

Economics School of Louvain - ESL

Economics School of Namur - ESN

Le rôle des produits dans le développement et l'intégration au commerce international

Auteur : Marie-Barbara Morue

Directeur : Gonzague Vannoorenberghe

Lecteur : Lorenzo Trimarchi

Année académique 2019-2020

Master en sciences économiques – 120 crédits – Finalité : Spécialisée

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce à certaines personnes envers qui j'aimerais exprimer ma gratitude.

Premièrement, je tiens à remercier mon promoteur, le Professeur Gonzague Vannoorenberghe, de m'avoir épaulée, orientée et conseillée à maintes reprises au cours de la rédaction de ce travail.

J'adresse mes remerciements au Professeur Lorenzo Trimarchi pour son rôle de lecteur dans ce travail.

Je tiens également à remercier la faculté de l'ESL pour leur formation qui m'a permis de réaliser ce travail.

Enfin, je remercie mes chers parents, mon compagnon ainsi que mes proches pour le soutien et les encouragements dont ils ont fait preuve.

Table des matières

Introduction.....	2
Chapitre 1 : Revue de la littérature	5
1.1. Commerce international et revenus	5
1.2. Rôle et type des produits	7
Chapitre 2 : Présentation des données et du modèle.....	16
2.1. Statistiques descriptives.....	16
2.2. Dynamique des exportations	21
2.3. Evolution de l'espace produit.....	29
2.4. Indice EXPY et croissance	33
Chapitre 3 : Critique et analyse des résultats.....	37
Conclusion	41
Bibliographie.....	43

Introduction

Le développement économique est un des sujets les plus étudiés par les économistes dans le monde. Quel économiste ne s'est pas encore posé la question du meilleur moyen de développement d'une nation ? Est-ce l'accès et l'abondance de capital à investir, l'accumulation du capital humain via une population hautement qualifiée ou encore le rôle fort des autorités dirigeantes ? Plusieurs écoles de pensées et stratégies se sont succédées au fil du temps allant de la stratégie de substitution aux importations pour engendrer une croissance interne à l'adoption du néo-libéralisme extrême qui ne s'est pas révélé comme la meilleure des solutions, surtout pour les pays en développement.

Selon plusieurs de ces théories, l'intégration au commerce international a été un moteur clé dans le développement économique, ou du moins a eu un impact assez grand pour être significatif. Le commerce international s'est développé parallèlement à l'arrivée des transports maritimes, terrestres et aériens mais également et surtout après la chute de leur coût suite aux avancées technologiques (Feyrer, 2019). Le développement du commerce s'explique avant tout par l'essor des transports.

Mais le transport n'est pas la seule raison au commerce, il peut même en être considéré seulement comme un moyen. Un grand moteur au commerce, soulevé par David Ricardo, est l'avantage comparatif. Selon la théorie de Ricardo, les pays vendent des produits dont la production domestique est plus efficace (en termes de main d'œuvre, de capital requis, de technologie utilisée, de savoir-faire, etc.) et achètent des produits dont la production est plus efficace ailleurs que chez eux. Les pays se spécialisent alors chacun dans la production de certains produits (par exemple les textiles dans les pays d'Asie). Suite à la spécialisation des pays dans leurs productions et à l'accélération du commerce international, les économies sont même devenues dépendantes les unes des autres. En effet, il est difficile d'imaginer qu'un pays comme la Belgique puisse s'en sortir si elle arrêta d'importer du reste du monde du jour au lendemain. Les belges ne boiraient plus de café ou de thé et n'utiliseraient plus de pétrole, des produits habituellement importés. A titre d'exemple, la crise sanitaire et mondiale de 2020 est une preuve évidente de la dépendance de la Belgique vis-à-vis de la Chine pour la production de masques buccaux.

Avec la spécialisation des pays dans la production et l'exportation de certains produits, il est intéressant de se poser la question de l'impact de cette spécialisation sur le développement économique des nations. Est-ce qu'un pays comme Madagascar, très grand exportateur de vanille, connaîtra la même croissance économique qu'un pays comme la Malaisie, grand exportateur de métaux de base ? Probablement pas car ces produits ne sont pas semblables. Il existe une théorie de l'espace produit (Hausmann et al., 2007 ; Hidalgo et al., 2007) selon laquelle un classement des produits existe en proportion du revenu dont bénéficient leurs exportateurs. La place dans le classement d'un produit est calculée à partir de la richesse des pays exportant ce produit. Autrement dit, un produit haut classé est exporté par des pays riches et un produit se retrouvant dans le bas du classement est plutôt exporté par des pays pauvres. Madagascar et la Malaisie ne connaîtront pas de croissance similaire. Madagascar s'est spécialisé dans l'exportation d'un produit du bas du classement, ce qui - nous le verrons plus en détail dans la suite de ce travail - est souvent le cas des produits alimentaires bruts. Tandis que la Malaisie s'est spécialisée dans l'exportation d'un produit du haut du classement.

Ce classement, en théorie, est fixe dans le temps. Cependant, il est également intéressant d'en analyser l'évolution. En effet, suite aux changements dans la structure d'exportation des pays riches (étant riches, ils ont un plus grand poids dans le classement des produits (cfr. Infra)), certains produits peuvent se déplacer dans l'espace produit. C'est le cas des pièces de machines - cas que nous analyserons dans le chapitre 2 - qui sont passées du haut du classement au bas du classement en 10 années de temps.

L'objectif de ce travail est la recherche de l'impact de ce classement de produits sur le développement et les stratégies d'exportation des pays. Nous verrons que certains pays peuvent changer radicalement de spécialisation d'exportation en 10 années de temps. Nous analyserons également les mutations qu'a connu l'espace produit sur ces 10 années. D'autre part, ce travail aura également pour projet d'analyser le rôle des types de produits exportés dans le développement économique de ces mêmes pays. Ce rôle a déjà été prouvé positif (Hausmann et al., 2007) sur une période antérieure à notre échantillon d'analyse. Nous verrons que ce rôle positif n'est plus si évident dans notre échantillon et nous en retirerons des hypothèses de justification.

Gardons à l'esprit que selon notre hypothèse de travail, les types de produits dans lesquels les pays se spécialisent à l'exportation jouent un rôle sur le développement de leur stratégie

d'exportation et potentiellement sur leur croissance. Cependant, cette spécialisation des produits exportés n'est bien sûr pas le seul déterminant des stratégies d'exportation et de la croissance économique. Une multitude d'autres caractéristiques, que nous ne pourrions développer de manière exhaustive, entrent en jeu dans la dynamique du commerce international.

Voici comment se présentera ce travail :

Le chapitre 1 se consacrera à la revue de littérature. J'éplucherai d'une part la littérature démontrant le lien significatif entre le commerce international et le revenu des pays. D'autre part, j'introduirai quelques théories accordant un rôle important aux types de produits exportés dans le développement des pays.

Le chapitre 2 comprendra la présentation des données que j'utilise et des modèles employés. J'y illustrerai par quelques statistiques descriptives la base de données créée. J'analyserai les dynamiques d'exportation sur 10 ans de 3 pays différents, la Chine, le Panama et le Yémen, ainsi que l'évolution sur 10 ans de 2 produits différents dans l'espace produit. Je terminerai mon analyse en testant le rôle de l'indice EXPY (cfr. Infra) des pays dans leur croissance.

Enfin, dans le chapitre 3, je proposerai une analyse plus profonde des résultats du chapitre 2 ainsi que certaines hypothèses explicatives.

Je terminerai ce travail par une conclusion.

Chapitre 1 : Revue de la littérature

1.1. Commerce international et revenus

La littérature relatant le développement des économies regorge de théories regroupant les multiples raisons et moteurs du développement de certains pays et du sous-développement d'autres. Parmi les forces permettant aux pays de se développer, nous comptons le pouvoir des institutions à engendrer un développement endogène, la facilité d'accès au capital permettant les investissements nécessaires, les technologies avancées ou encore l'accumulation des connaissances (Stokey, 1988).

D'autres théories défendent une ouverture au commerce extérieur pour assurer une croissance soutenue via la concurrence internationale (Feyrer, 2019). C'est l'idée défendue par Dollar (1992) qui prouve une croissance plus rapide des économies en développement quand elles sont plus ouvertes au commerce extérieur (niveau de protection faible). La croissance est possible à l'aide notamment du capital extérieur, mais aussi via un développement technologique que permet cette orientation du commerce vers l'extérieur. La croissance des exportations engendre une croissance plus soutenue, surtout dans les pays en développement. C'est également l'idée que défend Balassa (1978) qui nous fait part d'une forte corrélation entre la part des exportations dans la production totale et la croissance du PNB.

L'impact du commerce sur le revenu des nations est confirmé par Feyrer (2019) qui estime une élasticité de ce revenu par rapport au commerce comprise entre 0,5 et 0,75. Bien que ce soient les pays les plus riches qui commercent le plus, le lien causal du commerce qui engendre le revenu a été testé à l'aide d'un choc externe (Feyrer, 2019). La chute du coût du fret aérien, suite aux améliorations technologiques, a engendré une augmentation du commerce entre les pays qui ont vu les distances d'échange se réduire (en termes de frais). L'augmentation du commerce, lié à la diminution de la distance, s'est traduite par une augmentation du revenu de ces pays, tout en contrôlant pour les effets fixes, les effets de temps, les liens coloniaux ou linguistiques entre pays, etc. La géographie traduite par la distance (en km, en temps ou en

coûts) a une importance majeure dans le commerce international (en niveau ou en valeur) et l'intégration des pays au commerce international leur est bénéfique.

En nous intéressant à la *success story* de l'Afrique, Easterly et Reshef (2014) nous font part des différents moteurs qui ont permis l'accroissement des exportations dans plusieurs pays. Parmi ceux-ci, nous comptons l'amélioration de la qualité, la concrétisation des avantages comparatifs, la modernisation des technologies, l'exploitation des contacts mondiaux des entrepreneurs mais aussi l'ouverture du commerce, via des droits de douane faibles. Bien que l'Afrique soit un continent très riche en ressources naturelles, ses exportations ne sont pas exclusivement dictées par les mouvements mondiaux du prix des matières premières (Easterly et Reshef, 2014). Ce continent a connu de grands succès d'exportations surtout pour des produits nouvellement exportés. Ceci sans oublier l'atout des pays d'Afrique dont le coût de main d'œuvre est faible.

Nous sommes d'autant plus convaincus de l'impact de l'intégration au commerce international sur le revenu au vu de l'expérience naturelle de la fermeture du canal de Suez entre 1967 et 1975. Feyrer (2009) analyse l'effet de cette fermeture (un choc exogène et soudain) sur le volume des biens échangés. Ce volume a fortement diminué, prenant 3 ans pour s'ajuster au choc, à cause de l'augmentation de la distance à parcourir (le chemin le plus court se faisait via le canal), distance impactant le coût de transport. L'auteur teste ensuite les conséquences sur le revenu des pays et il en retire un effet négatif et significatif sur le PIB par habitant, prenant encore 3 à 4 années pour s'ajuster au choc, via la diminution du volume des biens échangés après la fermeture (augmentation après la réouverture, mais moindre).

Si nous nous penchons un peu plus sur le commerce international dans lequel les pays s'intègrent, nous observons des disparités entre ces pays qui nous laissent croire qu'ils ne suivront pas les mêmes trajectoires de développement les uns des autres. Les différents modèles de spécialisation des pays sont étroitement liés aux dotations initiales propres aux économies (Hausmann et al., 2007). Parmi ces différences, nous comptons le type de ressources naturelles disponibles (McMillan et Rodrik, 2011), le capital disponible, le régime politique en place, la modernité des infrastructures, le taux de change réel ou le niveau des prix (Dollar, 1992) mais aussi le type de produits que ces pays exportent, facteur sur lequel je vais me pencher dans mon analyse. En effet, selon Hausmann et ses co-auteurs (2007), les

types de biens dans lesquels les pays se spécialisent ont une incidence sur le rythme de croissance économique que connaissent ces pays.

