc à cette littérature du commerce international relative à la qualité, en fournissant une première preuve empirique de l'effet des rejets sur l'amélioration de la qualité des produits exportés, notamment par les PED.

Nos résultats suggèrent qu'une augmentation du nombre de rejets de 1% une année donnée, entraîne en moyenne une amélioration de la qualité des produits exportés par les PED d'environ 0,2% l'année suivante. La magnitude de l'effet diffère selon le motif du rejet et le niveau de développement du pays exportateur. Nous montrons également que l'effet des rejets sur la qualité perdure dans le temps, suggérant ainsi que les pays en développement exportateurs sont continuellement dans un processus d'amélioration de la qualité de leurs produits suite à un rejet.

Ce chapitre est organisé comme suit. La section 3.2 revient sur le cadre théorique. La section 3.3 détaille la méthodologie de Khandelwal et al. (2013) qui a été utilisée pour obtenir notre variable « qualité ». Dans la section 3.4, nous présentons notre spécification économétrique et dans la section 3.5 les résultats d'estimation. Nous concluons dans la dernière section.

3.2 Cadre théorique

L'objectif de ce chapitre est d'analyser comment les PED ajustent la qualité de leurs exportations agro-alimentaires, suite à un rejet enregistré sur le marché européen. On pose l'hypothèse d'un effet positif des rejets sur la qualité. En d'autres termes, on s'attend à une amélioration de la qualité des produits exportés par les PED, suite à un rejet enregistré sur le marché européen. Dans cette perspective, il convient au préalable de se pencher sur le raisonnement économique qui sous-tend cette hypothèse et de décortiquer les mécanismes à l'origine de l'amélioration de la qualité des exportations suite à un rejet.

Dans un premier cas de figure, on peut supposer qu'en amont du processus d'exportation, l'exportateur ait parfaitement conscience de la non-conformité de son produit aux exigences européennes. Se faisant, elle peut sciemment décider de frauder à l'issue d'un arbitrage rationnel entre les coûts de mise en conformité et les pénalités associées à un éventuel rejet de son produit. Cette hypothèse apparaît d'autant plus plausible que les autorités en charge des contrôles frontaliers disposent de ressources limitées pour mener les inspections³², limitant ainsi leur capacité à sanctionner toutes les infractions. Hamza et al. (2014) ont d'ailleurs montré que les contrôles peuvent être des facteurs favorables ou défavorables à l'émergence d'incitations des opérateurs, à s'engager dans des comportements de coordination qui soient à la fois dans leurs intérêts propres et dans l'intérêt sanitaire des consommateurs. Dans ce cas de figure, lorsqu'un rejet intervient, ce dernier renseigne l'entreprise sur le degré d'efficacité du système de contrôle européen. L'entreprise exportatrice révisé donc ses croyances sur la probabilité de fraude et consent à améliorer la qualité de ses prochaines exportations, d'autant plus que le rejet aura entaché sa réputation auprès des inspecteurs frontaliers et accru leur vigilance à son égard.

³² A titre d'exemple, la FDA (Food and Drug Administration) a inspecté physiquement seulement 2,1% des importations des Etats-Unis en 2010, 2,3% en 2011 et 1,9% en 2012 (Welburn et al., 2016)

On peut envisager un second cas de figure dans lequel l'exportateur ne dispose pas de toute l'information concernant les normes de qualité européennes, probablement en raison d'un accès difficile ou limité à l'information comme c'est le cas dans bon nombre de PED. Puisqu'elle est en situation d'asymétrie d'information, l'entreprise se retrouve à produire un bien qu'elle pense conforme mais qui en réalité ne l'est pas. Dans cette configuration, lorsque le rejet intervient, ce dernier informe cette fois-ci l'entreprise sur les exigences de qualité minimales requises pour le marché européen. Disposant désormais de l'information nécessaire, celle-ci peut naturellement s'engager dans un processus d'amélioration de la qualité de ses futures exportations vers ce marché.

3.3 Estimation de la qualité : Méthodologie et données

3.3.1 Littérature

Ces dernières années, la qualité des produits a suscité un intérêt croissant dans la littérature théorique et empirique sur le commerce international. Les analyses empiriques se heurtent toutefois au problème de mesure de la qualité des produits. Puisque cette dernière est inobservable (du point de vue de l'économétricien), des mesures indirectes sont le plus souvent utilisées.

Le prix³³ est le plus souvent utilisé dans les travaux empiriques comme une proxy de la qualité des produits. L'argument derrière l'utilisation de cette variable est que le prix reflète la qualité, les produits les plus chers étant considérés comme des produits de meilleure qualité. L'avantage majeur de cet indicateur est qu'il est disponible pour une large gamme de produits et de pays puisque son calcul nécessite uniquement des données sur la valeur et le volume échangé. Toutefois, l'utilisation du prix peut s'avérer inappropriée dans la mesure où ce dernier peut refléter des coûts de production plus élevés ou des marges plus élevées créées par le pouvoir de marché (Aiginger, 2001; Amiti & Khandelwal, 2013; Curzi & Pacca, 2015; Knetter, 1997). Ainsi, les différences de prix entre plusieurs exportateurs peuvent être le fait de facteurs autres que la qualité.

³³ Le prix fait référence ici à la valeur unitaire, définie comme la valeur nominale divisée par le volume des échanges.

De nombreux travaux empiriques ont été menés ces dernières années afin d'obtenir des proxys plus fiables de la qualité des produits. Parmi ces travaux, on retrouve ceux de (Feenstra & Romalis, 2014; Hallak & Schott, 2011; Khandelwal, 2010; Khandelwal et al., 2013). L'intuition théorique derrière ces différentes approches est la suivante : A prix égal, les pays qui vendent de plus grands volumes de production, sont classés parmi les producteurs de meilleure qualité. L'approche de Hallak & Schott (2011) consiste à décomposer le prix à l'exportation d'un produit en deux composantes : le prix *pur* et la qualité. Le prix *pur* s'obtient à l'aide de la formule suivante : prix à l'exportation – qualité. La qualité du produit est quant à elle obtenue en combinant des données sur le prix du produit et la demande mondiale de ce produit. Khandelwal (2010) s'est proposé quant à lui d'estimer la qualité des produits échangés, à l'aide du système de demande logit imbriqué développé par Berry (1994). Ce système intègre à la fois les préférences des consommateurs pour les attributs horizontaux et verticaux des produits. La qualité représente la composante verticale du modèle estimé. Elle est définie comme l'évaluation moyenne que les consommateurs nationaux accordent à un produit importé. L'approche de l'auteur repose sur une intuition très simple : « la qualité élevée est attribuée aux produits qui ont des parts de marché élevées, conditionnellement au prix ». L'approche de Khandelwal et al. (2013) est conceptuellement similaire à celle de Khandelwal (2010). Il s'agit de déduire la qualité à partir d'une fonction de demande CES (Constant Elasticity of Substitution). Tout comme Hallak & Schott (2011), leur approche permet de décomposer la valeur unitaire des produits échangés en deux composantes différentes et complémentaires : la qualité et le prix ajusté en fonction de la qualité (notion de prix *pur* de Hallak & Schott (2011)). Les méthodes ci-dessus reposent toutes sur la demande, en supposant que la qualité du produit est associée à une plus grande utilité pour le consommateur. Feenstra & Romalis (2014) complètent, quant à eux, ces différentes approches basées sur la demande, en développant une méthode d'estimation de la qualité qui intègre également l'offre.

Pour cette analyse, la méthode de Khandelwal et al. (2013) a été privilégiée. Cette méthode nécessite une estimation des élasticités de substitution. Les études (Curzi et al., 2015; Curzi & Pacca, 2014, 2015; Wang & Xu, 2018) qui ont privilégié cette approche ont toutes, à notre connaissance, utilisées les données d'élasticités estimées par Broda et al. (2017). Malheureusement, ces données ne sont disponibles qu'au niveau de désagrégation à trois chiffres (SH-3) du système harmonisé (SH) de codification des marchandises et ne couvrent pas tous les pays. Par ailleurs, ces élasticités sont estimées à l'aide de données d'importation qui couvrent la période allant de 1994 à 2003. Cela peut poser un problème pour notre analyse qui couvre quant à elle, la période allant de 1998 à 2016. Cette discordance de périodes peut en effet entraîner un biais dans nos estimations de qualité.

L'approche de Khandelwal et al. (2013) n'est donc pas exempte de problèmes dans le contexte de notre étude. Le choix se porte toutefois sur cette méthode car elle permet de déduire la qualité au niveau de désagrégation requis pour cette étude. En effet, contrairement à Hallak & Schott (2011) dont l'approche permet de déduire la qualité des produits au niveau du pays ou de l'industrie, celle de Khandelwal et al. (2013) permet d'entrer dans le détail des produits au niveau de l'industrie. Elle permet de relâcher l'hypothèse forte posée par Hallak & Schott (2011) selon laquelle la qualité des produits serait constante d'un produit à l'autre au sein des industries. Ensuite, l'approche de Khandelwal et al. (2013) présente un avantage majeur. Contrairement à celle de Khandelwal (2010), elle reste plus facile à mettre en œuvre (au vue de la disponibilité des données) car elle ne nécessite pas de données supplémentaires (comme la production) et l'utilisation d'une approche de variables instrumentales. Les conditions d'utilisation des variables instrumentales ne sont pas en toujours évidentes à mettre en œuvre. Elles nécessitent en effet, le choix d'un bon instrument (qu'il n'est pas toujours évident de trouver) et sa justification théorique n'est pas toujours facile à établir. Bien que quelque peu différentes dans leur mise en œuvre, notons toutefois que les deux approches restent conceptuellement les mêmes et reposent sur la même intuition théorique.

3.3.2 Méthodologie³⁴

Selon Khandelwal et al. (2013), la qualité représente tout attribut d'un produit, autre que le prix, qui augmente la demande des consommateurs pour ce produit. Nous suivons étroitement la configuration des auteurs et résumons la procédure d'estimation ci-dessous, en l'appliquant directement à nos données sur le commerce international agro-alimentaire entre 1998 et 2016.

Pour mieux comprendre cette approche, une description de la classification de nos données s'avère nécessaire. Les données du commerce international que nous utilisons sont classées selon le système harmonisé (SH) de codification des marchandises³⁵. Les produits sont définis comme les codes à 6 chiffres (SH-6). Ils sont regroupés en industries, définies comme les codes à 4 chiffres (SH-4). L'importation européenne d'un produit p (appartenant à une industrie i) en provenance

³⁴ Cette section résume la méthodologie d'estimation telle que décrit dans le chapitre de Khandelwal et al. (2013). Les indices utilisés pour les équations ont juste été modifiés pour assurer une certaine cohérence dans le chapitre.

³⁵ La classification utilisée est celle de 1996

d'un pays x est appelée variété v ($xp = v$). Considérons par exemple l'industrie 1202 qui est celle des arachides. Dans cette industrie, les arachides sont classées en produits qui peuvent varier selon la nature du produit : en coque ou décortiqué. Les arachides décortiquées en provenance de la Chine et les arachides en coque provenant du Mali sont des exemples de variétés au sein de cette industrie. La variété des produits au sein de chaque industrie est donc déterminée par l'origine.

Dans la description du cadre empirique de Khandelwal et al. (2013) qui va suivre, nous avons volontairement supprimé l'indice de l'importateur. Contrairement aux auteurs qui ont considérés plusieurs importateurs dans leur analyse, nous n'en considérons qu'un seul : l'EEE. Puisque les pays européens ont été agrégés et considérés comme une entité, l'indexage de l'importateur ne s'avère pas nécessaire pour notre analyse.

Considérons une fonction d'utilité CES qui exprime les préférences d'un consommateur européen n pour un produit p exporté par un pays x (variété v) vers l'EEE à l'année t . Ce consommateur achète la variété qui lui procure l'utilité la plus élevée. En supposant que ces préférences incluent la qualité, nous obtenons la fonction d'utilité suivante :

$$U = \left[\int_{v \in V} [\lambda(v)q(v)]^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad [3.1]$$

Où $q(v)$ représente la quantité consommée de la variété v , $\lambda(v)$ représente la qualité de cette variété. $\sigma > 1$ représente un paramètre d'élasticité de substitution entre les différentes variétés v d'un produit p , la variété étant déterminée par le pays d'origine du produit comme ci-dessus expliqué. En considérant l'ensemble des consommateurs européens, la maximisation de l'équation ci-dessous sous les contraintes budgétaires usuelles, nous permet d'obtenir la demande des consommateurs européens pour le produit p en provenance du pays x . Cette demande dépend du prix et de la qualité du produit, du prix des produits substitués et du revenu des consommateurs :

$$q_{xpt} = \lambda_{xpt}^{\sigma-1} p_{xpt}^{-\sigma} P_t^{\sigma-1} Y_t \quad [3.2]$$

Où p_{xpt} représente le prix et λ_{xpt} la qualité relative attribuée par les consommateurs européens au produit p , exporté par le pays x . Le terme P_t représente l'indice des prix dans le pays importateur (ici l'EEE), Y_t représente le niveau de revenu.

En log-linéarisant l'équation [3.2] et en ramenant le prix endogène du côté gauche de l'équation, on peut estimer la qualité de chaque produit exporté une année donnée, comme le résidu de la régression MCO suivante :

$$\ln q_{xpt} + \sigma \ln p_{xpt} = \alpha_p + \alpha_t + e_{xpt} \quad [3.3]$$

Où q_{xpt} représente le volume exporté du produit p , p_{xpt} est le prix à l'exportation (en valeur unitaire) du produit p , exporté par le pays exportateur x vers l'EEE à l'année t . Nous exploitons des données sur la valeur et le volume des échanges annuels entre 1998 et 2016. Ces données sont issues de la base de données BACI (Base pour l'Analyse du Commerce International) du CEPII (Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales) au niveau de désagrégation à 6 chiffres du système harmonisé (SH) de codification des marchandises.

α_p représente les effets fixes produits. Ils ont pour objectif de capturer les différences de prix et de quantité à travers les catégories de produits. Ces différences peuvent s'expliquer par les caractéristiques inhérentes aux produits. Dans le modèle de Khandelwal et al. (2013), les auteurs rajoutent également les effets d'interaction « importateur-année » pour prendre en compte l'indice des prix ainsi que le niveau de revenu dans le pays importateur. Puisque nous considérons un seul importateur, il n'existe pas de variabilité importateur dans nos données. Toutefois, les effets temporels α_t que nous introduisons, prennent en compte l'indice des prix dans l'EEE P_t ainsi que les revenus des pays membres Y_t .

σ est un paramètre d'élasticité de substitution. Dans l'équation [3.1], ce paramètre mesure l'élasticité de substitution du consommateur européen n . Puisque nous raisonnons à l'échelle de l'EEE, nous ne sommes pas en mesure de prendre en compte l'élasticité de substitution pour chaque consommateur européen. Il convient à cet effet de considérer l'élasticité de substitution à une échelle plus globale c'est-à-dire au niveau du pays.

