



Les déterminants de la transformation productive soutenable dans le contexte des chaînes de valeur globales : une application aux pays en développement

Pauline Lectard

► To cite this version:

Pauline Lectard. Les déterminants de la transformation productive soutenable dans le contexte des chaînes de valeur globales : une application aux pays en développement. Economies et finances. Université de Bordeaux, 2016. Français. NNT : 2016BORD0353 . tel-01532207

HAL Id: tel-01532207

<https://theses.hal.science/tel-01532207>

Submitted on 2 Jun 2017

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

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

THÈSE PRÉSENTÉE
POUR OBTENIR LE GRADE DE
DOCTEUR DE
L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

ÉCOLE DOCTORALE ENTREPRISE, ÉCONOMIE ET SOCIÉTÉ – E.D. 42

SPÉCIALITÉ : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Par **Pauline LECTARD**

**Les déterminants de la transformation productive soutenable
dans le contexte des chaînes de valeur globales : une application
aux pays en développement**

Sous la direction de :
Eric ROUGIER

Soutenue le 8 décembre 2016

Membres du jury :

M. BOUET, Antoine

Professeur des universités, Université de Bordeaux

Mme CARRERE, Céline

Professeure des universités, Université de Genève, **rapporteuse**

M. CLING, Jean-Pierre

Professeur des universités, Université Paris 13, **rapporteur**

M. MONGA, Célestin

Économiste en Chef de la Banque Africaine de Développement

M. ROUGIER, Eric

Maître de conférences, **Directeur de thèse**

Titre : Les déterminants de la transformation productive soutenable dans le contexte des chaînes de valeur globales : une application aux pays en développement

Résumé :

Le travail de recherche présenté dans cette thèse est né de la confrontation entre la littérature récente sur la transformation structurelle et la littérature portant sur les chaînes de valeur globales. Alors que la transformation productive est analysée par le prisme des transformations des exportations, la fragmentation mondiale des productions rend cette approche problématique. En effet, il peut y avoir une rupture entre le contenu factoriel des exportations et les dotations factorielles des économies, impliquant que la modernisation des exportations ne peut être qu'« illusoire ». Notre démarche vise alors à comprendre la nature complexe et multidimensionnelle de la transformation structurelle dans le contexte actuel, et d'en étudier des déterminants innovants. Nous définissons tout d'abord une transformation structurelle « soutenable » que nous caractérisons à partir d'indicateurs agrégés. Puis, l'étude des déterminants révèle des risques d'« hyper-spécialisation » associés à l'industrialisation, notamment dans les secteurs du textile et de l'électronique. Nous montrons par ailleurs que la non-conformité aux dotations factorielles permet la diversification vers des exportations modernes. Cette transformation est cependant superficielle, et ce d'autant plus qu'elle s'accompagne d'IDE. Nous identifions également une relation causale positive entre les IDE et l'intensité factorielle des exportations, alors qu'elle est négative avec les dotations factorielles domestiques. La sophistication des exportations dépendrait donc davantage des IDE que de l'accumulation de *capabilités*. Il apparaît donc indispensable dans une approche par les exportations de la transformation structurelle, d'intégrer la dimension de soutenabilité.

Mots clés : Transformation productive, Diversification, Sophistication, Chaînes de valeur globales, dotations factorielles

Title: Drivers of sustainable productive transformation in the context of global value chains: an application to developing countries

Abstract:

The analysis we present in this dissertation emerges from a confrontation of the recent literature on structural change and the literature on global value chains. Productive transformation is almost exclusively analysed through exports transformation. However, the international fragmentation of production makes this export-based approach hazardous. The potential gap between factor content of exports and countries' factor endowments imply that exports modernization may only be an illusion. We address the complex and multidimensional nature of structural change given the current economic context and we examine innovative determinants of structural transformation. We develop the idea of a sustainable structural transformation that we describe through aggregate indicators. The analysis of the determinants through descriptive and econometric methods reveals risks of lock-in situations as well as risks of *immiserising specialisation* in the industrialization process, specifically in the textile and electronic sectors. We also find that defying factor endowments encourages diversification towards sophisticated exports. However this transformation is unsustainable especially when countries are major FDI recipients. We show that FDI positively influences factor content of exports while they have a negative impact on factor endowments. Thus, a productive transformation generated through FDI does not imply factor accumulation. Finally, export sophistication seems to rely more on FDI rather than on *capabilities* accumulation, meaning that the *sustainability* dimension is essential in an export-based approach of structural transformation.