1.2. Rôle et type des produits

Dans la première partie, nous avons vu que le développement des exportations en nombre (plus de produits exportés et plus de type de produits différents, et non via l'augmentation des prix) a un impact positif sur la croissance d'une économie. Mais le développement ne s'arrête pas au nombre ni même à la variété des produits exportés. Il peut aussi s'expliquer par une amélioration des produits. Hummels et Klenow (2005) ont observé que les pays les plus riches exportent des produits de meilleure qualité. En retour, le niveau de qualité ou de variété des produits est corrélé avec le revenu par habitant. Les prix des produits augmentent avec leur qualité.

Pour commencer, nous savons que les pays exportent les produits pour lesquels ils ont un avantage comparatif, c'est-à-dire qu'ils sont plus efficaces à la production de ces produits que les autres pays. Cela se traduit par un *Revealed Comparative Advantage (RCA)* supérieur à 1 (Formule 1.1) (Hidalgo et al., 2007).

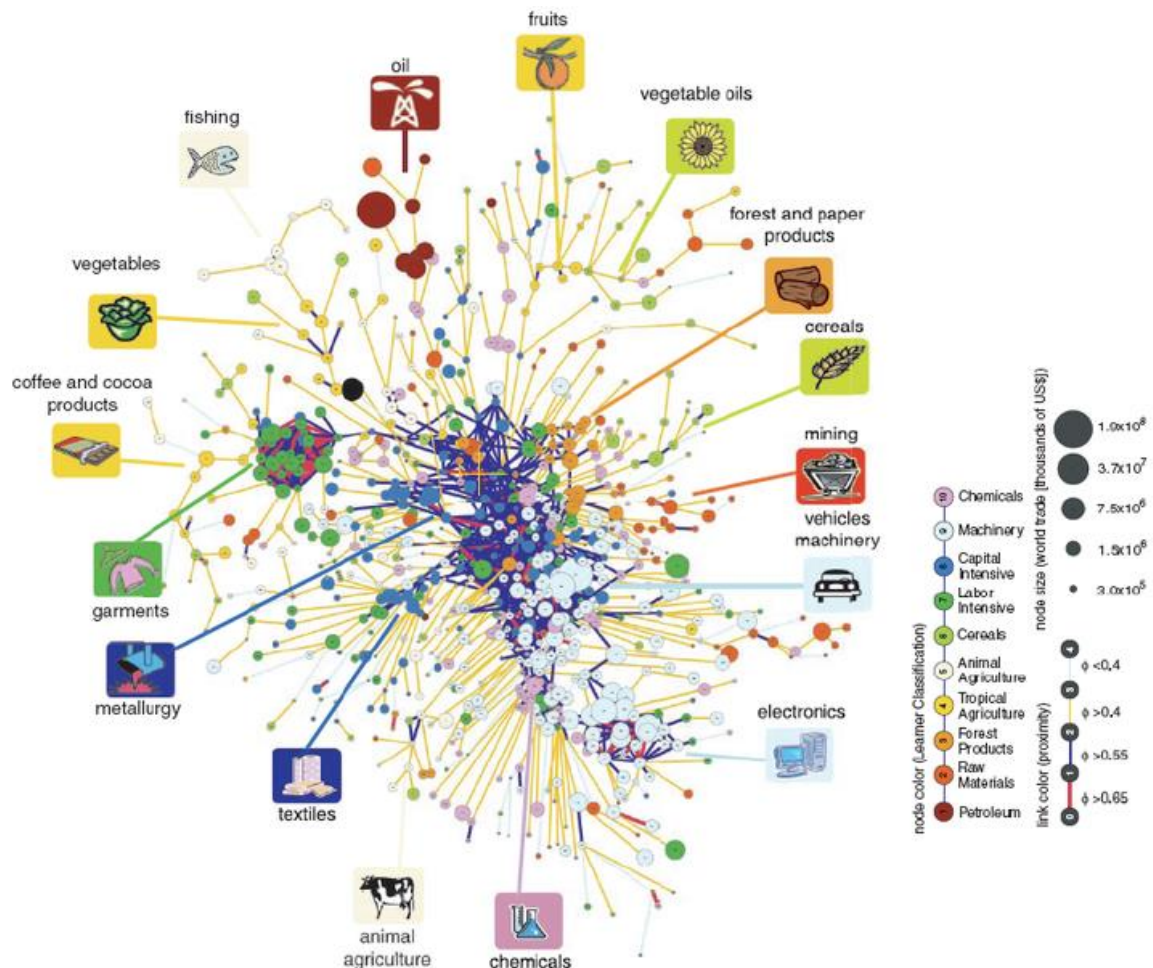
$$RCA_{c,i} = \frac{\frac{x(c,i)}{\sum_i x(c,i)}}{\frac{\sum_c x(c,i)}{\sum_{c,i} x(c,i)}} \quad (1.1)$$

Cette formule mesure les exportations x d'un produit i par un pays c en pourcentage de ses exportations totales. Si ce pays exporte plus de ce produit en pourcentage de ses exportations totales que tous les autres pays, alors il a un avantage comparatif dans ce produit qui se traduit par un $RCA > 1$.

Nous découvrons que le type de produits que les pays exportent est révélateur du niveau de développement, de la performance du pays ou encore de la trajectoire de développement qui les attend (Hidalgo et al., 2007). L'industrialisation d'un pays, au travers des processus

d'imitation et d'innovations vers de nouveaux produits, engendre des retombées, *spillovers*, qui entraînent la croissance (Hausmann et al., 2007). C'est ce que nous révèle la théorie de l'« espace produit ». L'espace produit, comme nous l'expliquent Hidalgo et ses co-auteurs (2007), est un réseau des différents produits existant et placés dans l'espace selon leur « proximité » (cfr. Infra), leur similarité. Par-là, nous entendons l'intensité de la main d'œuvre, les technologies utilisées, le capital investi, etc. pour chaque type de produits. Ainsi, les ordinateurs et les tablettes sont assez proches dans l'espace produit (ils requièrent les mêmes facteurs de production) et par ailleurs, la fabrication des voitures est fort éloignée de la pêche (requérant des facteurs de production très différents) (Figure 1.1).

Figure 1.1 : Espace produit (Source : Hidalgo et al. (2007), p483.)



La longueur des liens entre les produits reflète leur proximité et les couleurs révèlent une classification des produits proposée par Leamer (Hidalgo et al., 2007). L'espace produit est

fixe dans le temps (sauf changements structurels majeurs) et hétérogène (Hausmann et Klinger, 2006).

Nous observons dans cet espace produit un centre très dense qui regroupe des produits exportés par les pays les plus riches et/ou les plus développés (les véhicules, l'électronique, la chimie, etc.). Et à l'opposé, dans la périphérie, des produits à faible intensité technologique ou requérant moins de capital et exportés par des pays moins développés et/ou plus pauvres (les légumes, les produits de la pêche, le papier, etc.). Cette observation confirme les idées reçues selon lesquelles les pays riches exportent des produits « meilleurs » et les pays pauvres exportent des produits plus « simples ».

Cependant, des auteurs défendent qu'il n'y ait pas de lien significatif évident entre le niveau de sophistication des produits exportés et le revenu par habitant (Lall et al., 2006). Ces auteurs définissent le niveau de sophistication par la différenciation des produits, la fragmentation de la production, la disponibilité des ressources, les infrastructures, etc. L'indice de sophistication d'un produit peut être apparenté au revenu du pays qui l'exporte (pondéré sur toutes les exportations). Ils nous font part de l'exemple de Hong Kong qui exporte des produits présentant un niveau de sophistication bas alors que ce pays est un des pays les plus riches d'Asie. Les auteurs effectuent une régression de la croissance des exportations des pays entre 1990 et 2000 sur le niveau de sophistication des produits en 1990 et trouvent une corrélation assez faible. Cela sème le doute dans notre hypothèse du rôle que jouent les types de produits exportés dans le développement des pays.

Nous nous intéressons ensuite au processus de développement que connaissent les pays via une transformation structurelle de leurs exportations. Le classement des produits dans l'espace produit peut se calculer via l'indice PRODY qui est le revenu par habitant généré par l'exportation d'un produit k . Il est calculé sur base du revenu perçu par habitant dans tous les pays du monde qui l'exportent. Autrement dit, c'est le revenu par tête propre à un produit exporté (Hausmann et Klinger, 2006). Ici, les auteurs sont défenseurs du lien entre le type de produits pour lesquels un pays j se spécialise et sa croissance économique (Hausmann et al., 2007) (Formule 1.2).

$$PRODY_k = \sum_j \frac{\left(\frac{x_{jk}}{\bar{X}_j}\right)}{\sum_j \left(\frac{x_{jk}}{\bar{X}_j}\right)} Y_j \quad (1.2)$$

La présence du PIB par habitant dans la formule signifie qu'un produit à indice PRODY élevé est un produit exporté abondamment par des pays riches. Sur base de cet indice, les pays retirent un revenu agrégé de toutes leurs exportations d'une année en fonctions des indices PRODY des produits exportés. Ce revenu d'exportation propre à chaque pays j cette fois-ci, est calculé comme suit (Formule 1.3) :

$$EXPY_j = \sum_k \left[\frac{x_{jk}}{\bar{X}_j} \right] PRODY_k \quad (1.3)$$

Les transformations structurelles des exportations des pays ont pour but d'atteindre un revenu d'exportation (indice EXPY) plus élevé (Hausmann et Klinger, 2006). Cet indicateur est intimement lié à la croissance économique (surtout pour les pays à niveau de revenus intermédiaires). Le niveau d'EXPY a un lien causal direct avec le PIB par tête (lui-même dépendant de la valeur du capital humain ainsi que de la taille du pays). Pour se développer, les pays procèderont à des « sauts » d'un produit à l'autre, proches (proximité en termes de compétences et de ressources utilisées (Jankowska et al., 2012)) via un transfert des ressources pour augmenter cet indice EXPY si, bien sûr, le nouveau bien exporté par un pays génère un revenu supérieur (un indice EXPY supérieur via un produit à indice PRODY supérieur) à celui de l'ancien produit. Ce dernier est alors abandonné ou pas selon l'intensité des préférences pour la diversité (Stokey, 1988). Nous parlons ici du processus de diffusion dans l'espace produit, processus qui dépend grandement de l'indice de proximité entre les produits (cfr. Infra).

Nous pouvons faire le lien avec la théorie du changement structurel qui engendre de la croissance (McMillan et Rodrik, 2011). En effet, le changement structurel s'opère via un transfert des ressources (par exemple, de la main d'œuvre) d'un secteur à productivité faible

vers un secteur à plus haute productivité. La productivité globale de l'économie augmente alors et engendre sa croissance. Ce n'est cependant pas le cas pour tous les pays qui, comme nous le disions, présentent des disparités dans leur développement respectif. McMillan et Rodrik (2011) ont observé des changements structurels nuisant à la croissance dans plusieurs pays d'Amérique latine et d'Afrique. Tandis qu'en Asie, la main d'œuvre s'est tournée vers des secteurs plus productifs (vers le secteur moderne), dans ces autres pays riches en ressources naturelles, elle s'est déplacée des secteurs à haute productivité vers des secteurs à plus faible productivité. Ceci est dû au fait que le secteur traditionnel, dans ces pays, présente une forte productivité (par exemple : l'exploitation minière) ou encore que le secteur moderne est incapable d'absorber le surplus de travailleurs venant de l'agriculture. La spécialisation de ces pays en développement dans les secteurs primaires leur a porté préjudice pour leur croissance en ne permettant pas une amélioration de la productivité globale (McMillan et Rodrik, 2011).

Du revenu généré par l'exportation de ces produits découle leur classification (Hausmann et al., 2007), avec les produits les mieux classés tout en haut, exportés par les pays riches et/ou industrialisés, et à la base du classement les produits à faible revenu, exportés par les pays pauvres et/ou en développement.