Broda et al. (2017) fournissent les élasticités de substitution spécifiques à chaque pays. Cependant, comme il a été mentionné ci-dessus, ces élasticités sont uniquement disponibles au niveau de désagrégation à 3 chiffres du système harmonisé (SH-3) et ne couvrent pas tous les pays. Par ailleurs, elles sont estimées à l'aide de données d'importation qui couvrent la période allant de 1994 à 2003. Puisque notre analyse couvre la période allant de 1998 à 2016, cette discordance de périodes peut altérer nos estimations de qualité. Dans la mesure où l'estimation des élasticités ne rentrent pas dans le cadre de notre analyse et compte tenu de l'indisponibilité d'autres données sur les élasticités, nous nous contentons d'utiliser les données fournies par Broda et al. (2017). Un traitement sur les données avant utilisation a néanmoins été effectué. Une agrégation a été nécessaire dans la mesure où nous considérons les pays membres de l'EEE non pas individuellement mais plutôt comme un seul ensemble.

La base ne fournit pas les élasticités pour certains pays membres de l'EEE. Pour pallier ce manque de données, nous avons effectué un premier traitement en retenant uniquement les pays membres de l'EEE présents dans la base de données sur les élasticités. Ensuite, pour chaque niveau de désagrégation SH-3, nous retenons la valeur médiane des élasticités parmi tous les pays européens pour lesquels les données sont disponibles. Bien que ces valeurs médianes aient été calculées en prenant uniquement en compte une partie des pays européens, nous les considérons néanmoins comme représentative de l'ensemble des pays membres de l'EEE. Cette démarche s'avère nécessaire pour pallier le manque de données sur les élasticités de certains pays européens. Puisque nous estimons la qualité des produits au niveau de désagrégation à 6 chiffres du système harmonisé (SH-6), l'idéal aurait été d'avoir des données sur les élasticités de substitution au même niveau de désagrégation. Puisque ce n'est pas le cas, nous considérons que les élasticités *médianes* obtenues pour chaque niveau de désagrégation à 3 chiffres du SH, sont les mêmes pour tous les produits appartenant au même niveau de désagrégation SH-3.

L'équation (3.3) est estimée à l'aide des Moindres Carrés Ordinaires (MCO)³⁶. Elle est estimée séparément pour chaque industrie agro-alimentaire (SH-4). La qualité estimée est donnée par l'équation ci-après :

$$\ln \hat{q}_{xpt} \equiv \hat{e}_{xpt} / (\sigma - 1) \quad [3.4]$$

A l'issue de nos estimations, nous obtenons des données sur la qualité de 704 produits agro-alimentaires (SH-6), répartis dans 200 industries agro-alimentaires (SH-4), exportés par 161 pays exportateurs (tous niveaux de développement confondus) vers l'EEE. Le tableau ci-dessus présente un résumé statistique des résultats des estimations effectuées pour obtenir la variable « qualité ».

³⁶ Compte tenu de la grande dimension des effets fixes à prendre en compte dans le modèle spécifié, nous effectuons nos estimations à l'aide de la commande « reghdfe » sous STATA (Correia, 2016).

Tableau 3.1: Résumé statistique des estimations de la Qualité

	Moyenne	Minimum	Maximum
R2	0,14	0,014	0,45
Observations par estimation	1776	89	9793
Nombre de variétés par estimation	238	24	1398
Nombre total de variétés toutes estimation confondues		47502	
Nombre total d'estimation		200	
Observations totales pour toutes les estimations		355110	

3.4 Spécification économétrique

Le modèle économétrique suivant a été utilisé :

$$\text{Log(Qualité)}_{\text{xpit}} = \alpha + \beta_1 \text{Log}(1 + \text{Nombre_Rejets}_{\text{xit}-1}) + \beta_2 \text{Log(PIBhabitant)}_{\text{xt}} + \beta_3 \text{Capital_humain}_{\text{xt}} + \beta_4 (\text{Contrôle_Corruption})_{\text{xt}} + \beta_5 \text{Log(IDE)}_{\text{xt}} + \vartheta_x + \vartheta_p + \vartheta_t + \varepsilon_{\text{xpit}} \quad [3.5]$$

Les indices x , p , i et t représente respectivement l'exportateur, le produit, l'industrie et le temps. La classification des marchandises du système harmonisé (SH) de codification des marchandises a été utilisée pour définir le produit exporté de même que l'industrie. Ainsi, le niveau de codification à six chiffres du SH (SH-6) représente le produit et celui à quatre chiffres (SH-4) indique l'industrie dans laquelle se trouve le produit. Il n'a pas été jugé utile de rajouter un indice pour l'importateur dans notre analyse dans la mesure où nous considérons un seul importateur : l'Espace Economique Européen (EEE) dans son ensemble. ϑ_x , ϑ_p et ϑ_t représentent respectivement les effets fixes exportateur, produit et temporel.

3.4.1 Les variables

La variable dépendante : $\text{Log}(\text{Qualité})_{xpit}$

Il s'agit de la qualité du produit p , appartenant à l'industrie i , exporté par l'exportateur x à l'année t . Cette variable a été déduite des données sur le commerce international en volume et en valeur à l'aide de la méthode de Khandelwal et al. (2013) (cf. section 3.3).

La variable d'intérêt : $\text{Log}(1 + \text{Nombre_Rejets})_{xit-1}$

Il s'agit du nombre total de rejets enregistré l'année précédente par le pays exportateur x , sur l'ensemble de l'industrie i à laquelle appartient le produit p . Lorsque l'exportateur n'a enregistré aucun rejet l'année précédente, la variable relative au rejet prend la valeur de 0. Puisque le logarithme de zéro est indéfini, la transformation en logarithme aurait conduit à la suppression de toutes les observations nulles de cette variable. Ainsi, afin de conserver toutes ces valeurs, nous avons rajouté la valeur 1 lors de la transformation en logarithme. Par ailleurs, en introduisant cette variable retardée d'une période, on suppose implicitement que l'effet des rejets sur l'amélioration de la qualité des exportations n'est pas immédiat. Cette hypothèse se justifie aisément dans la mesure où l'amélioration de la qualité des produits nécessite des investissements substantiels de la part des pays exportateurs, dont on peut supposer que les effets ne seront visibles qu'après une certaine période donnée.

Les variables de contrôle

Plusieurs variables ont été également introduites dans la spécification empirique en vue de contrôler l'effet de facteurs susceptibles d'affecter la qualité des produits exportés.

La littérature suggère que les pays à forte intensité capitaliste exporteraient le plus souvent des produits plus chers et de meilleure qualité (Falvey, 1981; Falvey & Kierzkowski, 1987; Hallak, 2006; Hummels & Klenow, 2005; Khandelwal, 2010; Schott, 2004). Comme l'a souligné (Faruq, 2011), la production de biens de haute qualité nécessite une plus grande utilisation de dotations en facteurs tels que le capital physique par exemple. Ainsi, on s'attendrait à ce que les pays relativement mieux dotés en capital se spécialisent dans les produits de meilleure qualité. Pour prendre en compte l'effet du capital physique sur la qualité des produits exportés, le PIB par habitant (\$ US constants de 2010) du pays exportateur a été introduit dans notre spécification.

L'analyse du capital physique effectuée ci-dessus pourrait également s'appliquer au capital humain. Un aperçu de la sécurité sanitaire alimentaire dans les PED, met en évidence un certain nombre de facteurs, spécifiques à ces pays, susceptible d'entraver leur capacité à fournir des aliments de bonne qualité. Parmi ces facteurs, on relève entre autres des chaînes de valeur le plus souvent constituées d'acteurs disposant de connaissances et de compétences inappropriées pour appliquer les pratiques agricoles modernes et les règles d'hygiène alimentaire (FAO & OMS, 2003). Cela suggère que les pays dont les travailleurs sont mieux instruits et qualifiés, produisent des produits de meilleure qualité. Ce résultat a été confirmé dans de nombreux travaux empiriques (Faruq, 2011; Khandelwal, 2010; Schott, 2004). Ainsi, pour prendre en compte le rôle du capital humain dans la capacité des pays à produire et exporter des produits de bonne qualité, l'indice du capital humain du pays exportateur a été introduit dans notre équation.

Les Investissements Directs étrangers (IDE) auraient également un effet sur la qualité des produits exportés (Caetano & Galego, 2006; Damijan et al., 2003; Faruq, 2010; Reganati & Pittiglio, 2005). En effet, ils peuvent permettre une croissance économique plus rapide grâce des transferts de nouvelles technologies et de savoir-faire dans les pays bénéficiaires (Görg & Greenaway, 2004; Görg & Strobl, 2001; Javorcik & Spatareanu, 2011; Smarzynska Javorcik, 2004). Se faisant, des retombées de connaissances peuvent avoir lieu sur la productivité des entreprises locales et ainsi renforcer leur capacité à améliorer la qualité de leurs produits. Pour contrôler l'effet de ce facteur, nous rajoutons donc à notre spécification une variable qui mesure les entrées nettes d'Investissements Directs Etrangers (IDE) en pourcentage du PIB.

L'environnement institutionnel du pays exportateur peut également avoir un impact sur la qualité des exportations. L'un des premiers auteurs à examiner l'effet des institutions sur la qualité des exportations est Faruq (2011). Selon ce dernier, la qualité des institutions peut influencer la qualité des exportations de plusieurs manières. D'une part, une faible sécurité des droits de propriété ou un risque élevé d'expropriation de propriétés privées peut réduire l'incitation des producteurs à investir et innover. Ces investissements prennent souvent plusieurs années à produire les rendements souhaités. Ainsi, si les producteurs ne sont pas certains de la sécurité des droits de propriété, ils peuvent considérer ces investissements comme risqués et hésiter à investir. Se faisant, cela peut limiter la capacité des producteurs à améliorer la qualité à long terme. D'autre part, la corruption et l'inefficacité au sein de la bureaucratie gouvernementale peuvent ralentir la distribution des permis et licences nécessaires et retarder l'acquisition de nouveaux capitaux et technologies. Cela peut également créer une certaine incertitude et décourager les producteurs à s'engager dans des investissements à long terme et donc à améliorer la qualité de leurs produits par

le biais de l'innovation³⁷. Le contrôle de la corruption dans le pays exportateur est donc utilisé dans notre équation comme un proxy de l'environnement institutionnel.

Au vue de cette littérature sur les variables de contrôle, nous nous attendons à un signe positif pour chacun des paramètres β_2 , β_3 , β_4 et β_5 . En effet, les améliorations du PIB par habitant et du niveau de capital humain du pays exportateur sont censées avoir un effet positif sur la qualité des exportations. Il en est de même pour les entrées croissantes de capitaux (IDE) et un meilleur contrôle de la corruption. Les statistiques descriptives pour l'ensemble des variables utilisées dans notre modèle, sont résumées dans l'annexe 3.4.

3.4.2 Les données

Les données sur les rejets européens de produits agro-alimentaires ont été tirées du système d'alerte rapide pour les denrées alimentaires et les aliments pour animaux (RASFF). Un traitement sur la base de données a été effectué pour la rendre exploitable (cf. chapitre 2). A l'issue de ce traitement, nous avons obtenu des données sur le nombre de rejets de produits agro-alimentaires enregistré aux frontières européennes pour chaque paire « exportateur-industrie (SH-4) » à l'année t .

La première analyse empirique nous a permis d'obtenir les données sur la qualité des exportations à un niveau très désagrégé du commerce international : celui à six chiffres (SH-6). De ce fait, il aurait été préférable pour notre analyse d'obtenir des données sur les rejets au même niveau de désagrégation. Toutefois, la configuration des données issues du système RASFF est telle que nous ne pouvons qu'obtenir les données sur le nombre de rejets au niveau de l'industrie c'est-à-dire au niveau de désagrégation à 4 chiffres (SH-4). Ainsi, pour être plus précis, l'objectif de ce chapitre revient à analyser comment les rejets enregistrés par un pays exportateur au sein d'une industrie affecte la qualité des produits qu'il exporte au sein de cette même industrie.

Les données sur le PIB par habitant (\$ US constants de 2010) et les entrées nettes d'IDE (% du PIB) ont été tirées de la base de données sur les indicateurs de développement de la Banque Mondiale. Celles sur le contrôle de la corruption sont issues de la base de données de l'ICRG

³⁷ Les effets des institutions sur les investissements ont été empiriquement démontrés dans de nombreuses études (Henisz, 2000; Mauro, 1995; Méon & Sekkat, 2005; Mo, 2001).

(International Country Risk Guide). Enfin, l'indice de capital humain provient de la base de données Penn World Table version 9.1 (PWT 9.1)³⁸.

3.4.3 Stratégie d'identification

L'équation [3.5] a été estimée à l'aide des Moindres Carrés Ordinaires (MCO). Comme il a été mentionné précédemment (cf. section 3.3), l'estimation de la qualité d'un produit exporté nécessite d'avoir des informations sur la valeur et le volume échangé entre les deux partenaires commerciaux. Autrement dit, si un pays n'exporte pas un produit p donné vers l'EEE (commerce nul), nous ne sommes pas en mesure d'observer la qualité de ce produit. Se faisant, pour l'équation [3.5], l'observation n'est incluse dans l'estimation que si la qualité du produit est observée. Sont donc exclues de l'estimation, les paires « exportateur-produit » pour lesquelles le commerce est nul à l'année t .

L'hétéroscédasticité

En vue de prendre en compte d'éventuels problèmes d'hétéroscédasticité qui pourraient survenir dans nos estimations, les erreurs standards ont été regroupées (cluster) par paire « exportateur-produit ». Des groupes de singletons peuvent apparaître lorsqu'on procède à un tel regroupement. Il s'agit de groupes (clusters) contenant une seule observation. Le maintien de ces groupes dans les régressions linéaires où les effets fixes sont imbriqués dans des *clusters*, peut surestimer la significativité statistique et conduire à une inférence incorrecte (Correia, 2015). Reconnaissant ce problème, de nombreux chercheurs s'y sont attaqués en supprimant les singletons de l'échantillon de régression. (Correia, 2015) souligne toutefois que lorsque la régression inclut plus d'un type d'effets fixes, les singletons doivent être supprimés de manière itérative³⁹. Le problème de singletons se pose dans notre analyse uniquement lorsque nous introduisons des effets d'interaction « produit-année » et « exportateur-année ». Pour pallier ce problème, nous utilisons

³⁸ <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/?lang=en>, accès le 22 juin 2020

³⁹ Pour de plus amples informations sur les effets de la conservation des groupes de singletons dans l'échantillon de régression, voir Correia (2015).

une procédure développée par Correia (2015) qui permet la suppression automatique et itérative des groupes de singletons lorsqu'ils sont présents, afin d'assurer des inférences correctes⁴⁰.

L'endogénéité

L'utilisation des MCO pour l'estimation de l'équation [3.5] peut soulever un certain nombre de problèmes. En effet, dans le cadre des MCO, la validité des résultats repose de manière cruciale sur l'hypothèse de non corrélation entre les variables explicatives et le terme d'erreur. Lorsque cette hypothèse est violée, un biais survient dans l'estimation du coefficient d'intérêt, ce qui conduit à des conclusions fallacieuses. Il s'agit du problème d'endogénéité. Ce dernier peut émaner de l'hétérogénéité inobservée ou de la simultanéité (Wooldridge, 2010).

Le problème de simultanéité entre la variable d'intérêt et la variable dépendante ne se pose pas dans le contexte de notre analyse, dans la mesure où les rejets sont d'emblée introduits retardés d'une période. Comme il a été souligné ci-dessus, l'introduction de ce retard s'avère nécessaire dans notre spécification étant donné que l'amélioration de la qualité demande des investissements, parfois à long terme, dont on peut supposer que les retombées ne seront visibles qu'après une certaine période de temps donnée.

L'hétérogénéité inobservée pourrait cependant être à l'origine d'un problème d'endogénéité. Le terme d'erreur de l'équation [3.5] peut en effet inclure des facteurs non observables qui ont un effet positif sur la qualité des exportations et qui ne sont pas pris en compte dans les covariables de notre spécification, mais peuvent être corrélés au nombre de rejets. Des variables omises dans le contexte de cette étude sont les normes européennes en matière de qualité des aliments. Pour formuler un rejet à la frontière vis-à-vis d'un exportateur de produits agro-alimentaires, les inspecteurs se réfèrent aux normes alimentaires établies par les autorités du pays ou du continent dont ils dépendent (ici l'Europe). Le nombre de rejets émis par les pays européens peuvent ainsi être corrélés à la sévérité des normes en vigueur sur le territoire européen. Cependant, les normes peuvent également avoir un effet positif direct sur la qualité des exportations. En effet, elles peuvent agir comme des catalyseurs incitant les pays à améliorer la qualité des produits qu'ils exportent. La sévérité des normes européennes peut conduire les pays exportateurs à mettre en place des politiques de renforcement de capacités, en vue d'améliorer la conformité de leurs

⁴⁰ Cette procédure est prise en charge sous STATA à l'aide du package « reghdfe »

produits et ainsi bénéficier d'une meilleure réputation et d'un positionnement concurrentiel dans les chaînes de valeur agro-alimentaires (Henson & Jaffee, 2006; World Bank, 2005).

La non prise en compte dans notre spécification, des règlements européens en matière de législation et de contrôles alimentaires pourrait également être à l'origine d'un problème d'endogénéité. L'article 3 du règlement (UE) 2017/625 établit que les contrôles officiels soient effectués en fonction du risque. Du fait de cette politique, les autorités chargées des contrôles pourraient être incitées à amplifier ou orienter leurs inspections sanitaires vers des pays exportateurs à risque, ce qui aurait tendance à augmenter le rejet de leurs produits aux frontières européennes. De nombreuses études ont en effet montré que la réputation des exportateurs en termes de conformité avait un impact sur probabilité de rejets les années suivantes (Jouanjean et al., 2015; Kareem et al., 2015). Dans un tel scénario, le rejet serait également corrélé avec le terme d'erreur. Dans le même temps, ces règlements peuvent influencées positivement la qualité des exportations. En effet, l'article 53 du (Règlement (CE) n° 178/2002 du Parlement européen et du Conseil du 28 janvier 2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l'Autorité européenne de sécurité des aliments et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires, 2002) établit que chaque lot en provenance d'un pays tiers soit nécessairement accompagné d'un certificat sanitaire et avoir fait l'objet d'une analyse avant son exportation vers l'Union Européenne (UE). Se faisant, dans l'objectif d'obtenir un certificat sanitaire, les entreprises exportatrices peuvent consentir à faire des investissements sur la qualité de leurs produits, en amont de la chaîne de valeur agro-alimentaire, bien avant le contrôle frontalier européen qui pourrait déboucher sur un rejet.

En somme, la relation entre les rejets et la qualité pourrait être due à des facteurs tierces, corrélés avec les rejets, et non pris en compte dans notre spécification : les normes et règlements européens. Le problème de l'hétérogénéité inobservée peut simplement être résolu par l'ajout de variables de contrôle dans le modèle spécifié. Cela peut s'avérer difficile dans la mesure où il est souvent impossible de trouver des variables correspondantes à chacun des facteurs inobservés. Toutefois, l'inclusion d'effets fixes dans la spécification empirique permet d'atténuer les problèmes d'endogénéité issus du biais de variables omises. Nous optons donc pour cette alternative en incluant dans notre spécification un ensemble d'effets fixes en vue de contrôler l'hétérogénéité inobservée à l'origine de variations de la qualité des exportations et du nombre de rejets.

3.5 Résultats

Avant de procéder aux différentes estimations, une analyse des Facteurs d'Inflation de la Variance (FIV) a été effectuée. Les résultats sont présentés dans l'annexe 3.4. Les scores obtenus pour toutes les variables explicatives de notre modèle sont très faibles. Nous rejetons en conséquence l'hypothèse d'une multicolinéarité entre nos différentes variables. L'équation [3.5] est de ce fait estimée en intégrant toutes les variables explicatives simultanément. De plus, l'analyse de la matrice de corrélation (cf. annexe 3.5) ne montre pas de fortes corrélations entre les variables de notre modèle, ce qui conforte notre choix.

Nous présentons nos résultats d'estimation dans les sections suivantes. Dans la section 3.5.1, nous confirmons l'effet positif des rejets européens de produits agro-alimentaires sur l'amélioration de la qualité des exportations en provenance des PED vers l'EEE. Dans les sections 3.5.2 et 3.5.3, nous effectuons des analyses différenciées selon le motif du rejet et le niveau de développement du pays exportateur. La section 3.5.4 analyse l'effet des rejets sur la qualité dans le temps. Et enfin, dans la section 3.5.5, nous présentons nos analyses de robustesse.

3.5.1 L'effet des rejets sur la qualité des produits exportés

Notre spécification inclut un ensemble d'effets fixes. Puisque nous considérons un seul importateur (l'EEE), les effets temporels peuvent être interprétés comme des effets d'interaction « importateur- année ». Ainsi, leur introduction permet de prendre en compte des effets spécifiques à l'importateur, variant dans le temps et susceptibles d'avoir un effet sur la qualité des produits exportés par les PED vers l'EEE. Nous faisons référence entre autres à toutes les normes et tous les règlements européens qui ont un effet sur la qualité des produits exportés vers l'Europe mais qui sont dans le même temps corrélés au nombre de rejets (cf. section 3.4.3). Les effets fixes exportateurs prennent en compte l'ensemble des facteurs inobservables spécifiques au pays exportateur et susceptibles d'affecter la qualité de ses exportations. Il s'agit entre autres des différentes politiques et dispositifs mis en place par les gouvernements des pays exportateurs en vue d'assurer une meilleure qualité de leurs produits ou de respecter et appliquer les normes et

procédures d'évaluation de la conformité internationalement reconnues. Enfin, les effets fixes produits permettent de contrôler l'hétérogénéité inobservée au niveau du produit.

La prise en compte des effets fixes dans les estimations permet par ailleurs de pallier un éventuel problème d'endogénéité dû aux facteurs inobservables. En dehors des effets fixes exportateur, produit et temporel, d'autres types d'effets fixes ont été introduits afin de considérer différentes sources d'hétérogénéité inobservée.

Le tableau 3.2 présente les résultats de référence de l'équation [3.5]. La variable d'intérêt est dans un premier temps, introduite individuellement dans les estimations, sans effets fixes (colonne 1) et avec effets fixes (colonne 2) en vue de tester la sensibilité des rejets à la présence de variables de contrôle et d'effets fixes. Par la suite, les variables de contrôle sont progressivement incluses (colonne 3 à 6) afin de tester la sensibilité des rejets à l'ajout de variables supplémentaires. Enfin, la colonne 7 présente les résultats d'estimation avec l'introduction d'effets fixes industrie (SH-4) et la colonne 8, les résultats avec l'introduction d'effets fixes d'interaction « produit-année » et « exportateur-année ». Les effets fixes « produit-année » permettent de contrôler les chocs qui sont communs à toutes les variétés d'un produit, tels que les chocs de la demande ou les chocs technologiques mondiaux qui pourraient avoir un effet sur l'amélioration de la qualité (Amiti & Khandelwal, 2013). Les effets fixes « exportateur-année » permettent quant à eux de contrôler les changements dans les dotations relatives ou dans les institutions qui peuvent affecter la concurrence en terme de qualité. Ces effets intègrent toutes nos variables de contrôle mais également tout autre facteur dont on n'aurait pas fait mention dans le cadre de cette analyse comme par exemple les infrastructures.

Notre variable d'intérêt présente un signe positif et significatif au seuil de 1%, suggérant ainsi que les rejets passés ont un effet sur la qualité des produits agro-alimentaires exportés par les PED vers l'EEE. Plus précisément, une augmentation du nombre de rejets de l'ordre de 1%, entraîne en moyenne une amélioration de la qualité des produits exportés d'environ 0,2% l'année suivante. Les résultats suggèrent également que la relation entre les rejets et l'amélioration de la qualité des exportations ne peut pas être confondues par des facteurs inobservables. En effet, le coefficient de la variable rejet reste positif et significatif selon qu'on introduise (colonne 2 à 8) ou pas (colonne 1) des effets fixes. De plus, l'effet des rejets n'est pas conditionnel à l'ajout de variables de contrôle et au type d'effets fixes inclus.

En ce qui concerne les variables de contrôle, comme attendu et conformément à la littérature, le PIB par habitant, le capital humain et le contrôle de la corruption ont des effets positifs et significatifs sur la qualité des exportations. Les entrées d'investissements directs étrangers (IDE) n'auraient quant à elle, aucun effet sur la qualité des produits exportés.

Tableau 3.2: Effets des rejets sur la qualité des exportations

VarDep	Log(Qualité)							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Log(1+Nombre_Rejets)(t-1)	0.328*** (0.0159)	0.206*** (0.0152)	0.202*** (0.0154)	0.203*** (0.0157)	0.202*** (0.0159)	0.203*** (0.0159)	0.191*** (0.0161)	0.221*** (0.0176)
Log(PIBhabitant)			0.385*** (0.0274)	0.353*** (0.0291)	0.399*** (0.0306)	0.397*** (0.0310)	0.399*** (0.0309)	
Contrôle_Corruption				0.0226*** (0.00629)	0.0109* (0.00643)	0.0129** (0.00652)	0.0116* (0.00653)	
Capital_humain				0.169*** (0.0520)	0.176*** (0.0522)	0.171*** (0.0524)		
Log(IDE)					1.73e-05 (0.00417)	0.000197 (0.00417)		
Constante	-0.139*** (0.00690)	-0.129*** (0.00630)	-3.178*** (0.219)	-2.952*** (0.231)	-3.633*** (0.273)	-3.637*** (0.275)	-3.645*** (0.275)	-0.0571*** (0.00733)
Observations	254,786	254,786	245,299	218,653	205,145	201,279	201,279	200,872
R-carré	0.010	0.102	0.102	0.107	0.104	0.104	0.090	0.149
EF produit (SH-6)	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non
EF industrie (SH-4)	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Non
EF exportateur	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
EF année	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
EF "produit-année"	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui
EF "exportateur-année"	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui

Notes : Erreurs types robustes et regroupées (cluster) par paires "exportateur-produit" entre parenthèses en vue de prévenir d'éventuels problèmes d'hétéroscédasticité. Significativité: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Bien que la multicolinéarité ne semble pas poser de problème dans notre analyse, nous avons effectué des estimations en intégrant les variables de contrôle individuellement, afin de vérifier si leur introduction simultanée n'avait aucune incidence sur le signe et la significativité des coefficients. Les résultats de ces estimations sont présentés dans l'annexe 3.1. L'introduction des variables de contrôles individuellement dans les estimations n'a aucune incidence sur les résultats. Ainsi, introduites individuellement ou simultanément dans les estimations, les variables de contrôle conservent toutes leurs signes et leurs significativités. Il en est de même pour notre variable d'intérêt.

Afin de tenir compte de l'hétéroscédasticité, les erreurs-types ont été regroupées (clusters) par paire « exportateur-produit ». L'introduction d'effets fixes lorsque les erreurs-types sont regroupées peut conduire à une mauvaise inférence statistique en raison de la présence de groupes de singletons. Comme il a été mentionné dans la section 3.4.3, dans le contexte spécifique de notre étude, le problème de singletons ne se pose que lorsque nous introduisons les effets d'interaction « produit-année » et « exportateur-année ». Pour cette estimation en particulier (colonne 8), la procédure de Correia (2015) que nous avons utilisée, a supprimé au total 407 observations singletons afin d'assurer une bonne inférence statistique. Des estimations incluant ces observations supprimées, ont été toutefois effectuées afin d'analyser la sensibilité de nos résultats à la présence de ces groupes de singletons lors de l'introduction d'effets fixes « produit-année » et « exportateur-année ». Les résultats de ces estimations, présentés dans l'annexe 3.2, confirment nos effets suggérant ainsi que la présence ou l'absence des groupes de singletons lors des estimations incluant les effets fixes « produit-année » et « exportateur-année », n'a aucun effet sur les relations que nous cherchons à prédire. Les résultats restent également inchangés quel que soit le type de regroupement (clusters) effectué sur les erreurs-types et même en l'absence de clusters sur ces derniers (cf. annexe 3.6). Pour la suite de nos analyses empiriques, nos estimations incluent les effets fixes exportateur, produit et année et les erreurs-types sont regroupés par paire « exportateur-produit » comme prévu dans l'équation [3.5].

3.5.2 Effet du motif du rejet sur la qualité des exportations

Lorsqu'un rejet est signalé dans le système d'alerte rapide pour les denrées alimentaires et les aliments pour animaux (RASFF), des informations sur le motif du rejet sont également fournies. Une analyse selon le motif du rejet est conduite en vue de vérifier si l'effet des rejets sur la qualité

des exportations est conditionnel au motif du rejet ou s'il existe des effets hétérogènes selon le motif du rejet.

Le tableau 3.3 présente les résultats de cette estimation. Les résultats montrent un effet positif et significatif des rejets sur la qualité des exportations, quel que soit le motif du rejet. Lorsque le rejet est conséquent à la présence de résidus de médicaments vétérinaires (RMV) par contre, l'effet des rejets sur la qualité est positif mais non significatif. En ce qui concerne la magnitude des effets, les résultats mettent en évidence un effet plus important des rejets sur l'amélioration de la qualité lorsque le rejet résulte d'un problème lié à l'adultération/fraude (AF) ou aux additifs et arômes alimentaires (AAA). Pour ce qui est des variables de contrôles, les effets du PIB par habitant, du capital humain et du contrôle de la corruption sur la qualité des exportations ont été à nouveau confirmés. Les coefficients associés à ces variables restent en effet positifs et significatifs.