Nous pouvons faire le parallèle entre la facilité du « saut » et le coût requis pour produire un nouveau bien. Plus la proximité (inverse de la distance dans l'espace produit) sera faible, plus il sera difficile pour le pays de « sauter » car le coût sera élevé (Hausmann et Klinger, 2006). Si ce coût est trop élevé, le pays ne produira jamais ce nouveau bien. Même s'il présente un revenu plus élevé, le pays restera bloqué dans une trappe de pauvreté. Un planificateur social, avec un horizon temporel à long terme, peut y voir le bénéfice du « saut » mais pas le pays qui ne voit en réalité que le coût élevé comparé à un revenu plus intéressant mais à trop long terme. Les transformations des produits seront alors déterminées par leur distance entre eux (et la densité autour d'eux), le coût du « saut » et la différence de revenu gagnée (Hausmann et Klinger, 2006). Hausmann et Klinger (2006) ont effectué une régression de la probabilité de « sauter » sur la différence de revenu engendré entre les 2 produits et sur l'indice EXPY de l'ancien produit. Ils ont trouvé un estimateur positif pour la différence de revenu engendré et un estimateur négatif pour l'indice EXPY de l'ancien produit. Dans la même idée, un pays peut stagner dans l'espace produit s'il a atteint un maximum local de revenu. Les produits aux

alentours ne sont pas aussi intéressants et les produits à plus haut revenu sont trop éloignés (Hausmann et Klinger, 2006).

Nous pouvons donc en déduire qu'un pays ayant une plus grande diversification en nombre de produits exportés connaîtra une croissance plus importante. Ce pays exportant un nombre important de produits aura plus de possibilité d'atteindre l'exportation d'autres produits présentant de plus grands revenus. Car les pays se développent en passant d'un produit à un autre, proches. Encore une fois, ce processus montre des disparités entre les pays. Deux pays peuvent exporter le même nombre de produits différents mais connaître une croissance tout à fait opposée. Cela est dû à l'espace couvert par les produits exportés dans l'espace produit (Jankowska et al., 2012). En effet, des pays peuvent exporter des produits très proches et n'avoir donc pas accès à l'exportation d'un grand nombre de nouveaux produits. D'autres pays en revanche, peuvent exporter le même nombre de produits différents mais couvrant un espace beaucoup plus large, leur permettant de réussir à exporter un plus grand nombre de nouveaux produits par itérations. Ils font face à un plus grand choix de produits impliquant des revenus plus élevés. C'est le cas du Bangladesh et de la Corée, exemple proposé par Jankowska et ses co-auteurs (2012). Ces deux pays exportent le même nombre de produits mais le Bangladesh présente une structure d'exportation beaucoup plus concentrée sur une partie de l'espace produit. La Corée a connu une croissance bien plus élevée que le Bangladesh car elle était dotée d'une structure d'exportation bien plus éparpillée et faisait donc face à un choix plus important de produits en vue de son développement. Dans la même idée, un pays connaîtra une plus grande croissance s'il exporte des produits à plus haut revenu d'exportation, des produits industrialisés. L'indice de regroupement – qui mesure l'étendue de l'espace produit couvert par les exportations - détermine le rythme de la croissance mais aussi les industries dans lesquelles les pays se spécialisent. Un pays qui présente des exportations regroupées dans l'espace produit mais dans des industries à haute valeur ajoutée (dans le noyau de l'espace produit, le *core*) connaîtra tout de même une croissance importante (Jankowska et al., 2012).

Nous en déduisons que bien que la diversification soit importante dans la croissance, la modernisation des produits exportés l'est d'autant plus (Jankowska et al., 2012). Jankowska et ses co-auteurs (2012) nous révèlent même une relation en U inversé entre la diversification des exportations et la croissance.

Le processus de diffusion ne se déroulera donc pas de la même manière dans tous les pays au vu de leur localisation et l'étendue différente de leur position dans l'espace produit. Mais les pays révèlent également des niveaux d'EXPY potentiel différents. L'EXPY potentiel étant la valeur des produits, accessibles à l'exportation et pas encore exportés. La transition et le transfert des ressources vers des produits à faible revenu n'engendrera pas de croissance égale à celle des pays en transition vers des produits à haut revenu (Jankowska et al., 2012). Lall et ses co-auteurs (2006) promettent un meilleur développement économique aux pays qui exportent des produits à forte intensité technologique (qui détermine pour une grande partie le niveau de sophistication du produit).

Evidemment d'autres facteurs ont influencé les pays dans leur développement comme l'utilisation d'investissements directs étrangers, les politiques de protection des industries (McMillan et Rodrik, 2011), le niveau d'éducation, les infrastructures disponibles, etc. (Jankowska et al., 2012).

Nous nous penchons enfin sur la proximité entre les produits. Cette proximité se caractérise par la facilité qu'a un pays d'exporter un nouveau produit en ayant déjà exporté un autre, proche du nouveau dans l'espace produit. Cette facilité est liée aux capacités requises à la production, à l'intensité des facteurs de production, à la présence des infrastructures nécessaires, etc. Elle s'apparente à la similarité des produits en termes de capacités, *capabilities*, requises (Hausmann et Klinger, 2006). Un produit sera d'autant plus proche d'un autre qu'un pays aura des facilités à l'exporter à partir de l'exportation première. L'indice de proximité ϕ entre les produits i et j est lié à la probabilité pour un pays d'exporter le produit j (RCA_{xj}) sachant qu'il exporte le produit i (RCA_{xi}) (Hidalgo et al., 2007), calculé pour tous les pays (Formule 1.4). De plus, un pays explorera plus facilement de nouveaux produits si l'endroit où il se trouve dans l'espace produit est dense, il aura plus de choix autour des produits déjà exploités.

$$\phi_{i,j} = \min\{P(RCA_{xi}|RCA_{xj}), P(RCA_{xj}|RCA_{xi})\} \quad (1.4)$$

L'indice de proximité est inversement proportionnel à la distance entre les produits dans l'espace produit et est symétrique entre 2 produits.

Comme expliqué ci-dessus, le processus de diffusion dans l'espace produit est étroitement lié à la proximité des produits et à la densité ω_j^k existante autour d'un nouveau produit j à exporter selon la structure d'exportation du pays k . Cette densité est calculée comme suit (Hidalgo et al., 2007) (Formule 1.5) :

$$\omega_j^k = \frac{\sum_i x_i \phi_{ij}}{\sum_i \phi_{ij}} \quad (1.5)$$

Avec $x_i=1$ si le pays exporte le bien i . Les pays procèdent à cette diffusion uniquement vers les produits ayant un $RCA>1$. La densité détermine donc la vitesse de transformation et de diffusion dans l'espace (Hausmann et Klinger, 2006). Plus la densité est élevée, plus le pays aura facilement des possibilités de « saut » entre produits.

Nous pouvons nous attendre à une convergence entre les économies si chaque pays réussit, par itérations, à atteindre l'exportation des produits à haut revenu. Cependant, si l'indice de proximité est trop faible, il se peut qu'un pays n'ait pas les capacités requises pour « sauter » d'un produit à un autre suite à une distance trop élevée (liée au coût du « saut », (cfr. Supra)). Ce pays ne connaîtra alors pas de convergence avec les autres pays industrialisés et se retrouvera coincé dans une trappe de pauvreté. Hidalgo et ses co-auteurs (2007) ont estimé qu'il ne peut y avoir de convergence si l'indice de proximité est inférieur à un certain seuil (0,65). De surcroît, plus la proximité sera faible, moins un pays aura de choix quant aux produits nouveaux à exporter. Pour ces pays, la route est toute tracée. Pour d'autre pays connaissant des indices de proximité plus élevés, la route est moins tracée d'avance, leur laissant un plus grand choix de produits vers lesquels « sauter » (Hidalgo et al., 2007). Enfin, dans le cas où les pays sont incapables de transformer leur structure d'exportation suite à des indices de proximité trop faibles, des politiques peuvent toujours être mises en place pour donner l'impulsion nécessaire aux pays à effectuer ces « sauts » entre produits (Hidalgo et al., 2007). Parmi ces politiques d'aide au développement, nous comptons les protections tarifaires, les exonérations fiscales ou encore les crédits subsidiés (Jankowska et al., 2012).

Les pères de l'économie du développement sont partisans des *forward and backward linkages* pour engendrer de la croissance (Hausmann et Klinger, 2006). Dans notre hypothèse, nous

nous rangeons derrière Hausmann et Klinger (2006), partisans de la relative flexibilité des capacités (*capabilities*) pour susciter la croissance.

Nous en sommes maintenant convaincus, le commerce entre les pays a un impact positif sur leur revenu et leur développement. Mais qu'en est-il de la classification de la marchandise exportée ? Joue-t-elle un rôle plus ou moins grand dans le développement des économies ? En me basant sur la théorie d'Hausmann et de ses co-auteurs (2007), je vais tester le lien entre le classement dans l'espace produit des biens exportés (indice PRODY) et le développement (économique et des exportations) qu'ont connu les pays exportateurs de ces biens.

Chapitre 2 : Présentation des données et du modèle

2.1. Statistiques descriptives

Pour commencer mon analyse, j'ai créé un classement des produits à l'aide de la théorie d'Hausmann et de ses co-auteurs (2007). Mes données d'exportations viennent de la base de données internationale de COMTRADE. J'ai retiré ces données d'exportations pour chaque pays vers le reste du monde pour les années 2005 à 2015 à un niveau agrégé de 4 chiffres (*4-digit*). J'ai ensuite combiné ces données avec le PIB par habitant des mêmes pays pour les mêmes années 2005 à 2015. Le PIB par habitant en \$ est exprimé en Parité de Pouvoir d'Achat (PPA), \$ internationaux courants et ces données viennent des indicateurs de développement de la Banque Mondiale. Après avoir combiné ces deux bases de données, nous détenons des données complètes pour 158 pays pour 2005, la première année de notre échantillon. Par données complètes, nous entendons que pour chaque pays exportant des produits et le rapportant dans la base de données de COMTRADE pour une année, son PIB par habitant est disponible dans la base de données de la Banque Mondiale, la même année. Pour l'ensemble des années reprises dans la base de données (2005-2015), nous détenons des données pour 178 pays différents. Certains pays présentent une absence de données d'exportations pour certaines années, c'est pourquoi notre base de données ne compte que 158 pays en 2005 sur 178 au total, mais cela ne posera pas de problème majeur pour notre analyse. Hausmann et ses co-auteurs (2007) ne détenaient ces données complètes que pour 113 pays. Cela s'explique par le fait qu'ils se sont basés sur les années de 1992 à 2003. Pour des années plus récentes, nous avons plus de chances d'avoir des pays qui rapportent leurs données. Enfin, dans la dernière partie de cette analyse, j'ai également utilisé les données de la Banque Mondiale pour les données de surface totale des pays en km², pour l'indice de l'Etat de droit ainsi que pour la densité de population. Pour ces trois données, l'étude de toute la période se fera sur les chiffres de l'année 2005.

Pour créer ce classement de produits, j'ai donc calculé l'indice PRODY (Formule 1.2) pour chaque produit exporté par les pays présents dans la base de données en 2005. L'indice PRODY est calculé à partir du PIB par habitant des pays exportant le produit, pondéré à l'aide du poids du produit dans les exportations totales de ces pays. Nous pouvons observer des valeurs de

PRODY qui varient grandement de 866,78 \$/habitant à 60 982,05 \$/habitant (Tableau 2.1). La cause, Hausmann et ses co-auteurs (2007) nous en font part, est la grande variation du PIB par habitant entre les pays (de 617,06 \$/habitant pour le Burundi à 97 768, 57 \$/habitant pour le Qatar).

Tableau 2.1 : Statistiques descriptives de l'indice PRODY (2005)

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
PRODY	122,298	17224.45	7497.863	866.784	60982.05

A titre d'exemple, pour l'année 2005, les produits présentant l'indice PRODY le plus faible de 866,78 \$/habitant étaient les matières végétales pour le tressage, suivies directement par les minerais et les concentrés d'étain avec un indice PRODY de 1 058,14 \$/habitant, etc. (Tableau 2.2), principalement des matières premières.

Tableau 2.2 : 10 valeurs de PRODY les plus faibles (2005)

	commod~e	commodity	PRODY
1.	1401	Vegetable materials primarily for plaiting	866.7839
2.	2609	Tin ores and concentrates.	1058.136
3.	2612	Uranium or thorium ores and concentrates.	1102.034
4.	5203	Cotton, carded or combed.	1424.43
5.	801	Coconuts, Brazil nuts and cashew nuts, fresh or dried	1567.9
6.	2605	Cobalt ores and concentrates.	1747.433
7.	1203	Copra.	1753.389
8.	1207	Other oil seeds and oleaginous fruits	1836.875
9.	5303	Jute and other textile bast fibres (excluding flax, true hemp and ramie)	1868.933
10.	2615	Niobium, tantalum, vanadium and concentrates.	1902.2

De l'autre côté du classement, parmi les produits présentant les indices PRODY les plus élevés, nous retrouvons le fer, l'acier, le cuivre, ou encore les pierres précieuses (Tableau 2.3).

Tableau 2.3 : 10 valeurs de PRODY les plus élevées (2005)

	commod~e	commodity	PRODY
1.	7301	Sheet piling of iron or steel	60982.05
2.	7410	Copper foil (whether or not printed or backed with paper, paperboard or pla ...	48954.93
3.	5902	Tyre cord fabric of high tenacity yarn of nylon or other polyamides	47528.99
4.	7116	Articles of natural or cultured pearls, precious or semi-precious stones	44866.2
5.	7227	Bars and rods, hot-rolled, in irregularly wound coils, of other alloy steel ...	41991.23
6.	8485	Machinery parts, not containing electrical connectors, insulators, coils	41797.95
7.	5108	Yarn of fine animal hair (carded or combed), not put up for retail sale.	40565.81
8.	2934	Nucleic acids and their salts	37718.94
9.	8416	Furnace burners for liquid fuel, for pulverised solid fuel or for gas	36576.7
10.	3001	Glands and other organs for organo-therapeutic uses, dried	35747.06

J'ai par la suite calculé l'indice EXPY (Formule 1.3) : le revenu d'un pays retiré de ses exportations, pour chaque pays présent dans la base de données. L'indice PRODY et l'indice EXPY sont calculés avec les données de 2005, première année de l'échantillon, pour en analyser l'impact sur le développement des produits exportés dans les années suivantes. Dans la même idée, nous retrouvons les pays présentant les indices EXPY les plus faibles, la Guinée-Bissau, Sao Tome et Principe, les Comores, etc. (Tableau 2.4). Ce sont donc des pays qui exportent des produits à faible indice PRODY ou à indice PRODY élevé mais en faible proportion de leurs exportations totales.

Tableau 2.4 : 10 valeurs d'EXPY les plus faibles (2005)

	year	report~o	reporter	gdppc	EXPY
1.	2005	GNB	Guinea-Bissau	1224.2223	1751.403
2.	2005	STP	Sao Tome and Principe	1961.4208	3227.285
3.	2005	COM	Comoros	2114.6571	3668.233
4.	2005	BFA	Burkina Faso	1128.2956	3729.843
5.	2005	SLB	Solomon Isds	1497.183	4006.378
6.	2005	GIN	Guinea	1424.1477	4025.21
7.	2005	ETH	Ethiopia	655.7867	4056.497
8.	2005	BDI	Burundi	617.06194	4135.78
9.	2005	MLI	Mali	1571.5877	4323.516
10.	2005	RWA	Rwanda	945.55417	4593.131

Et les pays présentant les indices EXPY les plus élevés, le Luxembourg, le Qatar, l'Algérie, etc. (Tableau 2.5). Ce sont les pays qui exportent des produits à indice PRODY élevé.

Tableau 2.5 : 10 valeurs d'EXPY les plus élevées (2005)

	year	report~o	reporter	gdppc	EXPY
1.	2005	LUX	Luxembourg	68220.064	25032.09
2.	2005	QAT	Qatar	97768.571	24754.02
3.	2005	DZA	Algeria	11022.147	24029.43
4.	2005	IRL	Ireland	40437.775	23981.26
5.	2005	CHE	Switzerland	40572.264	23831.58
6.	2005	SUR	Suriname	10630.657	23570.11
7.	2005	ABW	Aruba	35207.577	23009.25
8.	2005	OMN	Oman	36938.616	22670.8
9.	2005	BHS	Bahamas	29258.702	22265.5
10.	2005	SAU	Saudi Arabia	40726.058	21941.93

Remarquons que le classement des pays selon leur indice EXPY est corrélé à leur classement selon leur PIB par habitant, avec quelques exceptions. Dans le top 10 des pays à plus faible indice EXPY, citons le Burundi, l'Éthiopie et le Rwanda avec les PIB par habitant les plus faibles mais n'étant pas les trois derniers dans le classement en termes d'indice EXPY. De même, dans le top 10 des pays présentant les indices EXPY les plus élevés, notons l'Algérie et le Suriname qui présentent des PIB par habitant très faibles par rapports aux autres pays du top 10. La corrélation moyenne entre l'indice EXPY et le PIB par habitant est assez importante, 66% en moyenne calculée sur la période 2005-2015 (varie entre 64% et 72%). Ceci ne révèle pas particulièrement l'importance du PIB par habitant dans l'indice EXPY car dans cet indice, le PIB par habitant est maintenu fixe à l'année 2005. Cette corrélation révèle plutôt que les pays riches ont tendance à exporter des produits exportés habituellement par les pays riches et vice versa pour les pays plus pauvres, ce qui est également mis en évidence par Hausmann et ses co-auteurs (2007). Cependant, remarquons que l'indice EXPY varie beaucoup moins à travers les pays, avec un écart-type de 4 650,9 \$/habitant, que le PIB par habitant, avec un écart-type de 16 589,32 \$/habitant (Tableaux 2.6 et 2.7).

Tableau 2.6 : Statistiques descriptives de l'indice EXPY (2005)

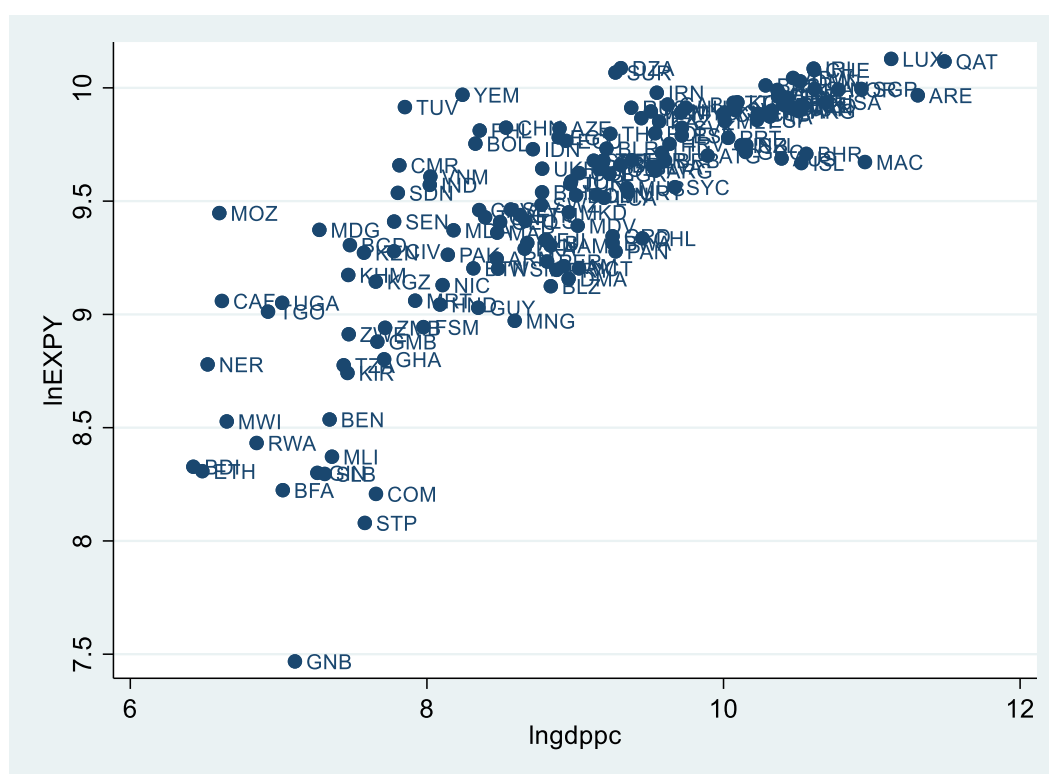
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
EXPY	122,298	16104.27	4650.9	1751.403	25032.09

Tableau 2.7 : Statistiques descriptives du PIB par habitant (2005)

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
gdppc	122,298	17659.92	16589.32	617.0619	97768.57

En observant le *scatter plot* du PIB par habitant et l'indice EXPY des pays pour l'année 2005, nous remarquons visuellement la relation forte entre ces deux indicateurs (Figure 2.2), avec une corrélation de 69% pour 2005. Si nous traçons une ligne représentant la relation entre ces deux indices, nous remarquons que certains pays s'en éloignent. Cela a été le cas de la Chine pendant plusieurs années (Rodrik, 2006). En effet - et nous le verrons plus en détail par la suite - la Chine a présenté un indice EXPY bien plus élevé que son PIB par habitant depuis 1992 (échantillon de Rodrik, 2006). Ce pays a ensuite connu une grande croissance économique qui a permis de réduire cet écart via l'augmentation de son PIB par habitant. D'ailleurs, il se fait moins observer en 2005.

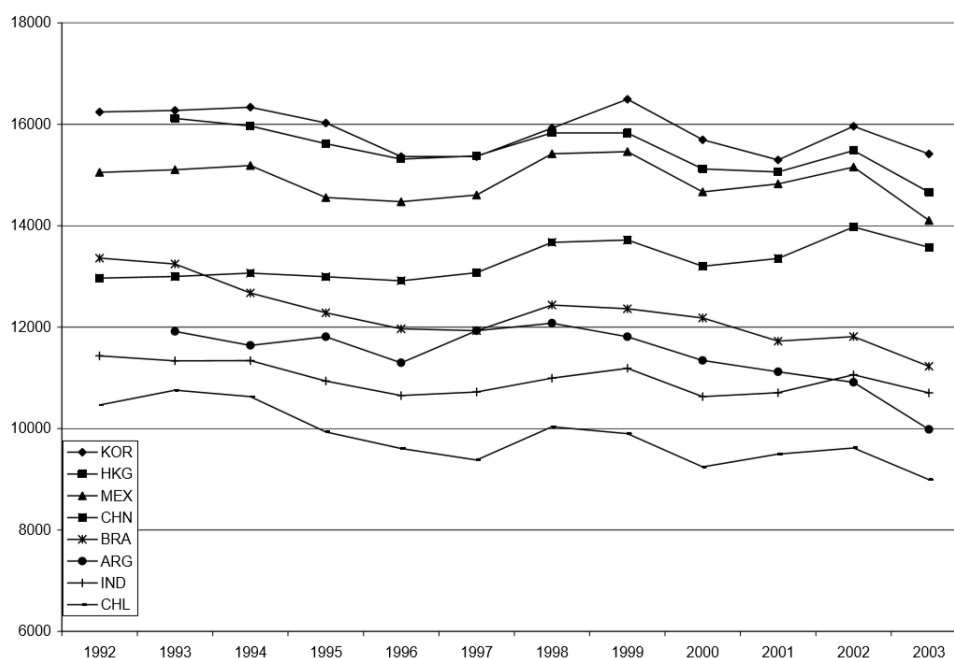
Figure 2.2 : Relation entre le PIB par habitant et l'indice EXPY (2005)



2.2. Dynamique des exportations

Nous nous intéressons maintenant à l'évolution de ces indicateurs EXPY et PRODY et à ce qu'ils peuvent nous apprendre sur la dynamique des exportations des pays. Hausmann et ses co-auteurs (2007) ont analysé l'évolution de l'indice EXPY pour quelques pays asiatiques et d'Amérique latine (Figure 2.3) et ont observé une baisse de cet indice pour la plupart des pays concernés durant les années 1992-2003.