Tableau 3.3: Effet du motif du rejet sur la qualité des exportations

VarDep	Log(Qualité)										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Log(1+Nombre_Rejets_RVMP)(t-1)	0.00820 (0.0339)										
Log(1+Nombre_Rejets_PIC)(t-1)		0.157*** (0.0318)									
Log(1+Nombre_Rejets_PR)(t-1)			0.195*** (0.0296)								
Log(1+Nombre_Rejets_PMO)(t-1)				0.233*** (0.0310)							
Log(1+Nombre_Rejets_MYCOTOX)(t-1)					0.252*** (0.0394)						
Log(1+Nombre_Rejets_MC)(t-1)						0.231*** (0.0323)					
Log(1+Nombre_Rejets_METALS)(t-1)							0.247*** (0.0403)				
Log(1+Nombre_Rejets_FAF)(t-1)								0.289*** (0.0364)			
Log(1+Nombre_Rejets_COMP)(t-1)									0.236*** (0.0471)		
Log(1+Nombre_Rejets_AAF)(t-1)										0.292*** (0.0514)	
Log(1+Nombre_Rejets_AUTRES)(t-1)											0.242*** (0.0267)
Log(PIBhabitant)	0.429*** (0.0308)	0.425*** (0.0308)	0.420*** (0.0308)	0.433*** (0.0308)	0.418*** (0.0309)	0.430*** (0.0308)	0.429*** (0.0308)	0.425*** (0.0308)	0.423*** (0.0309)	0.417*** (0.0310)	0.413*** (0.0309)
Contrôle_Corruption	0.0129** (0.00651)	0.0130** (0.00651)	0.0129** (0.00651)	0.0141** (0.00651)	0.0123* (0.00651)	0.0133** (0.00651)	0.0128** (0.00651)	0.0124** (0.00651)	0.0128** (0.00651)	0.0132** (0.00651)	0.0125* (0.00652)
Capita_humain	0.197*** (0.0521)	0.197*** (0.0521)	0.182*** (0.0522)	0.192*** (0.0521)	0.198*** (0.0522)	0.199*** (0.0521)	0.191*** (0.0522)	0.198*** (0.0521)	0.196*** (0.0521)	0.194*** (0.0521)	0.193*** (0.0521)
Log(IDE)	0.000583 (0.00417)	0.000601 (0.00417)	0.000696 (0.00417)	0.000438 (0.00417)	-0.000403 (0.00417)	0.000315 (0.00417)	0.000487 (0.00417)	0.000417 (0.00417)	0.000649 (0.00417)	0.000678 (0.00417)	0.00116 (0.00417)
Constante	-3.922*** (0.273)	-3.889*** (0.274)	-3.818*** (0.274)	-3.949*** (0.273)	-3.840*** (0.274)	-3.937*** (0.273)	-3.911*** (0.273)	-3.896*** (0.273)	-3.877*** (0.274)	-3.824*** (0.275)	-3.790*** (0.274)
Observations	201,279	201,279	201,279	201,279	201,279	201,279	201,279	201,279	201,279	201,279	201,279
R-carré	0.100	0.100	0.101	0.101	0.102	0.100	0.100	0.101	0.100	0.100	0.101
EF produit (SH-6)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
EF exportateur	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
EF année	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Notes : Erreurs types robustes et regroupées (cluster) par paires "exportateur-produit" entre parenthèses en vue de prévenir d'éventuels problèmes d'hétéroscédasticité. Significativité: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. En ce qui concerne les abréviations dans le tableau relatifs au motif du rejet : AF correspond à l'adultération/ fraude, COMP à la composition du produit, AAA aux additifs et arômes alimentaires, METALS aux métaux, CM aux contaminants microbiens, MYCOTOX aux mycotoxines, MOP aux micro-organismes pathogènes, RP aux résidus de pesticides, CFI aux contrôles faibles ou insuffisants, RMV aux résidus de médicaments vétérinaires, AUTRES inclut tous les autres types de rejets dont le pourcentage dans le nombre de rejets total est faible (par exemple les contaminants chimiques, les radiations, etc.)

3.5.3 Effet des rejets selon le niveau de développement du pays exportateur

Une classification des économies selon le niveau de revenu est établie et actualisée chaque année par la Banque Mondiale. Dans cette section, notre objectif est de voir si nos résultats diffèrent selon le niveau de développement du pays exportateur. Pour ce faire, nous utilisons la classification de la Banque Mondiale afin de diviser notre échantillon en deux groupes : les économies à revenu faible et les économies à revenu intermédiaire toutes tranches confondues.

Le tableau 3.4 présente les résultats de nos estimations sur ces deux sous-échantillons. La colonne 1 présente les résultats des estimations effectuées sur les pays à revenu faible et la colonne 2, ceux effectués sur les pays à revenu intermédiaire. L'effet des rejets sur la qualité des produits exportés par les PED reste positif et significatif pour les deux sous-échantillons. Toutefois, en termes de magnitude, on constate que l'effet est plus important chez les pays à revenu intermédiaire. En effet, nos résultats suggèrent qu'une hausse de 1% du nombre de rejets enregistrés sur un produit une année donnée, se traduit en moyenne par une amélioration de la qualité de 0,2% chez les pays à revenu intermédiaire et de 0,1% chez les pays à revenu faible l'année suivante. Cette faible élasticité des rejets pour les pays à revenu faible pourrait s'expliquer par leurs capacités d'adaptation limitées. En effet, les déficits en infrastructures, en technologie, en capital physique ainsi que le manque de ressources humaines qualifiées sont beaucoup plus marqués dans les pays à revenu faible. Leurs capacités à rebondir suite à un rejet se retrouvent donc plus contraintes. Seuls d'importants investissements peuvent permettre à ces pays de mieux rebondir suite à un rejet. On constate en effet que l'amélioration du PIB par habitant (qui pourrait déboucher sur des investissements privés nationaux) et les entrées nettes d'IDE affectent positivement et significativement la qualité des exportations en provenance des pays à revenu faible.

Tableau 3.4: Effet des rejets selon le niveau du développement du pays exportateur

VarDep	Log(Qualité)	
	Pays à revenu faible	Pays à revenu intermédiaire
	(1)	(2)
Log(1+Nombre_Rejets)(t-1)	0.119** (0.0493)	0.203*** (0.0159)
Log(PIBhabitant)	0.620*** (0.132)	0.373*** (0.0323)
Contrôle_Corruption	0.00997 (0.0274)	0.0100 (0.00674)
Capital_humain	0.220 (0.267)	0.141*** (0.0544)
Log(IDE)	0.0268** (0.0127)	-0.00190 (0.00445)
Constante	-4.550*** (0.813)	-3.414*** (0.300)
Observations	19,647	181,597
R-carré	0.240	0.104
EF produit (SH-6)	Oui	Oui
EF exportateur	Oui	Oui
EF année	Oui	Oui

Notes : Erreurs types robustes et regroupées (cluster) par paires "exportateur-produit" entre parenthèses en vue de prévenir d'éventuels problèmes d'hétéroscédasticité.

Significativité : *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

3.5.4 Analyse des rejets dans le temps

Nous cherchons ici à analyser l'effet des rejets sur la qualité des exportations dans le temps. Pour ce faire, nous introduisons plusieurs retards de la variable d'intérêt. Les variables retardées sont introduites dans un premier temps séparément (colonne 1 à 3) afin d'anticiper une éventuelle corrélation entre celles-ci ; puis simultanément. Les résultats sont résumés dans le tableau 3.5.

Tableau 3.5: Effets des rejets dans le temps

VarDep	Log(Qualité)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Log(1+Nombre_Rejets)(t-1)	0.203*** (0.0159)			0.118*** (0.00976)
Log(1+Nombre_Rejets)(t-2)		0.200*** (0.0162)		0.0710*** (0.00821)
Log(1+Nombre_Rejets)(t-3)			0.199*** (0.0165)	0.0799*** (0.00953)
Log(PIBhabitant)	0.397*** (0.0310)	0.370*** (0.0332)	0.343*** (0.0353)	0.331*** (0.0355)
Contrôle_Corruption	0.0129** (0.00652)	0.0144** (0.00699)	0.0144* (0.00744)	0.0148** (0.00744)
Capital_humain	0.176*** (0.0522)	0.156*** (0.0537)	0.150*** (0.0556)	0.147*** (0.0557)
Log(IDE)	1.73e-05 (0.00417)	-0.00294 (0.00437)	-0.00601 (0.00458)	-0.00599 (0.00458)
Constante	-3.637*** (0.275)	-3.386*** (0.294)	-3.157*** (0.311)	-3.057*** (0.312)
Observations	201,279	191,929	182,627	182,627
R-carré	0.104	0.104	0.105	0.106
EF produit (SH-6)	Oui	Oui	Oui	Oui
EF exportateur	Oui	Oui	Oui	Oui
EF année	Oui	Oui	Oui	Oui

Notes : Erreurs types robustes et regroupées (cluster) par paires "exportateur-produit" entre parenthèses en vue de prévenir d'éventuels problèmes d'hétéroscédasticité.

Significativité: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

On constate que l'effet des rejets sur la qualité des exportations perdure dans le temps. Les variables retardées sont en effet toutes positives et significatives suggérant ainsi que les pays en développement exportateurs sont dans un processus continu d'amélioration de la qualité suite à un rejet.

3.5.5 Tests de robustesse

A cette étape, différentes analyses sont effectuées afin de tester la robustesse de nos résultats.

Robustesse 1 : Changement de mesure de la variable d'intérêt

En vue de tester la robustesse des résultats, des changements de mesure de la variable d'intérêt sont utilisés. Jusque-là, cette variable était mesurée à l'aide du nombre total de rejets enregistrés l'année précédente par le pays exportateur x , sur l'ensemble de l'industrie i à laquelle appartient le produit p . Deux mesures alternatives des rejets sont utilisées dans un premier temps :

- Une variable muette égale à 1 lorsque le pays a enregistré l'année précédente, au moins un rejet sur un produit p (appartenant à l'industrie i) qu'il exporte vers le marché européen,
- Le nombre cumulé de rejets que l'exportateur x a enregistré sur l'industrie i à laquelle appartient le produit p , depuis 1979 jusqu'en $t-1$.

Ensuite, la variable d'intérêt contient des observations nulles. Pour maintenir ces dernières dans l'échantillon, la valeur de 1 a été rajoutée lors de la transformation en logarithme. Cela revient à rajouter une valeur arbitraire (une constante, ici 1) de sorte à permettre les estimations sans les supprimer. Toutefois, cette méthode relève d'un processus complètement *ad-hoc*. Elle n'a en effet aucune justification théorique ou empirique et peut significativement fausser les résultats, conduisant ainsi à des estimations fallacieuses (Burger et al., 2009; Eichengreen & Irwin, 1998; Flowerdew & Aitkin, 1982; Gómez-Herrera, 2013; Kareem et al., 2016; Linders & de Groot, 2006). Le choix de la constante n'est également pas sans conséquence sur les coefficients estimés ; ces derniers étant sensibles à de (petites) différences dans la constante substituée (Flowerdew & Aitkin, 1982; Kareem et al., 2016). Considérant ce problème, nous utilisons plutôt le sinus hyperbolique inverse du nombre de rejets retardé d'une période. Ce dernier est défini comme suit :

$$\sinh^{-1}(\text{Nombre_Rejets}_{xit-1}) = \log \left(\text{Nombre_Rejets}_{xit-1} + \sqrt{(\text{Nombre_Rejets}_{xit-1})^2 + 1} \right)$$

Cette transformation permet de maintenir les zéros dans l'échantillon tout en conservant les caractéristiques logarithmiques de notre spécification.

Enfin, une autre préoccupation que soulève la variable d'intérêt est relatif au volume exporté. L'augmentation du nombre de rejets peut refléter simultanément une hausse du volume des exportations et du taux de non-conformité (Henson & Olale, 2011). En d'autres termes, la variation dans le temps du nombre de rejets peut également refléter l'évolution temporelle du volume des exportations vers l'EEE. Dans l'hypothèse d'une relation (positive ou négative) entre le volume exporté et la qualité, cela conduirait naturellement à une corrélation fallacieuse entre la variable dépendante et la variable d'intérêt (si leur dépendance au volume exporté n'est pas suffisamment contrôlée). Il en résulterait un biais dans l'estimation du coefficient d'intérêt, d'autant

plus que la qualité est estimée sous la base de la quantité exportée. Pour pallier cet éventuel problème, nous utilisons plutôt le taux de rejets relatif, mesurée comme le rapport entre le nombre de rejets et le volume exporté pour chaque triplet « pays exportateur – industrie SH4 – année ».

Le tableau 3.6 fournit les résultats d'estimation avec ces quatre mesures alternatives des rejets. Les colonnes 1, 2, 3 et 4 présentent les résultats avec respectivement la variable muette, le nombre cumulé, le sinus hyperbolique inverse du nombre de rejets et le taux de rejets relatif. L'effet des rejets sur la qualité reste positif et significatif quel qu'en soit la mesure utilisée. Les coefficients relatifs aux 4 variables alternatives sont en effet tous positifs et significatifs.

Tableau 3.6: Robustesse au changement de mesure de la variable d'intérêt

VarDep	Log(Qualité)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Muette_Rejets (t-1)	0.332*** (0.0195)			
Log(1+Cumul_rejets) (t-1)		0.149*** (0.00941)		
$\sinh^{-1}(\text{Nombre_Rejets}_{\text{xit}-1})$			0.165*** (0.0126)	
Taux de rejets relatif				0.000475* (0.000252)
Log(PIBhabitant)	0.397*** (0.0309)	0.353*** (0.0314)	0.396*** (0.0310)	0.429*** (0.0308)
Contrôle_Corruption	0.0132** (0.00652)	0.00925 (0.00654)	0.0129** (0.00652)	0.0129** (0.00651)
Capital_humain	0.180*** (0.0522)	0.129** (0.0528)	0.175*** (0.0522)	0.197*** (0.0521)
Log(IDE)	0.000847 (0.00417)	0.00256 (0.00418)	0.000100 (0.00417)	0.000587 (0.00417)
Constante	-3.658*** (0.274)	-3.206*** (0.279)	-3.634*** (0.275)	-3.922*** (0.273)
Observations	201,279	201,279	201,279	201,279
R-carré	0.104	0.107	0.104	0.100
EF produit (SH-6)	Oui	Oui	Oui	Oui
EF exportateur	Oui	Oui	Oui	Oui
EF année	Oui	Oui	Oui	Oui

Notes : Erreurs types robustes et regroupées (cluster) par paires "exportateur-produit" entre parenthèses en vue de prévenir d'éventuels problèmes d'hétéroscédasticité. Significativité: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Robustesse 2 : Prise en compte des caractéristiques et des erreurs de mesure dans les données sur les valeurs unitaires

Pour estimer la qualité des exportations, des données sur le prix (mesuré en valeur unitaire) ont été utilisées. Il s'agit de la valeur nominale divisé par le volume exporté. Les données sur les valeurs unitaires sont connues pour leur nature *bryante* (General Accounting Office, 1995). En effet, les valeurs unitaires classées au sein d'une même industrie agro-alimentaire peuvent varier considérablement. Cette forte variabilité entre les valeurs unitaires d'un même produit peut s'expliquer par la classification des produits en elle-même, qui peut couvrir des produits de variété et de qualité différentes. L'industrie 0702 peut en effet couvrir à la fois des tomates *bon marché* exportés vers l'Europe comme des tomates qu'on pourrait qualifier de « *luxe*⁴¹ ». Le code de classification 0901 qui correspond à l'industrie du café par exemple, peut couvrir à la fois des variétés de café différentes, de toute origine, allant du café *bon marché* à des cafés de luxe dont les prix à l'unité peuvent défier toute logique. La classification des produits dans le SH tient uniquement compte de la nature du produit : une classification des produits n'est pas établie selon la variété ou la qualité du produit.

Ces variations extrêmes dans les valeurs unitaires peuvent être également le fait d'erreurs commises par le déclarant lors de la saisie des données sur ses marchandises dans le système des douanes (General Accounting Office, 1995). Ces erreurs peuvent résulter d'une mauvaise classification du produit ou d'une déclaration erronée de la quantité ou la valeur du produit (déclarer par exemple par inadvertance 50 000 unités au lieu 500 000 unités). Un opérateur qui exporte de la tomate fraîche par exemple peut inscrire par inadvertance ou manque de connaissances le code 2002 lors de sa déclaration plutôt que le code 0702 qui correspond réellement à sa marchandise. Le problème est que le code 2002 correspond certes à de la tomate dans le SH, mais à de la tomate transformée (préparée ou conservée dans du vinaigre par exemple) dont le prix à l'unité peut être dans certaines circonstances beaucoup plus élevé comparativement au produit vendu brute.

Cette nature *bryante* des données peut altérer la relation que l'on cherche à prédire entre la qualité et les rejets et conduire à des conclusions fallacieuses d'autant plus que la qualité des produits exportés est estimée sous la base de ces valeurs unitaires.