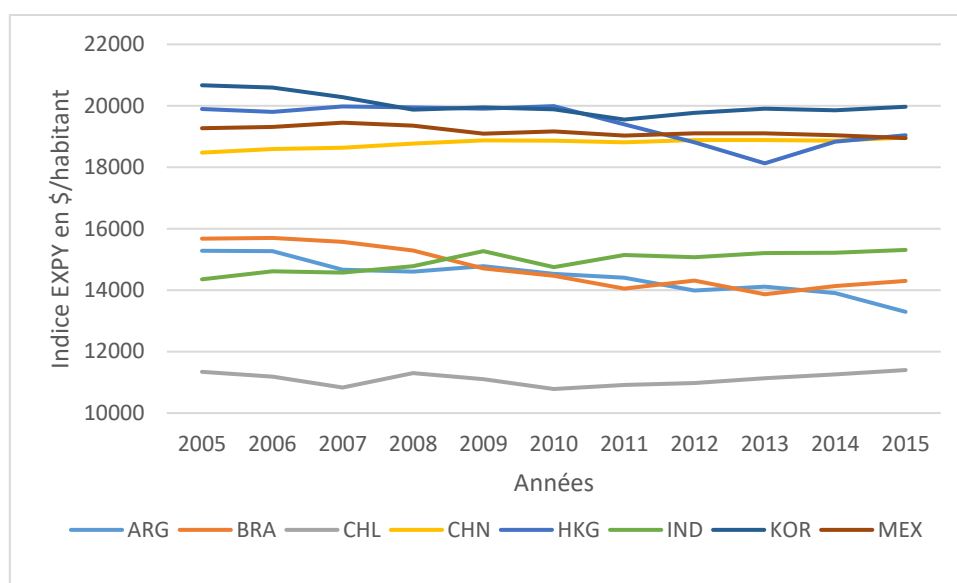
Figure 2.3 : Evolution de l'indice EXPY (Source : Hausmann et al. (2007), p24.)



Ensuite, ces mêmes auteurs testent le rôle de l'indice EXPY initial dans la croissance économique via différentes régressions. Ils utilisent la régression standard en MCO et la régression instrumentée, ils contrôlent également pour différents aspects tels que le capital humain, le ratio capital/travail ou encore l'Etat de droit et la taille du pays. De toutes leurs estimations en ressort un effet positif et significatif de l'indice EXPY initial sur la croissance économique d'un pays, surtout pour les pays à revenus intermédiaires (Hausmann et al., 2007 ; Rodrik, 2006).

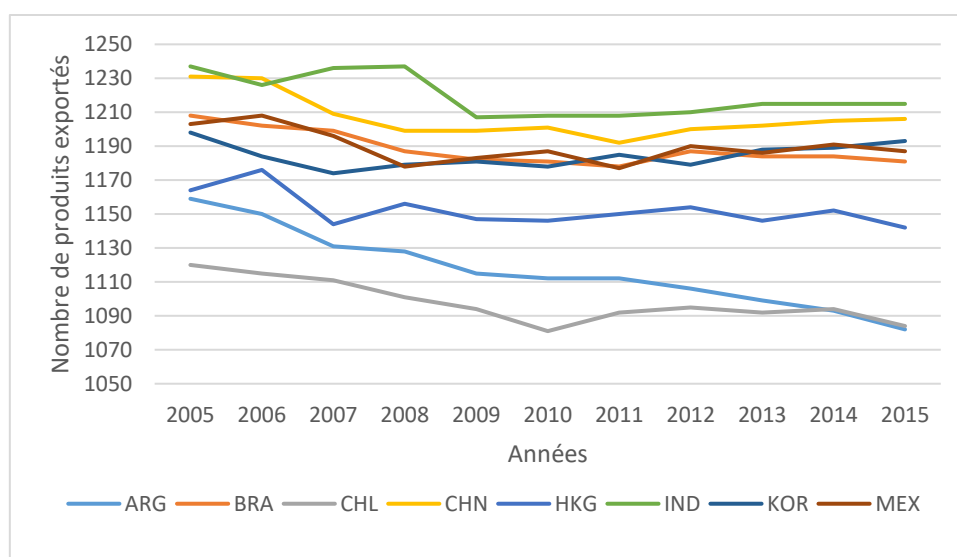
Nous analysons maintenant l'évolution de l'indice EXPY pour ces mêmes pays durant les années 2005-2015 (Figure 2.4) et nous en retirons plusieurs observations. Premièrement, nous remarquons que l'indice EXPY dans notre base de données présente une évolution stable ou plutôt à la baisse, comme pour l'échantillon d'Hausmann et de ses co-auteurs (2007) de 1992-2003. Nous observons également que le Chili reste toujours le dernier de ces pays avec l'indice EXPY le plus faible et la Corée du Sud ainsi que Hong Kong, les premiers avec les indices EXPY les plus élevés.

Figure 2.4 : Evolution de l'indice EXPY



Si nous nous fions à notre hypothèse de développement, l'évolution de l'indice EXPY d'un pays est une conséquence de l'évolution des exportations à indice PRODY plus ou moins élevé ainsi que de l'évolution de la part de ces exportations à indice PRODY plus ou moins élevé dans les exportations totales du pays, via un changement de sa structure d'exportation. L'évolution du PIB par habitant ne joue aucun rôle dans l'évolution de l'indice EXPY car nous l'avons pris fixe au niveau de l'année 2005. Nous observons l'évolution du nombre total de produits exportés par ces mêmes pays (Figure 2.5). Ce nombre total de produits exportés présente une évolution plutôt à la baisse pour ces mêmes années. Mais gardons en tête que le nombre de produits exportés a moins d'importance que leur volume d'exportation ainsi que leurs poids dans les exportations totales des pays. C'est ce que nous analyserons dans la partie suivante. Remarquons également que les pays exportant le plus de produits, l'Inde ou la Chine, ne sont pas les pays présentant les indices EXPY les plus élevés. La Chine reste derrière la Corée du Sud, Hong Kong et même le Mexique. L'Inde se classe environ en 5^{ème} position, devant le Brésil, l'Argentine et le Chili.

Figure 2.5 : Evolution du nombre de produits exportés



Nous allons, à ce stade, nous intéresser plus en détail à l'évolution de la structure d'exportation de certains pays et l'impact engendré sur l'évolution de leur indice EXPY.

CHINE

En nous penchant premièrement sur le cas de la Chine, nous voulons mettre en évidence les produits qui ont le plus contribué positivement ou négativement à l'évolution de son indice EXPY. De 2005 à 2015, la Chine a vu son indice EXPY muter de 18 475,53 \$/habitant à 18 965,95 \$/habitant, une augmentation de 490,42 \$/habitant. Dans l'évolution de la structure d'exportation d'un pays, non seulement le nombre de produits exportés importe mais également, et surtout, leur poids dans les exportations totales. Si un pays exporte 30 produits en plus d'une année à l'autre mais que leur poids est négligeable, l'impact du changement de la structure d'exportation sera minime, quels qu'en soient les indices PRODY de ces nouveaux produits.

Dans notre cas, nous avons séparé les contributions individuelles des produits (en termes de poids dans les exportations totales et d'indice PRODY initial de 2005) en une marge intensive et une marge extensive. La marge intensive comprend les produits exportés par la Chine en 2005 et en 2015, elle a été positive de 661,94 \$/habitant. La marge extensive comprend les

produits nouvellement exportés en 2015 ainsi que les produits abandonnés en 2015 par rapport à 2005. Elle a été négative de -171,52 \$/habitant. Pour illustration, nous allons analyser les contributions plus ou moins importantes de certains produits dans l'évolution de l'indice EXPY du pays. Voici la formule utilisée pour calculer cette contribution (Formule 2.6) :

$$contrib_k = \left(\left[\frac{x_{jk}}{X_j} \right]_{2015} - \left[\frac{x_{jk}}{X_j} \right]_{2005} \right) PRODY_k \quad (2.6)$$

La contribution d'un produit k à l'évolution de l'indice EXPY d'un pays j est donc son indice PRODY initial (2005) pondéré par la différence de son poids dans les exportations totales du pays. Dans le cas de la Chine, le produit ayant le plus contribué à l'augmentation de l'indice EXPY a été les appareils téléphoniques avec une contribution de 1 836,19 \$/habitant (Tableau 2.8). Ceci est dû à l'augmentation de la part de ce produit dans les exportations totales de la Chine. Sa part était de 1,24% en 2005 et est passée à 9,35% en 2015, avec de plus un indice PRODY non négligeable de 22 634,03 \$/habitant. A l'inverse, le produit ayant contribué le plus négativement à l'évolution de l'indice EXPY a été les appareils de transmission radio et télé avec une contribution de -865,94 \$/habitant (Tableau 2.9). La part de ce produit dans les exportations chinoises est passée de 4,06% en 2005 à 0,52% en 2015, avec un indice PRODY également non négligeable de 24 476,04 \$/habitant.

Tableau 2.8 : 5 premières contributions à l'évolution de l'indice EXPY de la Chine

	commodity	contrib
1.	Telephone sets, including telephones for cellular networks or for other wireless networks; other ...	1836.187
2.	Printing machinery; used for printing by means of plates, cylinders and other printing components of ...	248.2647
3.	Electronic integrated circuits	234.6017
4.	Lamps, light fittings; including searchlights, spotlights and parts thereof, n.e.c.; illuminated ...	172.3015
5.	Diodes, transistors, similar semiconductor devices; including photovoltaic cells assembled or not in ...	156.8224

Tableau 2.9 : 5 dernières contributions à l'évolution de l'indice EXPY de la Chine

	commodity	contrib
1.	Transmission apparatus for radio-broadcasting or television, whether or not incorporating reception ...	-865.9446
2.	Automatic data processing machines and units thereof, magnetic or optical readers, machines for ...	-857.3026
3.	Machinery; parts and accessories (not covers, carrying cases and the like) suitable for use solely or ...	-553.9102
4.	Transmission apparatus; parts suitable for use solely or principally with the apparatus of heading no. ...	-416.7121
5.	Video recording or reproducing apparatus	-155.3694

YEMEN

Tableau 2.10 : 10 plus importantes chutes d'indice EXPY (2005 à 2015)

	report~o	reporter	EXPYdiff
1.	YEM	Yemen	-8247.736
2.	ABW	Aruba	-7728.72
3.	SUR	Suriname	-6620.537
4.	CHE	Switzerland	-4518.791
5.	CPV	Cabo Verde	-3330.914
6.	ECU	Ecuador	-3110.635
7.	EGY	Egypt	-2650.05
8.	GUY	Guyana	-2122.848
9.	UKR	Ukraine	-2106.925
10.	BHS	Bahamas	-2084.914

Parmi les pays qui ont connu une chute importante de leur indice EXPY entre 2005 et 2015 (Tableau 2.10), nous nous penchons sur le pays qui en a connu la plus grande chute, le Yémen avec une évolution de -8 247,74 \$/habitant. Cette chute se décompose en une marge intensive de -8 162,51 \$/habitant et une marge extensive de -85,22 \$/habitant. Dans le cas de ce pays, la marge intensive a également contribué à la majeure partie de l'évolution de l'indice EXPY. Le produit ayant le plus contribué à l'évolution à la baisse de l'indice EXPY a été les huiles de pétrole avec une contribution de -19 257,47 \$/habitant (Tableau 2.12). La part de ce produit dans les exportations du Yémen est passée de 84,78% en 2005 à 0,00007% en 2015, avec un indice PRODY non négligeable de 22 714,43 \$/habitant. Et le produit ayant contribué le plus positivement a été les automobiles et autres véhicules à moteurs avec une contribution de 2 421,10 \$/habitant (Tableau 2.11). La part de ce produit est passée de 0,74% en 2005 à 11,28% en 2015, avec un indice PRODY de 22 970,06 \$/habitant.

Tableau 2.11 : 5 premières contributions à l'évolution de l'indice EXPY du Yémen

	commodity	contrib
1.	Motor cars and other motor vehicles; principally designed for the transport of persons ...	2421.104
2.	Fish; fresh or chilled, excluding fish fillets and other fish meat of heading 0304	1239.5
3.	Electric motors and generators (excluding generating sets)	1029.794
4.	Motor vehicles; parts and accessories, of heading no. 8701 to 8705	996.1475
5.	Aircraft; parts of heading no. 8801 or 8802	381.4696

Tableau 2.12 : 5 dernières contributions à l'évolution de l'indice EXPY du Yémen

	commodity	contrib
1.	Petroleum oils and oils obtained from bituminous minerals; crude	-19257.47
2.	Petroleum oils and oils from bituminous minerals, not crude; preparations n.e.c., containing by weight ...	-871.6608
3.	Coal-tar distillation products including oils	-137.0743
4.	Petroleum gases and other gaseous hydrocarbons	-112.1828
5.	Steam turbines and other vapour turbines	-12.88417

PANAMA

Tableau 2.13 : 10 plus grandes évolutions d'indice EXPY (2005 à 2015)

	report~o	reporter	EXPYdiff
1.	PAN	Panama	10552.74
2.	SLB	Solomon Isds	9387.393
3.	CAF	Central African Rep.	7544.61
4.	MAC	China, Macao SAR	7125.969
5.	GMB	Gambia	5076.092
6.	KIR	Kiribati	4589.802
7.	MKD	North Macedonia	4339.713
8.	BLZ	Belize	4036.498
9.	ALB	Albania	3750.839
10.	AZE	Azerbaijan	3575.793

Le Panama a connu l'augmentation de l'indice EXPY la plus forte de notre échantillon, avec une augmentation de 10 552,74 \$/habitant entre l'année 2005 et l'année 2015, suivi par les îles Salomon, la République Centrafricaine, etc. (Tableau 2.13). Cette augmentation se décompose en une marge intensive de 2 670,62 \$/habitant et une marge extensive de 7 882,12 \$/habitant. Dans le cas du Panama, la marge la plus importante a donc été la marge

extensive, au contraire du Yémen et de la Chine. Le produit qui a contribué le plus à l'augmentation de cet indice EXPY a été les médicaments avec une contribution de 3 750,44 \$/habitant, directement suivis par les sulfamides (élément chimique utilisé en médecine) avec une contribution de 3 730,53 \$/habitant (Tableau 2.14). La part des médicaments dans les exportations du Panama passe de 0,005% en 2005 à 14,59% en 2015, avec un indice PRODY de 25 709,49 \$/habitant. Et la part des sulfamides dans les exportations totales passe de 0% à 10,56% (ils font donc partie de la marge extensive), avec un indice PRODY plutôt important de 35 337,94 \$/habitant. Le produit ayant contribué le plus négativement, -1 633,63 \$/habitant a été les filets de poisson (Tableau 2.15). Leur part dans les exportations passe de 10,88% à 0,00000001%, avec un indice PRODY de 15 006,96 \$/habitant.

Tableau 2.14 : 5 premières contributions à l'évolution de l'indice EXPY du Panama

	commodity	contrib
1.	Medicaments; (not goods of heading no. 3002, 3005 or 3006) consisting of mixed or unmixed products for ...	3750.444
2.	Sulphonamides	3730.53
3.	Oxygen-function amino-compounds	1513.209
4.	Perfumes and toilet waters	758.2385
5.	Nucleic acids and their salts, whether or not chemically defined; other heterocyclic compounds	640.7911

Tableau 2.15 : 5 dernières contributions à l'évolution de l'indice EXPY du Panama

	commodity	contrib
1.	Fish fillets and other fish meat (whether or not minced); fresh, chilled or frozen	-1633.633
2.	Fish; fresh or chilled, excluding fish fillets and other fish meat of heading 0304	-1119.032
3.	Melons (including watermelons) and papaws (papayas), fresh.	-1077.087
4.	Crustaceans, whether in shell or not	-932.0222
5.	Bananas, including plantains	-798.8044

Le Panama est un pays qui a crû fortement durant les années de notre échantillon, 2005 à 2015, avec une croissance de 73,74% de son PIB par habitant. Cette forte croissance s'est ressentie dans l'évolution de son indice EXPY via la diversification des exportations de ce pays. En effet, de l'année 2005 à l'année 2015, le Panama a nouvellement exporté 684 produits.

2.3. Evolution de l'espace produit

Après avoir analysé les causes de l'évolution de l'indice EXPY des pays au fil des années, il est également intéressant de se pencher sur l'évolution de l'espace produit lui-même. En effet, dans notre analyse ci-dessus, nous avons gardé l'indice PRODY fixe dans le temps, calculé en 2005. Or, cet indice PRODY peut varier dans le temps suite aux changements de structure d'exportation des pays (élément pris en compte pour calculer l'indice PRODY, Formule 1.2), les pays riches amenant le plus de poids dans ces évolutions. Rappelons qu'un produit à indice PRODY élevé est exporté principalement par les pays riches. L'évolution de l'indice PRODY étudié ne sera par ailleurs pas impacté par l'évolution du PIB par habitant des pays car ce PIB par habitant est pris fixe dans le temps.

Tout d'abord, observons les 10 premiers et les 10 derniers produits dans le classement de l'espace produit pour 2015 (Tableaux 2.16 et 2.17) et comparons-les avec ce même classement pour l'année 2005 (Tableaux 2.2 et 2.3).

Tableau 2.16 : 10 valeurs de PRODY les plus faibles (2015)

	commod~e	commodity	PRODY
1.	2612	Uranium or thorium ores and concentrates	1358.522
2.	2609	Tin ores and concentrates	1399.733
3.	2615	Niobium, tantalum, vanadium or zirconium ores and concentrates	1573.969
4.	5310	Woven fabrics of jute, other textile bast fibres of heading no. 5303	1613.926
5.	1802	Cocoa; shells, husks, skins and other cocoa waste	1639.619
6.	4601	Plaits and similar products of plaiting materials	1695.941
7.	2832	Sulphites; thiosulphates	1723.71
8.	5701	Carpets and other textile floor coverings; knotted, whether or not made up	1798.387
9.	2611	Tungsten ores and concentrates	1798.961
10.	5303	Jute and other textile bast fibres (excluding flax, true hemp and ramie)	1807.772

Les matières végétales pour le tissage ont laissé leur dernière place d'indice PRODY le plus faible aux minerais et concentrés d'uranium/de thorium. Toutefois, nous retrouvons la plupart des mêmes produits dans le top 10 des produits présentant les indices PRODY les plus faibles, toujours principalement des matières premières (alimentaires, textiles, etc.).

Tableau 2.17 : 10 valeurs de PRODY les plus élevées (2015)

	commod~e	commodity	PRODY
1.	7301	Sheet piling of iron steel	50216.55
2.	2903	Halogenated derivatives of hydrocarbons	49429.48
3.	9307	Arms; swords, cutlasses, bayonets, lances and the like, parts thereof and scabbards and sheaths therefor	47787.39
4.	5902	Textile fabrics; tyre cord of high tenacity yarn of nylon or other polyamides polyesters or viscose rayon	45974.85
5.	8475	Machines for assembling electric or electronic lamps, tubes or valves	42026.77
6.	9101	Wrist-watches, pocket-watches and other watches, including stop-watches	40060.89
7.	3918	Plastic floor, wall or ceiling covering, roll or tiles	39295.09
8.	2711	Petroleum gases and other gaseous hydrocarbons	38615.07
9.	7216	Iron or non-alloy steel, angles, shapes and sections	38087.66
10.	7410	Copper foil, thickness (except any backing) < 0.15mm	37407.3

Les palplanches en fer ou en acier sont restées en première position avec l'indice PRODY le plus élevé. Les armes, les montres, les revêtements en plastique ou encore les hydrocarbures ont fait leur entrée dans le top 10.

A présent, tout comme pour l'analyse de l'évolution de l'indice EXPY des pays, nous allons analyser les évolutions les plus extrêmes d'indice PRODY de certains produits.

8485 – Pièces de machines, sans connexions électriques, isolateurs, bobinages

Le produit ayant perdu le plus en indice PRODY de 2005 à 2015 a été les pièces de machines avec une chute de 36 939,29 \$/habitant. Cette chute peut être décomposée en une marge intensive de 4 839,92 \$/habitant et une marge extensive de -41 779,2 \$/habitant. La marge intensive reprend les informations d'exportation des pays ayant exporté ce produit en 2005 et en 2015. La marge extensive, quant à elle, reprend les informations des pays exportant ce produit en 2015 sans l'avoir exporté en 2005 ou à l'inverse, des pays exportant ce produit en 2005 mais l'ayant abandonné en 2015. Nous allons également calculer les contributions des pays dans l'évolution de l'indice PRODY de ces produits. Cette contribution se calcule comme suit (Formule 2.7) :

$$contrib_j = \left(\left[\frac{\left(\frac{x_{jk}}{\bar{X}_j} \right)}{\sum_j \left(\frac{x_{jk}}{\bar{X}_j} \right)} \right]_{2015} - \left[\frac{\left(\frac{x_{jk}}{\bar{X}_j} \right)}{\sum_j \left(\frac{x_{jk}}{\bar{X}_j} \right)} \right]_{2005} \right) Y_j \quad (2.7)$$

La contribution d'un pays à l'évolution de l'indice PRODY d'un produit est donc : son PIB par habitant initial (2005) pondéré par la différence du poids du produit dans les exportations totales du pays relatif à son poids dans les exportations totales de chaque pays exportateur du produit. Ici, le pays ayant contribué le plus négativement à cette chute d'indice PRODY a été le Luxembourg avec une contribution de -21 049,63 \$/habitant (Tableau 2.19). Le Luxembourg fait partie de la marge extensive dans le sens où il n'exporte plus ce produit en 2015 alors qu'il en exportait 30,85% des exportations mondiales en 2005. Le Luxembourg était le plus gros exportateur de ce produit en 2005 et avec un PIB par habitant très important de 68 220,06 \$/habitant, sa contribution a été très marquante à la chute de l'indice PRODY du produit en question. Le pays ayant contribué le plus positivement a été les Philippines avec une augmentation de 3 997,51 \$/habitant (Tableau 2.18). Ce pays fait partie de la marge intensive, il exportait 0,36% des exportations mondiales de ce produit en 2005 et en a exporté 94,30% en 2015. Sa contribution n'a pas été cependant très importante au vu de son PIB par habitant assez faible, de 4 255,37 \$/habitant. Notons que les 2 seuls pays à avoir contribué positivement à l'évolution de l'indice PRODY observé, les Philippines et la Barbade, sont également les 2 seuls pays à faire partie de la marge intensive. La marge extensive a vu un total de 120 pays se retirer de l'exportation de ce produit entre l'année 2005 et l'année 2015.

Tableau 2.18 : 10 premières contributions à l'évolution de l'indice PRODY du produit 8485

	report~o	reporter	contrib	gdppc2005
1.	PHL	Philippines	3997.514	4255.3753
2.	BRB	Barbados	842.4036	14850.103
3.	PRY	Paraguay	-.0000588	7146.774
4.	DZA	Algeria	-.0000745	11022.147
5.	HND	Honduras	-.0013042	3256.3002
6.	ZMB	Zambia	-.0030274	2248.4659
7.	LKA	Sri Lanka	-.005191	5764.1325
8.	WSM	Samoa	-.0100264	4816.5818
9.	KAZ	Kazakhstan	-.0240417	14268.338
10.	ZWE	Zimbabwe	-.057794	1759.3581

Tableau 2.19 : 10 dernières contributions à l'évolution de l'indice PRODY du produit 8485

	report~o	reporter	contrib	gdppc2005
1.	LUX	Luxembourg	-21049.63	68220.064
2.	SGP	Singapore	-4654.035	55809.7
3.	NOR	Norway	-2381.472	47797.53
4.	DEU	Germany	-1197.6	31794.096
5.	GBR	United Kingdom	-1103.648	32668.226
6.	FRA	France	-937.502	30498.579
7.	ARE	United Arab Emirates	-795.4935	81635.468
8.	ISR	Israel	-761.7038	24831.45
9.	ITA	Italy	-739.4729	30130.644
10.	DNK	Denmark	-730.5934	34150.159

9307 – Armes ; épées, machettes, baïonnettes et lances

Le produit ayant gagné le plus en indice PRODY de l'année 2005 à l'année 2015 a été les armes, avec une augmentation de 38 036,63 \$/habitant. La marge extensive a contribué à hauteur de 43 646,55 \$/habitant tandis que la marge intensive a été négative, à hauteur de -5 609,92 \$/habitant. Le pays ayant contribué le plus négativement a été la Thaïlande avec une contribution de -1 639,06 \$/habitant (Tableau 2.21). La Thaïlande exportait 15,96% des exportations mondiales d'armes en 2005 en n'en exporte plus que 0,0003% en 2015, avec un PIB par habitant de 10 270,27 \$/habitant. A l'inverse, le pays ayant contribué le plus positivement a été le Qatar avec 44 527,58 \$/habitant (Tableau 2.20). Cela s'explique par l'important PIB par habitant du Qatar, de 97 768,57 \$/habitant et le fait que ce pays exporte ce produit en 2015 à raison de 45,54% des exportations mondiales d'armes sans l'avoir exporté en 2005.