Dans cette section, nous prenons en compte le *bruit* présent dans les valeurs unitaires. Nous appliquons les stratégies utilisées dans les travaux de Amiti & Khandelwal (2013) et Curzi et al. (2015) qui consiste à :

⁴¹ Par tomate de luxe, nous faisons référence à des tomates dont les procédés de production peuvent être très exigeants (contrôle de température lors de la production, absence de pesticides, etc.)

- Supprimer les variétés dont les valeurs unitaires sont extrêmes, plus précisément celles en dehors du 5^{ème} et 95^{ème} centile au sein de la distribution des industries ;
- Supprimer les variétés qui affichent des hausses de prix annuel supérieures à 200% et des baisses inférieures à 66% ;

Puisque les données obtenues sur la qualité sont également *bryantes*, nous supprimons également les qualités estimées en dehors du 1^{er} et 99^{ème} centile au sein de la distribution des industries. Les observations qui affichent une croissance de la qualité en dehors du 1^{er} et 99^{ème} centile sont également exclues. Les résultats des estimations effectuées sur cet échantillon réduit sont présentés dans le tableau 3.7. A l'exception de la magnitude du coefficient qui change, notre variable rejets reste positive et significative au seuil de 1%. Nous confirmons à nouveau l'effet du PIB par habitant et du contrôle de la corruption sur la qualité des exportations.

Tableau 3.7: Prise en compte de la nature bryante des données

VarDep	Log(Qualité)
Log(1+Nombre_Rejets)(t-1)	0.174*** (0.0134)
Log(PIBhabitant)	0.228*** (0.0378)
Contrôle_Corruption	0.0264*** (0.00788)
Capital_humain	0.0668 (0.0627)
Log(IDE)	0.00442 (0.00488)
Constante	-1.893*** (0.337)
Observations	81,339
R-carré	0.172
EF produit (SH-6)	Oui
EF exportateur	Oui
EF année	Oui

Notes : Erreurs types robustes et regroupées (cluster) par paires "exportateur-produit" entre parenthèses en vue de prévenir d'éventuels problèmes d'hétéroscédasticité. Significativité: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Robustesse 3 : Biais de sélection

Notre étude peut être également altérée par un biais de sélection. Si un pays n'exporte pas un produit p donné vers l'EEE (commerce nul), nous ne sommes pas en mesure d'observer la qualité de ce produit. Ainsi, l'observation n'est incluse dans l'estimation que si la qualité du produit est observée. Sont donc exclues, toutes les paires « pays exportateur-produit » pour lesquelles le commerce est nul à l'année t .

L'effet de ce biais sur notre coefficient d'intérêt β_1 dépendra de la manière dont les rejets affectent l'entrée et la sortie des pays exportateurs du marché européen. Si la hausse du nombre de rejets en $t-1$ provoque la sortie d'une paire « pays-produit » en t , bien que nous n'observons pas sa qualité en t , on pourrait supposer que la qualité de cette paire ait baissé. Autrement dit, le rapport qualité-prix de ce produit, en provenance de ce pays, est tel qu'aucun consommateur européen ne choisit de l'importer en t . Dans ce cas, notre coefficient β_1 serait biaisé à la baisse. Au contraire, si la hausse du nombre de rejets en $t-1$ favorisent l'entrée de nouveaux pays exportateurs sur le marché européen alors le coefficient serait biaisé à la hausse. En effet, bien que la qualité de la variété entrante soit manquante en $t-1$, l'entrée de cette variété dans notre échantillon peut être interprétée comme un changement positif de la qualité.

Beestermöller et al. (2018) se sont intéressés à l'effet que les rejets peuvent avoir sur l'entrée et la sortie des firmes chinoises du marché européen. Ils montrent que les rejets passés augmentent la probabilité de sortie de ces firmes du marché européen. Par contre, ils favorisent l'entrée de nouvelles firmes sur ce marché. Sur la base de cette étude, et bien que notre analyse ne se limite pas à la Chine mais inclut plusieurs pays notamment en développement, nous pouvons prédire que les rejets affectent positivement l'entrée et la sortie du marché européen. Se faisant, notre coefficient est probablement biaisé dans les deux sens du fait de la sélection.

Pour résoudre ce problème, nous estimons l'équation [3.5] à l'aide du modèle de sélection d'Heckman en deux étapes. La première étape consiste à utiliser un modèle probit, qui dans notre cas, permettra d'estimer la probabilité pour un pays d'exporter un produit p à l'année t . La seconde étape consiste quant à elle à estimer l'équation [3.5] à l'aide des MCO, mais cette fois-ci en incluant dans les variables explicatives, l'inverse du ratio de Mills. La colonne 1 du tableau ci-dessous présente les résultats de l'estimation probit et la colonne 2 présente les résultats de la seconde étape. Les effets fixes n'ont été introduits que dans l'estimation de seconde étape en raison du problème de paramètres incidents qui peut survenir lors de l'introduction d'effets fixes dans des modèles type logit ou probit.

Tableau 3.8: Modèle de sélection d'Heckman

	Equation Sélection (Probit)	Equation Objectif (MCO)
VarDep	Muette	Log(Qualité)
Log(1+Nombre_Rejets)(t-1)	0.578*** (0.00679)	0.151*** (0.0119)
Log (PIBhabitant)		0.389*** (0.0264)
Contrôle_Corruption		0.0134** (0.00644)
Capital_humain		0.144*** (0.0421)
Log(IDE)		0.00303 (0.00443)
Log(CoûtsCommerciaux)	-0.779*** (0.00863)	
Selection test - IRM (athrho)		-0.142*** (0.02653)
Constante	4.128*** (0.0502)	-3.724*** (0.244)
Observations totales	557,334	557,334
Observations sélectionnées		198,090
Observations non sélectionnées		359,244
Wald chi2 (793)	21187.56	
Prob chi2 > 0	0.0000	
EF produit (SH-6)	Non	Oui
EF exportateur	Non	Oui
EF année	Non	Oui

Notes : IRM fait référence à l'inverse du ratio de Mills. Significativité:

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

La probabilité d'exporter d'un pays a été expliquée à l'aide des coûts commerciaux bilatéraux dans l'agriculture. Il s'agit plus précisément des coûts associés à l'importation et l'exportation de biens agricoles entre deux pays⁴². On pose l'hypothèse d'une relation inverse entre les coûts associés au commerce et la probabilité d'exporter. Des coûts plus élevés décourageraient en effet les pays à exporter. Les résultats d'estimation confirment cet effet négatif des coûts

⁴² Pour plus d'informations sur la méthodologie de calcul de ces coûts, se référer à Arvis et al. (2012), "Trade Costs in the Developing World: 1995-2010", ARTNeT Working Papers, No. 121. Les données sont accessibles à l'adresse suivante: <https://www.unescap.org/resources/escap-world-bank-trade-cost-database> Accès le 25 octobre 2020

commerciaux bilatéraux. Notre coefficient d'intérêt présente également un signe positif et significatif sur la probabilité d'exporter.

Par ailleurs, la significativité statistique du ratio de Mills indique l'existence d'un biais de sélection dans le modèle spécifié. Nous rejetons donc au seuil de 1% l'hypothèse nulle selon laquelle il n'existe aucun problème de sélection dans notre échantillon. Après la correction de ce biais de sélection, le coefficient de notre variable d'intérêt reste positif et significatif, confirmant à nouveau la relation positive entre les rejets et la qualité des exportations des PED. Nos résultats sont donc robustes. Notons toutefois que la magnitude du coefficient a baissée.

3.6 Conclusion

La qualité des produits exportés occupe une place de plus en plus importante dans la littérature empirique sur le commerce international. Nous contribuons à cette littérature en fournissant les premières preuves empiriques d'une relation entre les rejets et la qualité des produits exportés, notamment par les pays en développement (PED) vers l'espace économique européen (EEE). Pour ce faire, nous utilisons l'une des méthodes les plus récentes, développée dans la littérature afin d'estimer la qualité des produits à partir de données sur le commerce international agro-alimentaire entre 1998 et 2016. Nous exploitons par ailleurs une base de données encore peu utilisée dans la littérature, pour extraire nos données sur les rejets aux frontières émis par les pays européens. Il s'agit de la base de données du système d'alerte rapide pour les denrées alimentaires et les aliments pour animaux (RASFF).

Les résultats de nos estimations montrent qu'une hausse de 1% du nombre de rejets, une année donnée, entraînait en moyenne une amélioration de 0.2% de la qualité des produits agro-alimentaires exportés par les PED vers l'EEE l'année suivante. Une analyse plus approfondie du type de rejets met en évidence une réaction plus importante des pays exportateurs sur la qualité de leurs exportations, lorsque le rejet fait suite à un problème d'adultération ou de fraude ou un problème d'additifs alimentaires. Nous montrons par ailleurs que les pays à revenu intermédiaire amélioreraient davantage la qualité de leurs exportations suite à un rejet, comparativement aux pays à revenu faible. Nos résultats restent robustes au changement de mesure de la variable d'intérêt et également à la prise en compte de certaines caractéristiques spécifiques aux données sur le commerce international notamment les valeurs unitaires. Enfin, l'effet des rejets sur la qualité

perdre dans le temps, laissant suggérer que les pays exportateurs en développement agissent continuellement sur la qualité de leurs exportations après un rejet.

Notre étude n'est pas sans limites. La base de données du système RASFF ne fournit malheureusement pas l'identité des entreprises exportatrices directement affectées par les rejets. Elle ne fournit plutôt que des informations générales sur le pays d'où vient le produit rejeté. En l'absence de données sur le commerce et les rejets au niveau des entreprises exportatrices, notre étude n'a malheureusement pas pu analyser de manière plus fine l'effet des rejets sur la qualité des produits exportés de l'entreprise directement concernée par le rejet. L'obtention de données détaillées au niveau des entreprises exportatrices pourrait donner lieu à de futures études plus approfondies en vue de tester les mécanismes exacts qui sous-tendent nos conclusions.

Une autre limite de notre travail concerne les élasticités de substitution que nous utilisons pour estimer la qualité des produits exportés. Fournies par Broda et al. (2017), ces données ne sont malheureusement pas disponibles pour tous les pays. Par ailleurs, elles ne sont disponibles que pour le niveau de désagrégation à 3 chiffres (SH-3) du commerce international. Des recherches futures pourraient développer des données sur les élasticités de substitution plus complètes et à des niveaux de désagrégation plus fins que celui fourni par Broda et al. (2017). Ainsi, ces études pourraient fournir un schéma de substitution mieux approprié lors de l'estimation de la qualité des produits à l'aide des différentes approches développées dans la littérature.

Toutefois, ce travail permet d'élargir la littérature du commerce international sur la qualité des produits échangés et d'étendre notre connaissance et notre compréhension des facteurs qui incitent les exportateurs et les pays de façon générale, à améliorer la qualité de leurs exportations. Probablement en vue de bénéficier d'une bonne réputation auprès de leurs partenaires et ainsi renforcer leur compétitivité tout en accroissant leurs gains commerciaux.

Annexes

Annexe 3.1: Effets des rejets sur la qualité des exportations, variables de contrôles introduites individuellement

VarDep	Log(Qualité)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Log(1+Nombre_Rejets)(t-1)	0.206*** (0.0152)	0.202*** (0.0154)	0.208*** (0.0156)	0.207*** (0.0156)	0.208*** (0.0154)
Log(PIBhabitant)		0.385*** (0.0274)			
Capital_humain			0.147*** (0.0513)		
Contrôle_Corruption				0.0397*** (0.00619)	
Log(IDE)					-0.00137 (0.00376)
Constante	-0.129*** (0.00630)	-3.178*** (0.219)	-0.412*** (0.116)	-0.182*** (0.0149)	-0.116*** (0.00722)
Observations	254,786	245,299	218,622	221,991	239,186
R-carré	0.102	0.102	0.103	0.109	0.104
EF produit (SH-6)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
EF exportateur	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
EF année	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Notes : Erreurs types robustes et regroupées (cluster) par paires "exportateur-produit" entre parenthèses en vue de prévenir d'éventuels problèmes d'hétéroscédasticité. Significativité: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Annexe 3.2: Robustesse : inclusion des singletons

VarDep	Log(Qualité)
Log(1+Nombre_Rejets)(t-1)	0.221*** (0.0177)
Log(PIBhabitant)	
Contrôle_Corruption	
Capital_humain	
Log(IDE)	
Constante	-0.0572*** (0.00732)
Observations	201,279
R-carré	0.150
EF produit (SH-6)	Non
EF industrie (SH-4)	Non
EF exportateur	Non
EF année	Non
EF "produit-année"	Oui
EF "exportateur-année"	Oui

Notes : Erreurs types robustes et regroupées (cluster) par paires
 "exportateur-produit" entre parenthèses en vue de prévenir
 d'éventuels problèmes d'hétéroscédasticité. Significativité: *** $p < 0.01$,
 ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Annexe 3.3: Echantillon pays

Afghanistan, Albanie, Algérie, Samoa américaines, Angola, Argentine, Arménie, Azerbaïdjan, Bangladesh, Biélorussie, Belize, Bénin, Bhoutan, Bolivie, Bosnie-Herzégovine, Brésil, Burkina Faso, Burundi, Cap Vert, Cambodge, Cameroun, République Centrafricaine, Tchad, Chine, Colombie, Comores, Congo, Costa Rica, Cuba, Côte d'Ivoire, République populaire démocratique de Corée, République démocratique du Congo, Djibouti, Dominique, République Dominicaine, Équateur, Égypte, El Salvador, Guinée équatoriale, Érythrée, Éthiopie, FS Micronésie, Fidji, Ancien Soudan, Gabon, Gambie, Géorgie, Ghana, Grenade, Guatemala, Guinée, Guinée-Bissau, Guyane, Haïti, Honduras, Inde, Indonésie, Iran, Irak, Jamaïque, Jordanie, Kazakhstan, Kenya, Kiribati, Kirghizistan, Laos, Liban, Libéria, Libye, Madagascar, Malawi, Malaisie, Maldives, Mali, Îles Marshall, Mauritanie, Maurice, Mexique, Mongolie, Maroc, Mozambique, Myanmar, Nauru, Népal, Nicaragua, Niger, Nigeria, Pakistan, Papouasie-Nouvelle Guinée, Paraguay, Pérou, Philippines, Moldavie, Fédération de Russie, Rwanda, Sainte-Lucie, Saint-Vincent-et-les Grenadines, Samoa, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Serbie-et-Monténégro, Sierra Leone, Îles Salomon, Somalie, Soudan du Sud, Sri Lanka, Soudan, Suriname, Syrie, Macédoine, Tadjikistan, Thaïlande, Timor-Leste, Togo, Tonga, Tunisie, Turquie, Turkménistan, Tuvalu, Ouganda, Ukraine, Tanzanie, Ouzbékistan, Vanuatu, Venezuela, Viet Nam, Yémen, Zambie, Zimbabwe

Annexe 3.4: Statistiques descriptives

	FIV	Observations	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Log(Qualité)	-	266526	-.113	1.271	-9.647	10.296
Log(1+Nombre_Rejets)(t-1)	1.01	254786	.084	0.385	0	6.176
Log(PIBhabitant)	1.66	256567	7.951	0.940	5.234	9.93
Capital_humain	1.72	228622	2.258	0.508	1.061	3.489
Contrôle_Corruption	1.05	232066	2.171	0.673	0	5
Log(IDE)	1.05	250096	.857	0.984	-6.684	4.638