Tableau 2.20 : 10 premières contributions à l'évolution de l'indice PRODY du produit 9307

	report~o	reporter	contrib	gdppc2005
1.	QAT	Qatar	44527.58	97768.57
2.	SLB	Solomon Isds	449.9096	1497.183
3.	AUT	Austria	376.8082	35013.714
4.	KWT	Kuwait	296.8444	83522
5.	BHR	Bahrain	154.2593	38492.09
6.	NPL	Nepal	145.0496	1494.628
7.	IND	India	71.49221	3039.1287
8.	GBR	United Kingdom	36.4346	32668.23
9.	DNK	Denmark	25.19576	34150.159
10.	LTU	Lithuania	18.9581	14526.08

Tableau 2.21 : 10 dernières contributions à l'évolution de l'indice PRODY du produit 9307

	report~o	reporter	contrib	gdppc2005
1.	THA	Thailand	-1639.056	10270.273
2.	VCT	Saint Vincent and the Grenadines	-1550.938	8312.4489
3.	ESP	Spain	-1203.154	27606.934
4.	PAK	Pakistan	-901.211	3433.2236
5.	USA	USA	-400.0782	44114.748
6.	DEU	Germany	-366.5562	31794.096
7.	FRA	France	-260.6127	30498.579
8.	LBN	Lebanon	-224.4935	9366.7654
9.	TUR	Turkey	-220.5019	11887.864
10.	LUX	Luxembourg	-182.4916	68220.064

2.4. Indice EXPY et croissance

Nous nous attardons enfin sur l'impact de ces indices sur la croissance économique des pays. Pour ce faire, Hausmann et ses co-auteurs (2007), mais également Rodrik (2006), réalisent une régression de la croissance économique sur l'indice EXPY initial des pays en y ajoutant des variables de contrôles ou encore en utilisant un instrument. Chacune des régressions qu'ils opèrent leur livrent un rôle positif et significatif de l'indice EXPY initial sur la croissance économique. Un pays pour lequel ce rôle s'est fortement observé est la Chine. En effet, son indice EXPY très important a engendré une croissance considérable sur 10 années (1992-2003)

(Rodrik, 2006). Attention, l'indice EXPY n'explique pas complètement cette croissance, mais en partie (Rodrik, 2006).

Dans notre base de données, la croissance économique se traduit par la croissance calculée du PIB par habitant des pays. Pour capturer la croissance économique sur toute la durée de l'échantillon, nous calculons la croissance du PIB par habitant entre 2005 et 2015, donc sur 10 années. Comme nous l'avons vu dans les travaux d'Hausmann et de ses co-auteurs (2007) et de Rodrik (2006), il y a de bonnes raisons théoriques de penser qu'un lien existe entre l'indice EXPY initial et la croissance économique. Nous le testons pour notre échantillon. Nous utilisons comme variable de contrôle, le PIB par habitant initial. Voici la formule utilisée (Formule 2.8) où *gdpgr10* représente la croissance du PIB par habitant sur 10 ans, *lnEXPY2005* et *lngdppc2005* représentent respectivement l'indice EXPY initial et le PIB par habitant initial :

$$gdpgr10 = \alpha \ln EXPY2005 + \beta \ln gdppc2005 + \gamma \quad (2.8)$$

Cette première régression ne nous apporte pas des résultats des plus satisfaisant (Tableau 2.22, OLS1). Avec 141 observations, bien que l'estimateur calculé pour l'indice EXPY initial soit positif, comme nous nous y attendions, il n'est pas significatif. Plus nous ajoutons de variables de contrôle (Etat de droit, surface du pays en km² et densité de population), plus l'estimateur calculé de l'indice EXPY initial diminue et moins il est significatif (Tableau 2.22, OLS2, OLS3 et OLS4). Ces régressions sont testées avec *Ruleoflaw* qui représente un indice de l'Etat de droit, *Surface2005* qui représente la taille du pays en km² et *Popdensity* qui représente le nombre d'habitants au km².

Ici, nous testons la causalité de l'indice EXPY initial sur la croissance économique. Il est, cependant, tout à fait plausible d'imaginer que la causalité aille de la croissance économique vers l'indice EXPY. Pour neutraliser cette potentielle causalité inverse, Rodrik (2006) propose d'utiliser un instrument déterminant l'indice EXPY. Il choisit la taille du pays, en population ou en densité de population. Hausmann et ses co-auteurs (2007) utilisent comme instrument la taille du pays, en population ou en surface. Nous estimons cette dernière régression en utilisant d'une part la surface du pays en km² (Tableau 2.22, IV1) et d'autre part, la densité de

population comme instrument de l'indice EXPY initial (Tableau 2.22, IV2). Nous estimons que la densité de population serait un meilleur instrument car il est plus facile de penser qu'un pays à densité de population élevée aura un indice EXPY plus élevé. Il est moins évident qu'un pays ayant une surface importante ait un indice EXPY important. En effet, les pays présentant les indices EXPY les plus élevés en 2005 étaient le Luxembourg et le Qatar qui sont loin d'être de grands pays.

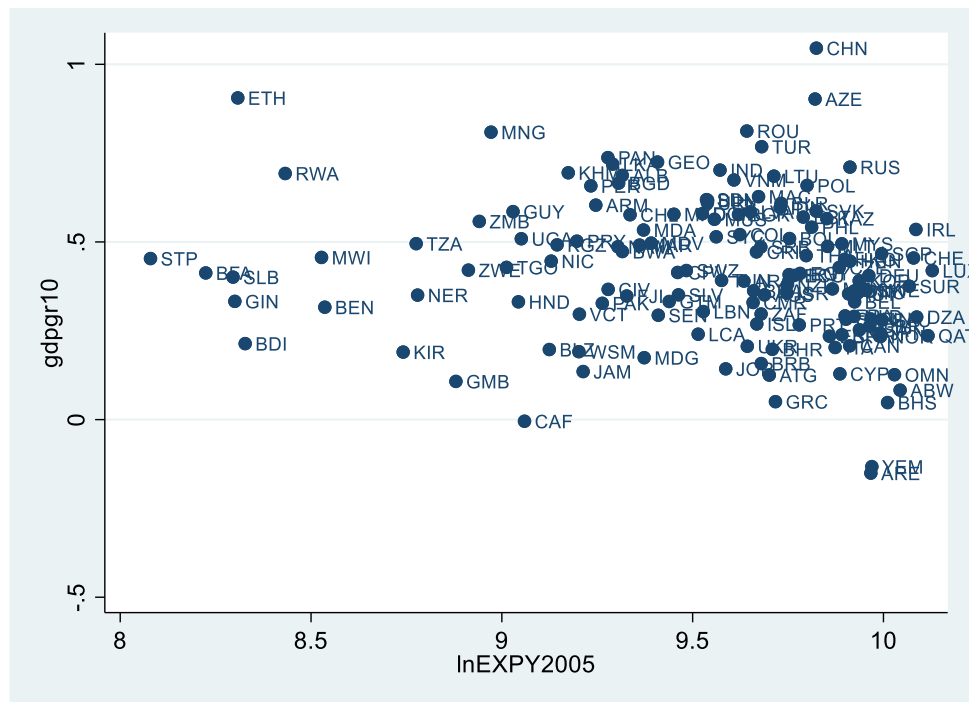
Le résultat obtenu de la première régression instrumentale est le plus convaincant jusqu'ici. L'estimateur calculé est toujours positif, plus important que ceux des estimations en MCO (OLS ci-dessous), mais toujours pas significatif. En revanche, l'estimateur calculé pour la deuxième régression instrumentale est négatif et non significatif.

Tableau 2.22 : Régression de la croissance à 10 ans, 2005-2015, OLS et IV

	Dep. variable: 10-year GDP per capita growth (2005-2015)					
	OLS1	OLS2	OLS3	OLS4	IV1	IV2
lnEXPY2005	0.05 (0.07)	0.02 (0.07)	0.00 (0.07)	0.03 (0.07)	0.86 (0.67)	-0.68 (0.55)
lngdppc2005	-0.06** (0.02)	-0.02 (0.03)	-0.02 (0.03)	-0.04 (0.03)	-0.32 (0.22)	0.18 (0.18)
Ruleoflaw		-0.04 (0.03)	-0.03 (0.03)	-0.03 (0.03)		
Surface2005			0.00* (0.00)	0.00* (0.00)		
Popdensity				0.00* (0.00)		
_cons	0.46 (0.46)	0.41 (0.46)	0.56 (0.46)	0.49 (0.46)	-4.91 (4.42)	5.27 (3.66)
Observations	141	141	140	140	140	140
R ²	0.059	0.073	0.087	0.111	.	.

Ces résultats ne nous réconfortent pas dans notre hypothèse que l'indice EXPY initial a un rôle significatif dans la croissance économique. En observant le *scatter plot* de ces deux variables, nous remarquons plus clairement qu'ils ne montrent pas de lien évident pour notre échantillon (Figure 2.6).

Figure 2.6 : Relation entre la croissance économique à 10 ans et l'indice EXPY initial (2005)



Chapitre 3 : Critique et analyse des résultats

Au vu de ces résultats, nous allons tenter d'analyser ce qui pourrait en être retiré et d'émettre des hypothèses en matière de commerce international et de développement économique.

Premièrement, ces résultats nous montrent très clairement que le commerce international est un système non figé, évoluant constamment selon l'offre, la demande mais aussi les stratégies d'exportation des pays et leurs spécialisations. Nous l'avons remarqué via les évolutions parfois extrêmes des indices EXPY des pays et des indices PRODY des produits, mais également via les mutations des exportations des pays.

Prenons le cas de la Chine. Il est bien connu de tous que la Chine a connu une croissance importante ces dernières décennies et les chiffres nous le confirment : la Chine a connu une croissance de son PIB par habitant de 104,55% de 2005 à 2015. C'est même le pays qui a connu la croissance la plus forte de notre base de données. Or, son évolution d'indice EXPY n'est pas aussi importante : 2,62%. Malgré sa croissance considérable, le PIB par habitant de la Chine reste plutôt faible avec 14 455 \$/habitant. Notons que son indice EXPY de 18 965,95 \$/habitant est supérieur à son PIB par habitant en 2015. Il a été observé par Rodrik (2006) en 1992 que l'indice EXPY de la Chine correspondrait à un revenu 6X plus important que son PIB par habitant réel. Avec la croissance importante de son PIB parallèlement à une croissance moindre de son indice EXPY, l'écart entre ces deux valeurs se referme petit à petit mais il reste notable. A la suite de notre analyse de données, nous constatons que les produits accaparant une grande partie des exportations de la Chine ont changé de nature. Les appareils de transmission radio et télé représentant 4,06% des exportations chinoises en 2005 (derrière les machines de traitement de données, en première position avec 10,01% des exportations chinoises) laissent place aux appareils téléphoniques avec 9,35% des exportations chinoises en 2015. Cela place ce produit en première position de ses exportations nationales. Ceci peut être expliqué soit par un changement de la demande mondiale (essor du téléphone durant ces années au détriment des appareils radio), soit par un déplacement de la production mondiale de ces appareils et donc de leur pays d'exportation principal. Cependant, nous ne pouvons pas parler réellement de spécialisation de la Chine dans ces produits. En effet, la Chine est l'exception à la théorie de la spécialisation des pays observant un avantage comparatif (Rodrik, 2006). Ce pays a connu une croissance plutôt importante grâce à ses

politiques gouvernementales pour améliorer les capacités, *capabilities* (cfr. Supra), de production dans des produits plus sophistiqués (Rodrik, 2006). La Chine a connu une croissance pareille suite à d'énormes sauts vers des produits électroniques ou vers l'industrie des pièces automobiles à l'aide d'investissements étrangers (Rodrik, 2006). Ceci rendant les exportations chinoises plus sophistiquées qu'on ne s'attendrait à observer vu son niveau de revenu. Il est d'autant plus surprenant d'observer ce type de produits exportés par un pays abondant en main d'œuvre.