Annexe 3.5: Matrice de corrélation

Variables	Log(Qualité)	Log(1+Nombre_Rejets)(t-1)	Log(PIBhabitant)	Capital_humain	Contrôle_Corruption	Log(IDE)
Log(Qualité)	1.000					
Log(1+Nombre_Rejets)(t-1)	0.099	1.000				
Log(PIBhabitant)	0.086	0.050	1.000			
Capital_humain	0.032	0.001	0.637	1.000		
Contrôle_Corruption	0.057	0.028	0.054	-0.052	1.000	
Log(IDE)	-0.017	-0.010	0.108	0.171	0.011	1.000

Annexe 3.6: Robustesse : clusters alternatifs

DepVar	Log(Qualité)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Log(1+Nombre_Rejets)(t-1)	0.203*** (0.00651)	0.203*** (0.0162)	0.203*** (0.00804)	0.203*** (0.0278)	0.203*** (0.0211)
Log(PIBhabitant)	0.397*** (0.0255)	0.397*** (0.0796)	0.397*** (0.0373)	0.397*** (0.0357)	0.397*** (0.0311)
Contrôle_Corruption	0.0129** (0.00643)	0.0129 (0.0127)	0.0129 (0.00852)	0.0129* (0.00740)	0.0129* (0.00659)
Capital_humain	0.176*** (0.0409)	0.176 (0.113)	0.176*** (0.0540)	0.176*** (0.0614)	0.176*** (0.0520)
Log(IDE)	1.73e-05 (0.00441)	1.73e-05 (0.00808)	1.73e-05 (0.00603)	1.73e-05 (0.00442)	1.73e-05 (0.00431)
Constante	-3.637*** (0.225)	-3.637*** (0.640)	-3.637*** (0.317)	-3.637*** (0.344)	-3.637*** (0.288)
Observations	201,279	201,279	201,279	201,279	201,279
R-carré	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104
EF produit (SH-6)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
EF exportateur	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
EF année	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
cluster variable	no cluster	Exportateur	"exportateur-année"	Industrie	Produit (SH-6)

Notes : Erreurs types robustes et regroupées (cluster) par paires "exportateur-produit" entre parenthèses en vue de prévenir d'éventuels problèmes d'hétéroscédasticité. Significativité: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Conclusion générale

Avec la croissance de la population et des revenus, le commerce international de produits agricoles et alimentaires s'est fortement développé ces dernières décennies. Sur la période 1995-2018, il a plus que doublé en valeur réelle, passant de 680 à 1500 milliards d'USD (FAO, 2020). Cet essor a été en grande partie favorisé par l'évolution des goûts et des préférences des consommateurs ainsi que les progrès technologiques réalisés dans la production et les différents maillons de la chaîne logistique. Cette hausse des échanges agro-alimentaires accroît le potentiel de propagation des risques d'origine alimentaire. Cela a conduit la communauté internationale, les pouvoirs publics et les régulateurs à porter une attention particulière à la sécurité sanitaire et la qualité des aliments commercialisés. Des normes alimentaires ont été progressivement élaborées afin d'assurer une qualité minimale des aliments et d'imposer des obligations grâce auxquelles le consommateur pourra disposer d'aliments sains. Bien que les objectifs qui ont guidé la mise en place de ces normes soient louables, ces dernières engendrent des barrières commerciales que doivent franchir les pays exportateurs avant d'accéder aux marchés extérieurs.

Cette thèse s'est intéressée aux effets des normes de sécurité sanitaire et de qualité des aliments sur les exportations agro-alimentaires des PED. Le choix de ces pays est parti du constat que les PED et les économies émergentes occupent une part croissante dans les marchés mondiaux et leurs exportations représentent plus d'un tiers des échanges agro-alimentaires (FAO, 2020). Cependant, ces pays sont les plus vulnérables aux effets négatifs des normes car ils n'ont généralement pas les capacités nécessaires pour mettre en place les mesures qui leur permettraient de se conformer aux exigences réglementaires des pays importateurs. L'effet négatif des normes sur les exportations des PED a été mis en évidence dans de nombreux travaux empiriques. Il se

confirme de cette thèse, consacrée d'une part aux effets commerciaux des LMR de pesticides. Il ressort du premier chapitre que les PED enregistrent une baisse significative de leurs exportations lorsqu'ils sont confrontés à un resserrement des normes en pesticides sur leurs marchés d'exportation. Les normes sanitaires constituent de ce fait un enjeu commercial important pour les exportateurs de ces pays. Leur capacité à contrôler efficacement les risques d'origine alimentaire est cruciale pour leur accès aux marchés extérieurs. De plus, les rejets récurrents des marchandises en raison du non-respect des mesures sanitaires entraînent des contrôles renforcés par les pays importateurs, des pertes financières importantes pour les producteurs, et peuvent porter gravement atteinte à la réputation des exportateurs. Le chapitre 2 s'est intéressé à ces effets de réputation. Il met en évidence l'impact de la réputation sur l'accès des PED au marché européen. Dans ce chapitre, la réputation a été approchée par le nombre de rejets passés enregistrés par le pays exportateur aux frontières du marché européen. Nous montrons que plus les rejets antérieurs sont importants, plus la réputation se dégrade et conduit à une hausse des rejets l'année suivante. La mauvaise réputation mobilise en effet la vigilance des inspecteurs aux frontières. Les exportateurs dont les produits ont été détectés non-conformes, font l'objet de contrôles renforcés. Si le risque sanitaire détecté est grave ou récurrent, le renforcement des contrôles peut s'étendre à d'autres exportateurs de la même origine. Cette situation va conduire à l'émission d'un nombre plus important de rejets si tous les exportateurs de la même origine sont confrontés aux mêmes problèmes de sécurité sanitaire et de qualité des aliments. Le renforcement des contrôles peut donc révéler des problèmes de qualité chez d'autres exportateurs, augmentant ainsi les rejets émis à l'encontre d'un pays. Par ailleurs, la mise en conformité des produits exportés peut se révéler difficile en raison des investissements importants qu'elle nécessite. On n'exclut donc pas que les exportateurs directement impliqués dans les rejets, rencontrent à nouveau des rejets vers le marché européen suite au renforcement des contrôles à leur égard. Cependant, les normes peuvent aussi jouer un rôle positif en servant de moteur et d'incitation à la modernisation des systèmes de production et des dispositifs réglementaires dans les PED (Banque Mondiale, 2005). Nous montrons dans le troisième chapitre comment les normes, à travers les rejets aux frontières qu'elles entraînent, incitent les pays à investir dans la qualité de leurs produits. On note en effet une amélioration significative de la qualité des exportations agro-alimentaires des PED suite à des rejets enregistrés sur le marché européen.

Les rejets aux frontières ont donc deux effets sur les exportations des PED. D'une part, ils augmentent la fréquence des contrôles aux frontières l'année suivante, conduisant à l'émission d'un nombre plus important de rejets par le mécanisme susmentionné. D'autre part, ils incitent à l'amélioration de la qualité car ils renseignent l'exportateur sur deux aspects :

(1) Le degré d'efficacité du système de contrôle européen

Si l'exportateur a parfaitement conscience de la non-conformité de son produit, il peut sciemment décider de frauder à l'issue d'un arbitrage rationnel entre les coûts de mise en conformité et les pénalités associées à un éventuel rejet de son produit. Lorsque le rejet intervient, ce dernier renseigne l'exportateur sur l'efficacité des dispositifs européens de contrôle. Ce dernier révisé donc ses croyances sur la probabilité de fraude et consent à investir dans la qualité de ses exportations, d'autant plus que le rejet aura entaché sa réputation auprès des inspecteurs frontaliers et accru leur vigilance à son égard.

(2) Les exigences de sécurité sanitaire et de qualité des aliments

Si l'exportateur ne dispose pas de toute l'information concernant les normes européennes, probablement en raison d'un accès difficile ou limité à l'information comme c'est le cas dans bon nombre de PED, il se retrouve en situation d'asymétrie d'information. Il produit un bien qu'il pense conforme mais qui en réalité ne l'est pas. Lorsque le rejet intervient, ce dernier informe cette fois-ci l'entreprise sur les exigences requises pour satisfaire le marché européen. Disposant désormais de l'information nécessaire, celui-ci peut naturellement s'engager dans un processus d'amélioration de la qualité de ses futures exportations vers ce marché.

A la lumière des résultats obtenus, nous pouvons conclure que les mesures sanitaires ont donc, en théorie, un effet ambigu sur le commerce international. Elles peuvent agir à la fois comme un obstacle majeur aux échanges et servir en même temps de catalyseur pour améliorer et moderniser les chaînes d'approvisionnement alimentaire. Tout dépend de la capacité des PED à se conformer aux exigences réglementaires de leurs partenaires commerciaux. Il apparaît donc essentiel d'accompagner les PED dans le renforcement de leur dispositif de sécurité sanitaire et de qualité des aliments. Cela apparaît d'autant plus urgent que ces normes prendront de l'importance au cours des années à venir, avec l'évolution des comportements des consommateurs, la croissance démographique ainsi que l'accroissement des richesses. Ces facteurs se traduiront en effet par une augmentation de la demande mondiale en produits alimentaires de qualité et sans danger pour la santé. Dans le cas des PED, ces mesures passent sans nul doute par le renforcement des capacités SPS à plusieurs niveaux. Dans la production par exemple, une sensibilisation à l'application de bonnes pratiques agricoles, de fabrication et d'hygiène permettrait de maîtriser les risques sanitaires le long de la chaîne de production. Des investissements dans les systèmes nationaux de contrôles (laboratoires d'analyse, services d'inspection, etc.) permettraient quant à eux, de déceler les produits

insalubres et de mauvaise qualité plus en amont de la chaîne de sorte à prévenir les rejets aux frontières des marchés de destination.

Cette thèse présente néanmoins quelques limites. Le premier chapitre s'est limité à l'analyse des effets commerciaux des LMR de pesticides. Or, les MNT qui ont une incidence sur le commerce international sont multiples. La preuve en est avec les rejets aux frontières qui ne se limitent pas uniquement à des violations des normes en pesticides. Il serait donc pertinent d'étendre les résultats obtenus à d'autres types de MNT ainsi que les normes alimentaires privées qui jouent un rôle croissant dans la détermination de l'accès au marché international. Une autre question non traitée est sans nul doute celle du détournement du commerce. La sévérité des normes et les rejets répétés sur un marché ou un produit donné peuvent également inciter les opérateurs à se tourner vers des cultures ou des marchés d'exportations dont les exigences réglementaires sont moins rigoureuses et les coûts d'adaptation moindres. Des travaux futurs pourraient également être menés dans cette optique.

Références bibliographiques

- Ababouch, L. (2009). Causes of detentions and rejections in international fish trade. *FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings, No.13*, 57-63.
- Achterbosch, T., Engler, A., Rau, M.-L., & Toledo, R. (2009, août 16). *Measure the measure : The impact of differences in pesticide MRLs on Chilean fruit exports to the EU*. International Association of Agricultural Economists (IAAE), 2009 Conference, Beijing, China. <https://ageconsearch.umn.edu/record/51765/>
- Aiginger, K. (2001). Measuring the Intensity of Quality Competition in Industries. *Undefined*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Measuring-the-Intensity-of-Quality-Competition-in-Aiginger/aedd23ad0ebe38a1c971f4bb60b07930b91cb903>
- Allen, A. J., Myles, A. E., Shaik, S., & Yeboah, O.-A. (2008). An Analysis of Trends in Food Import Refusals in the United States. *Journal of Food Distribution Research*, 39(1), 1-6.
- Amiti, M., & Khandelwal, A. (2013). Import Competition and Quality Upgrading. *The Review of Economics and Statistics*, 95(2), 476-490.
- Anders, S. M., & Westra, S. (2011). A Review of FDA Imports Refusals—US Seafood Trade 2000-2010. In *2011 Annual Meeting, July 24-26, 2011, Pittsburgh, Pennsylvania* (N° 103877; 2011 Annual Meeting, July 24-26, 2011). Agricultural and Applied Economics Association. <https://ideas.repec.org/p/ags/aea11/103877.html>
- Anderson, J. E., & van Wincoop, E. (2003). Gravity with Gravitas : A Solution to the Border Puzzle. *American Economic Review*, 93(1), 170-192. <https://doi.org/10.1257/000282803321455214>

- Anderson, J. E., & van Wincoop, E. (2004). Trade Costs. *Journal of Economic Literature*, 42(3), 691-751. <https://doi.org/10.1257/0022051042177649>
- Arvis, J.-F., Duval, Y., Shepherd, B., & Utoktham, C. (2012). Trade Costs in the Developing World:1995 – 2010. In *Working Papers* (N° 12112; Working Papers). Asia-Pacific Research and Training Network on Trade (ARTNeT), an initiative of UNESCAP and IDRC, Canada. <https://ideas.repec.org/p/esc/wpaper/12112.html>
- Augier, P., Gasiorek, M., & Tong, C. L. (2005). The impact of rules of origin on trade flows. *Economic Policy*, 20(43), 568-624.
- Baier, S., & Bergstrand, J. (2009). Bonus vetus OLS : A simple method for approximating international trade-cost effects using the gravity equation. *Journal of International Economics*, 77(1), 77-85.
- Baylis, K., Martens, A., & Nogueira, L. (2009). What Drives Import Refusals? *American Journal of Agricultural Economics*, 91(5), 1477-1483. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2009.01368.x>
- Baylis, K., Nogueira, L., & Pace, K. (2011). Food Import Refusals : Evidence from the European Union. *American Journal of Agricultural Economics*, 93(2), 566-572. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaq149>
- Beestermöller, M., Disdier, A.-C., & Fontagné, L. (2018). Impact of European food safety border inspections on agri-food exports : Evidence from Chinese firms. *China Economic Review*, 48, 66-82. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2017.11.004>
- Bergstrand, J., & Baier, S. (2009). Bonus Vetus OLS : A Simple Method for Approximating International Trade-Cost Effects Using the Gravity Equation. *Journal of International Economics*, 77, 77-85. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2008.10.004>

- Berry, K. (2016). *Codex MRLs—Use and Trends*. BRYANT CHRISTIE INC.
https://bcglobal.bryantchristie.com/downloads/whitepaper_Codex_MRLs_Use_and_Trends_globalmrl.pdf
- Berry, S. (1994). Estimating Discrete-Choice Models of Product Differentiation. *RAND Journal of Economics*, 25(2), 242-262.
- Broda, C., Greenfield, J., & Weinstein, D. E. (2017). From groundnuts to globalization : A structural estimate of trade and growth. *Research in Economics*, 71(4), 759-783.
<https://doi.org/10.1016/j.rie.2017.10.001>
- Burger, M., Oort, F., & Linders, G.-J. (2009). On the Specification of the Gravity Model of Trade : Zeros, Excess Zeros and Zero-inflated Estimation. *Spatial Economic Analysis*, 4(2), 167-190.
- Burnquist, H. L., Shutes, K., Rau, M.-L., Souza, M. J. P. de, & Faria, R. N. de. (2011). Heterogeneity Index of Trade and Actual Heterogeneity Index – the case of maximum residue levels (MRLs) for pesticides. In *2011 Annual Meeting, July 24-26, 2011, Pittsburgh, Pennsylvania* (2011 Annual Meeting). Agricultural and Applied Economics Association. <https://ideas.repec.org/p/ags/aaea11/103742.html>
- Buzby, J. (2003). *International Trade and Food Safety : Economic Theory and Case Studies* (Agricultural Economic Report No. (AER-828) 145 pp). U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service.
- Buzby, J. C., & Regmi, A. (2009). FDA Refusals of Food Imports by Exporting Country Group. *CHOICES, The Magazine of Food, Farm, and Resource Issues*.
<https://core.ac.uk/download/pdf/6554827.pdf>
- Buzby, J. C., & Roberts, D. (2011). Food Trade and Food Safety Violations : What Can We Learn From Import Refusal Data? *American Journal of Agricultural Economics*, 93(2), 560-565. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaq148>

- Buzby, J. C., Unnevehr, L., & Roberts, Donna. (2008). *Food Safety and Imports : An Analysis of FDA Food-Related Import Refusal Reports* (p. 47). United States Department of Agriculture, Economic Research Service.
- Caetano, J., & Galego, A. (2006). *In Search for Determinants of Intra-Industry Trade within an Enlarged Europe* [Economics Working Paper]. University of Évora, Department of Economics (Portugal). https://econpapers.repec.org/paper/evowpecon/2_5f2006.htm
- Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2013). *Regression Analysis of Count Data*. Cambridge University Press.
- CESAP. (2009). *Examen des mesures non tarifaires en vue de parvenir au développement durable*. Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique.
- Chen, C., Yang, J., & Findlay, C. (2008). Measuring the Effect of Food Safety Standards on China's Agricultural Exports. *Review of World Economics*, 144(1), 83-106. <https://doi.org/10.1007/s10290-008-0138-z>
- CNUCED. (2014). *Le rôle du commerce international dans le programme de développement pour l'après-2015*. Conférence des Nations unies sur le commerce et le développement. https://unctad.org/system/files/official-document/cid33_fr.pdf
- Commission du commerce international des États-Unis. (2020). *Impact économique mondial des limites maximales de résidus de pesticides faibles et inexistantes, vol. 1*.
- Correia, S. (2015). *Singletons, Cluster-Robust Standard Errors and Fixed Effects : A Bad Mix*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Singletons%2C-Cluster-Robust-Standard-Errors-and-A-Correia/1968cccb367ca0a930cdb5462d2169d8ab8c920>
- Correia, S. (2016). reghdfe : Estimating linear models with multi-way fixed effects. In *2016 Stata Conference* (N° 24; 2016 Stata Conference). Stata Users Group. <https://ideas.repec.org/p/boc/scon16/24.html>

- CTA. (2003). *Les conséquences de l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires (SPS) pour les pays ACP*. Centre technique de coopération agricole et rurale. http://www.hubrural.org/IMG/pdf/cta_agritrade_rapport_sps_fr.pdf
- Curzi, D., Luarasi, M., Raimondi, V., & Olper, A. (2018). The (lack of) international harmonization of EU standards : Import and export effects in developed versus developing countries. *Applied Economics Letters*, 25(21), 1552-1556. <https://doi.org/10.1080/13504851.2018.1430327>
- Curzi, D., & Pacca, L. (2014). Estimating Food Quality from Trade Data : An Empirical Assessment. In *2014 Third Congress, June 25-27, 2014, Alghero, Italy* (N° 173106; 2014 Third Congress, June 25-27, 2014, Alghero, Italy). Italian Association of Agricultural and Applied Economics (AIEAA). <https://ideas.repec.org/p/ags/aiea14/173106.html>
- Curzi, D., & Pacca, L. (2015). Price, quality and trade costs in the food sector. *Food Policy*, 55, 147-158. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.06.007>
- Curzi, D., Raimondi, V., & Olper, A. (2015). Quality upgrading, competition and trade policy : Evidence from the agri-food sector. *European Review of Agricultural Economics*, 42(2), 239-267. <https://doi.org/10.1093/erae/jbu021>
- D.'Amico, P., Nucera, D., Guardone, L., Mariotti, M., Nuvoloni, R., & Armani, A. (2018). Seafood products notifications in the EU Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) database : Data analysis during the period 2011–2015. *Food Control*, 93, 241-250. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.06.018>
- Damijan, J., Knell, M., Majcen, B., & Rojec, M. (2003). The role of FDI, R&D accumulation and trade in transferring technology to transition countries : Evidence from firm panel data for eight transition countries. *Economic Systems*, 27(2), 189-204.

- Drogué, S., & DeMaria, F. (2012). Pesticide residues and trade, the apple of discord? *Food Policy*, 37(6), 641-649. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2012.06.007>
- Dupuy, J.-F. (2018). *Méthodes statistiques pour l'analyse de données de comptage surdispersées* (ISTE editions, Vol. 4). ISTE Group.
- Eichengreen, B., & Irwin, D. (1998). *The Role of History in Bilateral Trade Flows* (p. 33-62) [NBER Chapters]. National Bureau of Economic Research, Inc. <https://econpapers.repec.org/bookchap/nbrnberch/7819.htm>
- Falvey, R. E. (1981). Commercial policy and intra-industry trade. *Journal of International Economics*, 11(4), 495-511. [https://doi.org/10.1016/0022-1996\(81\)90031-3](https://doi.org/10.1016/0022-1996(81)90031-3)
- Falvey, R. E., & Kierzkowski, H. (1987). Product quality, intra-industry trade and (im)perfect competition. *Protection and Competition in International Trade : Essays in Honor of W. M. Corden*.
- FAO. (2017a). *Manuel sur le contrôle des importations alimentaires fondé sur les risques*. FAO. <http://www.fao.org/publications/card/fr/c/594a9eb0-c3a9-41dd-bca2-cc9db9f1b4dd/>
- FAO. (2017b). *Mesures non tarifaires dans le commerce des produits agricoles*. Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Division du commerce et des marchés. <http://www.fao.org/3/i8002fr/I8002FR.pdf>
- FAO. (2020). *La situation des marchés des produits agricoles 2020 : Marchés agricoles et développement durable: chaînes de valeur mondiales, petits exploitants et innovations numériques*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb0665fr>
- FAO & OMS. (2003). *GARANTIR LA SÉCURITÉ SANITAIRE ET LA QUALITÉ DES ALIMENTS: DIRECTIVES POUR LE RENFORCEMENT DES SYSTÈMES NATIONAUX DE CONTRÔLE ALIMENTAIRE*. Publication conjointe FAO/OMS. <http://www.fao.org/3/y8705f/y8705f.pdf>

- Faruq, H. (2011). How institutions affect export quality. *Economic Systems*, 35(4), 586-606.
- Faruq, H. A. (2010). Impact of technology and physical capital on export quality. *Journal of Developing Areas*, 44(1), 167-186.
- Fávero, L. P. L., Belfiore, P., Santos, M. A. dos, & Souza, R. F. (2020). Overdisp : A Stata (and Mata) Package for Direct Detection of Overdispersion in Poisson and Negative Binomial Regression Models. *Statistics, Optimization & Information Computing*, 8(3), 773-789. <https://doi.org/10.19139/soic-2310-5070-557>
- Feenstra, R. C., Inklaar, R., & Timmer, M. P. (2015). The Next Generation of the Penn World Table. *American Economic Review*, 105(10), 3150-3182. <https://doi.org/10.1257/aer.20130954>
- Feenstra, R. C., & Romalis, J. (2014). INTERNATIONAL PRICES AND ENDOGENOUS QUALITY. *The Quarterly Journal of Economics*, 129(2), 477-528.
- Fernandes, A. M., Ferro, E., & Wilson, J. S. (2019). Product Standards and Firms' Export Decisions. *World Bank Economic Review*, 33(2), 353-374. <https://doi.org/10.1093/wber/lhw071>
- Ferro, E., Otsuki, T., & Wilson, J. S. (2015). The effect of product standards on agricultural exports. *Food Policy*, 50, 68-79. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.10.016>
- Fiankor, D.-D. D., Curzi, D., & Olper, A. (2021). Trade, price and quality upgrading effects of agri-food standards. *European Review of Agricultural Economics*, 48(4), 835-877. <https://doi.org/10.1093/erae/jbaa026>
- Fiankor, D.-D. D., Ehrich, M., & Brümmer, B. (2016). *EU-African regional trade agreements as a development tool to reduce EU border rejections* (Working Paper N° 87). GlobalFood Discussion Papers. <https://www.econstor.eu/handle/10419/145450>

- Flowerdew, R., & Aitkin, M. (1982). A Method of Fitting the Gravity Model Based on the Poisson Distribution*. *Journal of Regional Science*, 22(2), 191-202. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.1982.tb00744.x>
- Foletti, L., & Shingal, A. (2014a). Trade effects of MRL harmonization in the EU. In *Papers* (Papers 720). World Trade Institute. <https://ideas.repec.org/p/wti/papers/720.html>
- Foletti, L., & Shingal, A. (2014b). Stricter regulation boosts exports : The case of Maximum Residue Levels in pesticides. In *Papers* (Papers 836). World Trade Institute. <https://ideas.repec.org/p/wti/papers/836.html>
- General Accounting Office. (1995). *U.S. IMPORTS Unit Values Vary Widely for Identically Classified Commodities* [Report to the Chairman, Subcommittee on Trade, Committee on Ways and Means, House of Representatives]. <https://www.gao.gov/assets/ggd-95-90.pdf>
- Gómez-Herrera, E. (2013). Comparing alternative methods to estimate gravity models of bilateral trade. *Empirical Economics*, 44(3), 1087-1111.
- Görg, H., & Greenaway, D. (2004). Much Ado about Nothing? Do Domestic Firms Really Benefit from Foreign Direct Investment? *The World Bank Research Observer*, 19(2), 171-197. <https://doi.org/10.1093/wbro/lkh019>
- Görg, H., & Strobl, E. (2001). Multinational Companies and Productivity Spillovers : A Meta-analysis. *Economic Journal*, 111(475), F723-39.
- Grant, J., & Anders, S. (2011). Trade Deflection Arising from U.S. Import Refusals and Detentions in Fishery and Seafood Trade. *American Journal of Agricultural Economics*, 93(2), 573-580. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaq150>
- Grossman, G. M., & Helpman, E. (1991). Quality Ladders in the Theory of Growth. *The Review of Economic Studies*, 58(1), 43-61. <https://doi.org/10.2307/2298044>

- Grundke, R., & Moser, C. (2019). Hidden protectionism? Evidence from non-tariff barriers to trade in the United States. *Journal of International Economics*, 117, 143-157. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2018.12.007>
- Hallak, J. (2006). Product quality and the direction of trade. *Journal of International Economics*, 68(1), 238-265.
- Hallak, J. C., & Schott, P. K. (2011). ESTIMATING CROSS-COUNTRY DIFFERENCES IN PRODUCT QUALITY. *The Quarterly Journal of Economics*, 126(1), 417-474.
- Hamza, O., Hammoudi, A., Grazia, C., & Aliouat, B. (2014). Filière et sécurité des aliments : Confiance, contrat ou coopération ? In *Post-Print* (halshs-01112011; Post-Print). HAL. <https://ideas.repec.org/p/hal/journal/halshs-01112011.html>
- Head, K., & Mayer, T. (2014). Chapter 3 - Gravity Equations : Workhorse, Toolkit, and Cookbook. In G. Gopinath, E. Helpman, & K. Rogoff (Éds.), *Handbook of International Economics* (Vol. 4, p. 131-195). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-54314-1.00003-3>
- Hejazi, M., Grant, J. H., & Peterson, E. B. (2018). *Hidden Trade Costs? Maximum Residue Limits and U.S. Exports of Fresh Fruits and Vegetables* [Report]. Center for Agricultural Trade. <https://vtechworks.lib.vt.edu/handle/10919/85061>
- Henisz, W. J. (2000). The Institutional Environment for Economic Growth. *Economics & Politics*, 12(1), 1-31. <https://doi.org/10.1111/1468-0343.00066>
- Henson, S., & Jaffee, S. (2006). Food Safety Standards and Trade : Enhancing Competitiveness and Avoiding Exclusion of Developing Countries. *The European Journal of Development Research*, 18(4), 593-621. <https://doi.org/10.1080/09578810601070753>
- Henson, S., & Loader, R. (2001). Barriers to Agricultural Exports from Developing Countries : The Role of Sanitary and Phytosanitary Requirements. *World Development*, 29(1), 85-102. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(00\)00085-1](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(00)00085-1)

- Henson, S., & Olale, E. (2011). *What do Border Rejections tell us about Trade Standards Compliance of Developing Countries? Analysis of EU and US Data 2002-2008* (UNIDO Working Paper). United Nations Industrial Development Organization. https://www.unido.org/sites/default/files/2011-12/rejection_analysis_0.PDF
- Hilbe, J. M. (2011). *Negative Binomial Regression* (2^e éd.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511973420>
- Hummels, D., & Klenow, P. J. (2005). The Variety and Quality of a Nation's Exports. *American Economic Review*, 95(3), 704-723. <https://doi.org/10.1257/0002828054201396>
- Ishaq, M., Ping, Q., Haq, Z., Li, Ch., & Tong, Ch. (2016). Maximum residue limits and agrifood exports of China : Choosing the best estimation technique. *Agricultural Economics (Zemědělská Ekonomika)*, 62(No. 2), 78-92. <https://doi.org/10.17221/17/2015-AGRICECON>
- Jaffee, S., & Henson, S. (2004). *Standards and Agro-Food Exports from Developing Countries : Rebalancing the Debate*. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-3348>
- Javorcik, B. S., & Spatareanu, M. (2011). Does it matter where you come from? Vertical spillovers from foreign direct investment and the origin of investors. *Journal of Development Economics*, 96(1), 126-138. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2010.05.008>
- Jouanjean, M.-A., Maur, J.-C., & Shepherd, B. (2015). Reputation matters : Spillover effects for developing countries in the enforcement of US food safety measures. *Food Policy*, 55, 81-91. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.06.001>
- Kareem, F., Brümmer, B., & Martinez-Zarzoso, I. (2015). Food Safety Standards, Compliance and European Union's Rejection of African Exports : The role of Domestic Factors. In *GlobalFood Discussion Papers* (N° 211042; GlobalFood Discussion Papers). Georg-

- August-Universitaet Goettingen, GlobalFood, Department of Agricultural Economics and Rural Development. <https://ideas.repec.org/p/ags/gagfdp/211042.html>
- Kareem, F. O., Martinez-Zarzoso, I., & Brümmer, B. (2016). Fitting the Gravity Model when Zero Trade Flows are Frequent : A Comparison of Estimation Techniques using Africa's Trade Data. In *GlobalFood Discussion Papers* (N° 230588; GlobalFood Discussion Papers). Georg-August-Universitaet Goettingen, GlobalFood, Department of Agricultural Economics and Rural Development. <https://ideas.repec.org/p/ags/gagfdp/230588.html>
- Kareem, F. O., Martínez-Zarzoso, I., & Brümmer, B. (2018). Protecting health or protecting imports? Evidence from EU non-tariff measures. *International Review of Economics & Finance*, 53, 185-202. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2017.08.012>
- Kareem, O. I. (2016a). European Union's Standards and Food Exports from Africa : Implications of the Comprehensive Africa Agricultural Development Program for Coffee and Fish. *Journal of African Development*, 18(1), 83-97.
- Kareem, O. I. (2016b). Food safety regulations and fish trade : Evidence from European Union-Africa trade relations. *Journal of Commodity Markets*, 2(1), 18-25. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2016.07.002>
- Khandelwal, A. (2010). The Long and Short (of) Quality Ladders. *The Review of Economic Studies*, 77(4), 1450-1476.
- Khandelwal, A. K., Schott, P. K., & Wei, S.-J. (2013). Trade Liberalization and Embedded Institutional Reform : Evidence from Chinese Exporters. *American Economic Review*, 103(6), 2169-2195. <https://doi.org/10.1257/aer.103.6.2169>
- Kim, S. J., & Reinert, K. A. (2009). Standards and Institutional Capacity : An Examination of Trade in Food and Agricultural Products. *The International Trade Journal*, 23(1), 54-77. <https://doi.org/10.1080/08853900802581381>