Le cas du Yémen est un cas extrême, avec une évolution de son PIB par habitant de -13,23% de 2005 à 2015 et une évolution tout aussi négative de son indice EXPY de -48,78%. Au contraire du cas de la Chine, l'évolution de l'indice EXPY du Yémen a été bien plus importante que l'évolution de son PIB par habitant. Cette importante chute d'indice EXPY est certainement due au fait que le Yémen s'est retiré presque totalement de l'exportation des huiles de pétrole en 2015 alors que ce produit représentait encore 84,78% de ses exportations en 2005. De plus, ce produit a un indice PRODY fort suite à ses exportations par des pays riches comme le Qatar, le Koweït, les Emirats Arabes Unis, etc. Cependant, ces pays sont riches suite à l'exportation de ce produit de première nécessité dans le monde entier, exerçant même une forme de monopole d'exportation en contrôlant son prix. Mais ceci est un autre débat. Nous constatons en contrepartie que le Yémen a augmenté ses exportations d'automobiles et autres véhicules à moteurs pour atteindre une part de 11,28% de ses exportations totales, les deuxièmes plus importantes exportations du pays (les premières sont les filets de poisson s'accaparant 12,64% des exportations totales en 2015). Nous constatons alors un changement dans la structure d'exportation de ce pays qui s'est principalement retiré de l'exportation des huiles de pétrole.

Enfin, le cas du Panama est également un cas intéressant à analyser. Ce pays a connu une croissance de son PIB par habitant de 73,74% de 2005 à 2015 en parallèle à une évolution de son indice EXPY de 68,63%. La marge extensive, de 7 882 ,12 \$/habitant, du Panama a été trois fois plus importante que la marge intensive, de 2 670,62 \$/habitant. Ce qui s'explique amplement par l'entrée massive du Panama dans le commerce international avec 684 produits nouvellement exportés en 2015 (il en exportait « seulement » 269 en 2005). Le lien vraisemblable entre l'augmentation des exportations du Panama et sa croissance économique a par ailleurs été prouvé par Bakari et Mabrouki (2017) sur un échantillon de 1990 à 2015.

Parmi les points forts du Panama dans sa croissance, ces auteurs comptent la présence de son Canal mais également sa position stratégique entre le Nord et le Sud du continent américain. Nous pouvons également remarquer qu'au fil du temps, le Panama s'est spécialisé dans l'exportation de médicaments et de sulfamides contribuant ensemble à 25,15% des exportations totales du pays en 2015. Le troisième produit le plus exporté par le Panama, les composés aminés à raison de 4,64% des exportations totales du pays, amène les exportations de produits chimiques à 29,79% de ses exportations totales. Les indices PRODY de ces trois premiers produits d'exportation sont non négligeables, respectivement de 25 709,49 \$/habitant, 35 337,94 \$/habitant et 32 628,22 \$/habitant. Enfin, nous observons également que le pays s'est presque retiré (0,00000001% des exportations du pays en 2015) de l'exportation de produits alimentaires de base comme les filets de poisson qui montraient un indice PRODY moins important que les produits chimiques, de 15 006,96 \$/habitant. De plus, le deuxième produit contribuant le plus négativement a été le poisson, également avec un indice PRODY faible de 10 386,82 \$/habitant. Le pays a ensuite également réduit ses exportations de melons, de crustacés ou encore de bananes.

Comme dit précédemment, pour l'analyse de l'évolution des indices EXPY, nous avons gardé un espace produit figé dans le temps. Or, au vu des changements de structure d'exportation, colossaux pour certains pays, nous pouvons être convaincus que l'espace produit n'est pas non plus un système figé. Il est en effet en constante évolution suite aux modifications des structures d'exportation des pays mais aussi suite aux changements en matière d'offre mondiale, de demande mondiale ou encore des règles du commerce international.

Nous avons pris comme exemple les pièces de machines qui ont connu une chute extrême d'indice PRODY de 36 939,29 \$/habitant. Il est passé de 41 797,95 \$/habitant en 2005, en haut du classement, à 4 858,67 \$ /habitant en 2015, au pied du classement. Cette chute est en majeure partie causée par la marge extensive, le retrait de 120 pays de son exportation, dont le Luxembourg avec un PIB par habitant très important de 68 220,06 \$/habitant. Les deux seuls pays restant à en exporter sont les Philippines, à raison de 94,30%, et la Barbade pour le reste. Leur PIB par habitant respectivement de 4 255,37 \$/habitant et 14 850,10 \$/habitant expliquent la chute de ce produit dans le classement. Nous pouvons nous poser la question de la raison d'un tel retrait massif de ces exportations. La demande mondiale a-t-elle chuté ? Un produit similaire aurait-il pris sa place sur le marché mondial ? Ou la production mondiale

de ce produit s'est-elle déplacée massivement vers les Philippines, un pays plus pauvre ? Notons que la valeur des exportations totales de pièces de machines est passée d'environ 6 milliards de dollars en 2005 à environ 20 millions de dollars 2015.

A l'inverse, en analysant la dynamique d'exportation des armes, nous observons une grande amélioration de son indice PRODY, de 38 036,63 \$/habitant. Ici également, la plus grande contribution a été la marge extensive, de 43 646,55 \$/habitant. Ce produit a été exporté par 55 pays en 2005 et également par 55 pays en 2015 mais ce ne sont pas les mêmes pays qui les exportent, au vu de la marge extensive différente de zéro. 17 pays se sont retiré de son exportation, comme l'île Saint Vincent et les Grenadines avec un PIB par habitant de 8 312,45 \$/habitant, et 17 pays ont commencé à en exporter, dont le Qatar avec un PIB par habitant de 97 768,57 \$/habitant. Ce dernier s'est grandement approprié les exportations d'armes avec une part de 45,54% des exportations mondiales. Le Qatar doit d'autre part se partager les exportations mondiales avec les îles Salomon qui en exportent 30,05% en 2015, avec un PIB par habitant de 1 497,18 \$/habitant. A l'inverse, la Thaïlande s'est fort soustraite à leur exportation, s'accaparant 15,96% des exportations mondiales en 2005 et revenant à moins de 1% en 2015.

Enfin, nous en venons à l'analyse de la régression de la croissance économique sur l'indice EXPY initial. Nous nous attendions à un estimateur positif et significatif comme l'avaient calculé Hausmann et ses co-auteurs (2007) et Rodrik (2006) et nous nous retrouvons finalement avec un estimateur positif ou négatif mais non significatif, de même que pour les variables de contrôles additionnelles, la significativité n'est pas apparente. Le lien évident entre ces deux variables dans l'échantillons de 1992-2003 de nos auteurs (Hausmann et al., 2007 et Rodrik, 2006) ne semble plus si évident dans notre échantillon de 2005-2015. Ceci peut potentiellement être dû à une évolution du rôle du commerce international dans la croissance économique mais une raison plus vraisemblable serait les caractéristiques des années prises en compte. En effet, et je ne peux terminer mon analyse sans mentionner que notre échantillon de 2005-2015 comprend un épisode plutôt particulier qui est la crise financière de 2008. Cette crise ayant touché et impacté un grand nombre de pays ainsi que leur commerce à travers le monde, nous ne pouvons la négliger. De ce fait, le lien entre la croissance économique sur 10 ans, incluant l'épisode de la crise financière, et l'indice EXPY initial d'avant la crise qui nous paraissait surprenant est à interpréter avec plus de précaution.

Conclusion

Au vu de ces analyses, nous pouvons en tirer quelques conclusions intéressantes sur les dynamiques du commerce international, sur les stratégies d'exportations des pays ainsi que sur leur croissance économique.

Premièrement, le commerce international joue un rôle important dans la diversification des exportations et le développement des nations. Nous avons pu constater que certains pays se spécialisent grandement dans l'exportation d'un ou de quelques produits, à l'exception de la Chine. C'est le cas du Yémen avec l'exportation des filets de poissons ou des véhicules à moteurs ; le Panama s'est également spécialisé dans l'exportation de produits chimiques comme les médicaments ou les sulfamides ; les Philippines avec les pièces de machines ou encore le Qatar avec ses exportations d'armes représentant près de la moitié des exportations d'armes mondiales.

On observe également une croissance économique importante du Panama parallèlement à son intégration massive dans le commerce international. Bien que l'observation d'un seul cas ne puisse être suffisant pour en tirer des conclusions générales sur le lien entre le commerce international et la croissance, cette observation reste convaincante.

Concernant l'espace produit, nous avons eu la preuve que ce système n'est pas figé dans le temps. Il est en constante mutation suite aux stratégies d'exportations des pays, les mouvements des pays les plus riches se faisant ressentir de manière plus importante. De ce fait, le produit ayant connu la montée la plus extrême dans le classement, les armes, est exporté massivement par un pays très riche, le Qatar. D'autre part, l'exportation massive des pièces de machines par les Philippines, un pays pauvre, n'a même pas eu d'effet positif sur son classement.

Les pays riches ayant un poids plus important, définissent en grande partie le classement des produits et donc également le classement des pays (selon l'indice EXPY). Pour qu'un pays améliore son indice EXPY, il devra connaître des mouvements positifs d'exportation de produits haut classés. Ceci est principalement déterminé par les pays riches. Nous en concluons donc que le commerce international est principalement commandé par les pays riches.

Enfin, nous avons voulu tester à nouveau le lien entre le classement des pays (selon l'indice EXPY) et leur croissance économique, déjà prouvé par Hausmann et ses co-auteurs (2007) et par Rodrik (2006). Nos résultats n'ont pas été aussi satisfaisants que ceux de ces auteurs. Mais gardons en tête que l'échantillon comprenait la période de la crise financière de 2008, période qui n'a pas été analysée en détail dans le cadre de ce travail. Les conséquences sur le commerce international et sur les performances économiques des pays suite à cette crise se sont probablement faites ressentir sur le lien entre le classement des pays (selon l'indice EXPY) et leur croissance économique.

Bibliographie

- BAKARI, S., & MABROUKI, M. (2017), « Impact of exports and imports on economic growth: new evidence from Panama », *Journal of Smart Economic Growth*, 2(1), 67-79.
- BALASSA, B. (1978), « Exports and economic growth: further evidence », *Journal of development Economics*, 5(2), 181-189.
- DOLLAR, D. (1992), « Outward-oriented developing economies really do grow more rapidly: evidence from 95 LDCs, 1976-1985 », *Economic development and cultural change*, 40(3), 523-544.
- EASTERLY, W., & RESHEF, A. (2014), « African export successes: surprises, stylized facts, and explanations », *African Successes, Volume III: Modernization and Development* (pp. 297-342), University of Chicago Press.
- FEYRER, J. (2009), « Distance, trade, and income—the 1967 to 1975 closing of the Suez Canal as a natural experiment » (No. w15557), National Bureau of Economic Research.
- FEYRER, J. (2019), « Trade and income—exploiting time series in geography », *American Economic Journal: Applied Economics*, 11(4), 1-35.
- HAUSMANN, R., HWANG, J., & RODRIK, D. (2007), « What you export matters », *Journal of economic growth*, 12(1), 1-25.
- HAUSMANN, R., & KLINGER, B. (2006), « Structural transformation and patterns of comparative advantage in the product space », *KSG Working Paper No. RWP06-041; CID Working Paper No. 128*.
- HIDALGO, C. A., KLINGER, B., BARABASI, A. L., & HAUSMANN, R. (2007), « The product space conditions the development of nations », *Science*, 317(5837), 482-487.
- HUMMELS, D., & KLENOW, P. J. (2005), « The variety and quality of a nation's exports », *American Economic Review*, 95(3), 704-723.
- JANKOWSKA, A., NAGENGAST, A., & PEREA, J. R. (2012), « The product space and the middle-income trap: comparing Asian and Latin American Experiences », *OECD Development Centre Working Papers No. 311*.

LALL, S., WEISS, J., & ZHANG, J. (2006), « The “sophistication” of exports: a new trade measure », *World development*, 34(2), 222-237.

MCMILLAN, M. S., & RODRIK, D. (2011), « Globalization, structural change and productivity growth » (No. w17143), National Bureau of Economic Research.

RODRIK, D. (2006), « What's so special about China's exports? », *China & World Economy*, 14(5), 1-19.

STOKEY, N. L. (1988), « Learning by doing and the introduction of new goods », *Journal of Political Economy*, 96(4), 701-717.