- Knetter, M. M. (1997). *The Segmentation of International Markets : Evidence from The Economist* (NBER Working Paper N° 5878). National Bureau of Economic Research, Inc. <https://econpapers.repec.org/paper/nbrnberwo/5878.htm>
- Kremer, M. (1993). The O-Ring Theory of Economic Development*. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 551-575. <https://doi.org/10.2307/2118400>
- Lambert, D. (1992). Zero-Inflated Poisson Regression, With an Application to Defects in Manufacturing. *Technometrics*, 34(1), 1-14. <https://doi.org/10.1080/00401706.1992.10485228>
- Li, Y., & Beghin, J. C. (2014b). Protectionism indices for non-tariff measures : An application to maximum residue levels. *Food Policy*, 45, 57-68. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.12.005>
- Linders, G.-J., & de Groot, H. L. F. (2006). *Estimation of the Gravity Equation in the Presence of Zero Flows* (SSRN Scholarly Paper ID 924160). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.924160>
- Maertens, M., & Swinnen, J. F. M. (2006, août 12). Standards as Barriers and Catalysts for Trade and Poverty Reduction. *2006 Annual Meeting, August 12-18, 2006, Queensland, Australia*. <https://ideas.repec.org/p/ags/iaae06/25772.html>
- Mauro, P. (1995). Corruption and Growth*. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(3), 681-712. <https://doi.org/10.2307/2946696>
- Méon, P.-G., & Sekkat, K. (2005). Does corruption grease or sand the wheels of growth? *Public Choice*, 122(1), 69-97. <https://doi.org/10.1007/s11127-005-3988-0>
- Mo, P.-H. (2001). Corruption and Economic Growth. *Journal of Comparative Economics*, 29(1), 66-79.

- Moenius, J. (2004). *Information Versus Product Adaptation : The Role of Standards in Trade* (SSRN Scholarly Paper ID 608022). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.608022>
- Mundlak, Y. (1978). *On the Pooling of Time Series and Cross Section Data*. <https://doi.org/10.2307/1913646>
- Mwebaze, P. (Éd.). (2018). *The Impact of EU Pesticide Residue standards on African Fresh Produce Exports to the UK*. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.275998>
- Nguyen, L., Robert, N., & Norbert, W. (2015). *Triggering Factors for US Import Refusals*. 35. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.196877>
- Nugroho, A. (2014). The Impact of Food Safety Standard on Indonesia's Coffee Exports. *Procedia Environmental Sciences*, 20, 425-433. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2014.03.054>
- Olper, A., Curzi, D., & Pacca, L. (2014). Do food standards affect the quality of EU imports? *Economics Letters*, 122(2), 233-237. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2013.11.031>
- OMC. (2012). *Rapport sur le commerce mondial 2012 Commerce et politiques publiques : Gros plan sur les mesures non tarifaires au XXIe siècle*. Organisation Mondiale du commerce. https://www.wto.org/french/res_f/booksp_f/anrep_f/world_trade_report12_f.pdf
- OMC. (2018). *L'intégration du commerce en vue de la réalisation des Objectifs de développement durable*. Organisation Mondiale du commerce. https://www.wto.org/french/res_f/booksp_f/sdg_f.pdf
- OMS. (2018). *Note de sécurité sanitaire des aliments : Les Aflatoxines*. Organisation Mondiale de la Santé, Département Sécurité sanitaire des aliments et zoonoses.

- Otsuki, T., Wilson, J., & Sewadeh, M. (2001). What Price Precaution? European Harmonisation of Aflatoxin Regulations and African Groundnut Exports. *European Review of Agricultural Economics*, 28. <https://doi.org/10.1093/erae/28.3.263>
- Ranjan, K. R. H. M., & Edirisinghe, J. C. (2020, juillet 29). *Effect of Non-Tariff Measures on Sri Lankan Tea Trade : A Bayesian Inference*. International Research Conference of UWU-2020, Uva Wellassa University of Sri Lanka. http://www.erepo.lib.uwu.ac.lk/bitstream/handle/123456789/5575/proceeding_oct_08-40.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Reganati, F., & Pittiglio, R. (2005). Vertical Intra-Industry Trade : Patterns And Determinants In The Italian Case. In *Quaderni DSEMS* (N° 06-2005; Quaderni DSEMS). Dipartimento di Scienze Economiche, Matematiche e Statistiche, Università' di Foggia. <https://ideas.repec.org/p/ufg/qdsems/06-2005.html>
- Règlement (CE) n° 178/2002 du Parlement européen et du Conseil du 28 janvier 2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l'Autorité européenne de sécurité des aliments et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires, Pub. L. No. 32002R0178, 031 OJ L (2002). <http://data.europa.eu/eli/reg/2002/178/oj/fra>
- Règlement (CE) n° 466/2001 de la Commission du 8 mars 2001 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE.), Pub. L. No. 32006R1881, 77 JO L (2001). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32001R0466&from=EN>
- Règlement (CE) n° 2174/2003 de la Commission du 12 décembre 2003 modifiant le règlement (CE) n° 466/2001 en ce qui concerne les aflatoxines (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE), Pub. L. No. 32003R2174 (2003). <http://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/c849b56b-42ec-4e34-8c90-3a3668737420>

Règlement (UE) 2017/625 du Parlement européen et du Conseil du 15 mars 2017 concernant les contrôles officiels et les autres activités officielles servant à assurer le respect de la législation alimentaire et de la législation relative aux aliments pour animaux ainsi que des règles relatives à la santé et au bien-être des animaux, à la santé des végétaux et aux produits phytopharmaceutiques, modifiant les règlements du Parlement européen et du Conseil (CE) n° 999/2001, (CE) n° 396/2005, (CE) n° 1069/2009, (CE) n° 1107/2009, (UE) n° 1151/2012, (UE) n° 652/2014, (UE) 2016/429 et (UE) 2016/2031, les règlements du Conseil (CE) n° 1/2005 et (CE) n° 1099/2009 ainsi que les directives du Conseil 98/58/CE, 1999/74/CE, 2007/43/CE, 2008/119/CE et 2008/120/CE, et abrogeant les règlements du Parlement européen et du Conseil (CE) n° 854/2004 et (CE) n° 882/2004, les directives du Conseil 89/608/CEE, 89/662/CEE, 90/425/CEE, 91/496/CEE, 96/23/CE, 96/93/CE et 97/78/CE ainsi que la décision 92/438/CEE du Conseil (règlement sur les contrôles officiels) Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE., Pub. L. No. 32017R0625, 095 OJ L (2017). <http://data.europa.eu/eli/reg/2017/625/oj/fra>

Scheepers, S., Jooste, A., & Alemu, Z. G. (2007). Quantifying the impact of phytosanitary standards with specific reference to MRLs on the trade flow of South African avocados to the EU. *Agrekon*, 46(2), 260-273. <https://doi.org/10.1080/03031853.2007.9523771>

Schott, P. K. (2004). Across-Product Versus Within-Product Specialization in International Trade*. *The Quarterly Journal of Economics*, 119(2), 647-678. <https://doi.org/10.1162/0033553041382201>

Shingal, A., Ehrich, M., & Foletti, L. (2021). Re-estimating the effect of heterogeneous standards on trade: Endogeneity matters. *The World Economy*, 44(3), 756-787. <https://doi.org/10.1111/twec.13015>

Silva, J. M. C. S., & Tenreyro, S. (2006). The Log of Gravity. *The Review of Economics and Statistics*, 88(4), 641-658.

- Smarzynska Javorcik, B. (2004). Does Foreign Direct Investment Increase the Productivity of Domestic Firms? In Search of Spillovers Through Backward Linkages. *American Economic Review*, 94(3), 605-627. <https://doi.org/10.1257/0002828041464605>
- Staub, K. E., & Winkelmann, R. (2013). Consistent estimation of zero-inflated count models. *Health Economics*, 22(6), 673-686. <https://doi.org/10.1002/hec.2844>
- Studenmund, A. H. (2014). *Using econometrics : A practical guide* (6. ed). Pearson Education.
- Sun, D., Huang, J., & Yang, J. (2014). Do China's food safety standards affect agricultural trade? The case of dairy products. *China Agricultural Economic Review*, 6(1), 21-37. <https://doi.org/10.1108/CAER-06-2012-0062>
- Swann, G. M. P. (2010). International Standards and Trade : A Review of the Empirical Literature. *OECD Trade Policy Working Papers*, 97. <https://doi.org/10.1787/5kmdbg9xktwg-en>
- Taghouti, I. (2017). *A political economy approach to measuring EU food standard enforcement and their implications on agri-food trade*. [Universitat Politècnica de València]. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/89095>
- Taghouti, I., Martínez Gómez, V. D., & García Álvarez-Coque, J. M. (2015). Exploring EU food safety notifications on Agro-food imports : Are Mediterranean partner countries discriminated? *International Journal of Food and Agricultural Economics*, 3(2), 15-29. <https://riunet.upv.es/handle/10251/102162>
- Taghouti, I., Martínez-Gomez, V., & Martí, L. (2016). Sanitary and Phytosanitary measures in agri-food imports from the European Union : Reputation effects over time. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 16(2), 69-88. <https://doi.org/10.7201/earn.2016.02.03>
- Tinbergen, J. (1962). *Shaping the World Economy; Suggestions for an International Economic Policy*. <https://repub.eur.nl/pub/16826>

- Traoré, O. Z., Latouche, Karine, & Tamini, Lota D. (2020). *European RASFF Border Rejections and African Countries' Reputation and Exports of Edible Vegetables and Fruits* [Cahier de recherche/Working Paper]. CREATE, Université LAVAL. https://www.create.ulaval.ca/sites/create.ulaval.ca/files/Publications/traore_o._z._et_tamini_l._t._2020._create-2020-11_wp_5.pdf
- Tudela-Marco, L., Garcia-Alvarez-Coque, J. M., & Martí-Selva, L. (2017). Do EU Member States Apply Food Standards Uniformly? A Look at Fruit and Vegetable Safety Notifications: Do EU Apply Food Standards Uniformly? *JCMS: Journal of Common Market Studies*, 55(2), 387-405. <https://doi.org/10.1111/jcms.12503>
- UNIDO. (s. d.). *Food Safety Approach, Safer Food for Sustainable and Resilient Businesses*. United Nations Industrial Development Organization, Department of agri-business. https://www.unido.org/sites/default/files/files/2020-02/UNIDO%20FSA_brochure_EN_FINAL.pdf
- UNIDO. (2015). *Meeting Standards, Winning Markets Trade Standards Compliance 2015* (p. 176). United Nations Industrial Development Organization. https://www.unido.org/sites/default/files/2015-09/TSCR_2015_final_0.pdf
- Unnevehr, L. (2003). *Food safety in food security and food trade*. International Food Policy Research Institute (IFPRI). <https://www.ifpri.org/publication/food-safety-food-security-and-food-trade>
- Ver Hoef, J. M., & Boveng, P. L. (2007). QUASI-POISSON VS. NEGATIVE BINOMIAL REGRESSION : HOW SHOULD WE MODEL OVERDISPERSED COUNT DATA? *Ecology*, 88(11), 2766-2772. <https://doi.org/10.1890/07-0043.1>
- Wang, Z., & Xu, M. (2018). Aid for trade and the quality of exports. *Applied Economics Letters*, 25(10), 668-673. <https://doi.org/10.1080/13504851.2017.1355535>

- WCO. (2013). *HS classification handbook*. World Customs Organization.
http://harmonizedsystem.wcoomdpublications.org/pdfs/WCOOMD_MSH_EN.pdf
- Wei, G., Huang, J., & Yang, J. (2012). The impacts of food safety standards on China's tea exports. *China Economic Review*, 23(2), 253-264.
<https://doi.org/10.1016/j.chieco.2011.11.002>
- Welburn, J., Bier, V., & Hoerning, S. (2016). Import Security : Assessing the Risks of Imported Food. *Risk Analysis*, 36(11), 2047-2064. <https://doi.org/10.1111/risa.12560>
- WHO. (2015). *WHO ESTIMATES OF THE GLOBAL BURDEN OF FOODBORNE DISEASES*.
World Health Organization.
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/199350/9789241565165_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Wilson, J. S., & Otsuki, T. (2004). To spray or not to spray : Pesticides, banana exports, and food safety. *Food Policy*, 29(2), 131-146.
<https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2004.02.003>
- Wilson, J. S., Otsuki, T., & Majumdsar, B. (2003). Balancing food safety and risk : Do drug residue limits affect international trade in beef? *The Journal of International Trade & Economic Development*, 12(4), 377-402.
<https://doi.org/10.1080/0963819032000154810>
- Winchester, N., Rau, M.-L., Goetz, C., Larue, B., Otsuki, T., Shutes, K., Wieck, C., Burnquist, H. L., Pinto de Souza, M. J., & Nunes de Faria, R. (2012). The Impact of Regulatory Heterogeneity on Agri-food Trade: IMPACT OF REGULATORY HETEROGENEITY ON AGRIFOOD TRADE. *The World Economy*, 35(8), 973-993.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2012.01457.x>
- Winkelmann, R. (2008). *Econometric Analysis of Count Data* (5^e éd.). Springer-Verlag.
<https://doi.org/10.1007/978-3-540-78389-3>

- Wooldridge, J. M. (2005). Simple solutions to the initial conditions problem in dynamic, nonlinear panel data models with unobserved heterogeneity. *Journal of Applied Econometrics*, 20(1), 39-54. <https://doi.org/10.1002/jae.770>
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data* (2^e éd.). MIT Press.
- World Bank. (2005). *Food Safety and Agricultural Health Standards: Challenges and Opportunities for Developing Country Exports*. World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/8491>
- Xiong, B., & Beghin, J. (2012). Does European aflatoxin regulation hurt groundnut exporters from Africa? *European Review of Agricultural Economics*, 39(4), 589-609. <https://doi.org/10.1093/erae/jbr062>
- Xiong, B., & Beghin, J. C. (2016). Stringent Maximum Residue Limits, Protectionism, and Competitiveness: The Cases of the US and Canada. In *Nontariff Measures and International Trade: Vol. Volume 56* (p. 193-207). World Scientific. https://doi.org/10.1142/9789813144415_0012
- Yeung, M., Kerr, W. A., Coomber, B., Lantz, M., & McConnell, A. (2018). Declining harmonization in maximum residue levels for pesticides. *British Food Journal*, 120(4), 901-913. <https://doi.org/10.1108/BFJ-05-2017-0291>
- Yue, N., Kuang, H., Sun, L., Wu, L., & Xu, C. (2010). An empirical analysis of the impact of EU's new food safety standards on china's tea export: Analysis of China's tea export. *International Journal of Food Science & Technology*, 45(4), 745-750. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2010.02189.x>