Keywords : Productive transformation, Diversification, Sophistication, Global value chains, factor endowments

GREThA UMR CNRS 5113 – Université de Bordeaux

Avenue Léon Duguit, 33608 Pessac Cedex

L'université n'entend ni approuver, ni désapprouver les
opinions particulières émises dans cette thèse.
Ces opinions sont considérées comme propres à l'auteur.

Remerciements

Mes premiers remerciements s'adressent à Céline Carrère et Jean-Pierre Cling pour le temps pris à lire et à commenter mon travail en acceptant d'en être les rapporteurs. Je remercie également Antoine Bouët et Célestin Monga de me faire l'honneur de siéger en tant que membres du jury de cette thèse.

Je souhaite également remercier plus particulièrement, mon directeur de thèse Éric Rougier, pour avoir accepté d'encadrer mes recherches malgré ma situation et pour avoir su m'orienter vers un sujet qui m'a énormément stimulée. Merci de m'avoir laissé suivre mes intuitions tout en m'aiguillant, merci pour ta relecture et ton aide précieuse durant ces derniers mois.

Un grand merci à Alain Piveteau pour notre collaboration durant laquelle j'ai énormément appris mais aussi pour l'ensemble de tes conseils et remarques. En espérant que l'on ait, de nouveau, l'occasion de travailler ensemble.

Je remercie l'ensemble de l'équipe développement. Je tiens à remercier spécialement, E.Berr sans qui rien n'aurait été possible et qui est une des rares personnes à comprendre le chemin et les difficultés rencontrées durant le parcours du « non financé ». Merci pour ton soutien durant ces cinq années. Merci à François Combarous qui a eu la lourde charge de m'annoncer, en 2011, que je n'aurai pas de financement mais qui a su trouver les mots pour me motiver à continuer.

Merci à Claire pour ton soutien, tes encouragements et tes conseils précieux depuis le Master 2.

Je remercie également le reste de l'équipe, Tanguy Bernard, Antoine Bouët, Matthieu Clément, André Meunier pour leurs conseils et leur soutien.

Je tiens à remercier Bertrand Blancheton pour m'avoir donné l'opportunité de faire différents « petits boulots » à l'université et plus particulièrement l'emploi à la bibliothèque qui m'a énormément soulagée durant la seconde année.

Je remercie tout particulièrement Tsiry mon collègue mais surtout ami depuis le master, maintenant 5 ans qu'on se côtoie au quotidien (notre thèse a vraiment duré longtemps !) et qu'on partage les bons et les mauvais moments. Je suis heureuse d'avoir partagé ça avec toi et j'espère avoir su te rendre tout le soutien que tu m'as apporté depuis le début.

Je souhaite remercier Gauthier, Laurent et Léo avec qui j'ai commencé cette thèse et avec qui on a investi la salle F345 pour en faire *Notre* bureau. Léo, merci d'avoir été présent jusqu'au tout dernier moment.

Merci à l'ensemble des doctorants « développement » qui forment une belle équipe que ce soit pour leurs conseils, les discussions de couloirs ou tout simplement la bonne ambiance au quotidien. Je remercie particulièrement Nicolas et Rihanna pour vos relectures.

Lucile pour tes relectures mais aussi pour ta bonne humeur, ton optimisme et tes encouragements ! Sébastien pour avoir pris le temps de répondre à mes incessantes questions (orthographe... synonyme... syntaxe). Merci à Suneha pour ton aide mais surtout pour tes encouragements et ton soutien.

Je remercie mes amis(es) qui m'ont accompagnée ces dernières années. Plus particulièrement merci à Amélie, Chamille, Lizou et super ZZ pour avoir été présentes depuis le début.

Je souhaite conclure ces remerciements par une attention particulière pour mes parents Marie-Paule et Alain, pour votre soutien inconditionnel et pour avoir cru en moi depuis le début. Il m'est difficile de trouver les mots justes pour exprimer ma gratitude pour tout ce que vous m'avez apporté depuis 28 ans et plus spécialement durant ces cinq dernières années. Merci à mes frères et sœur, Adeline, Bruno et Sylvain. J'ai une pensée particulière pour Michel et Pierre qui auraient été heureux d'être près de moi aujourd'hui.

Enfin merci à Sam, il paraît que la thèse est le « meilleur test de robustesse » et on s'en est plutôt bien sorti ! Merci pour ta bonne humeur, pour avoir su me redonner le sourire dans les moments difficiles et surtout de m'avoir aidée à prendre de la distance avec la thèse même si au bout de 5 ans je le sais bien... tu la détestes!

Sommaire

Remerciements	7
Sommaire	9
Introduction générale.....	11
 Chapitre 1 : La mesure de la transformation productive par les exportations : diversification, sophistication et soutenabilité	 31
Introduction du chapitre 1	31
Section 1 : Analyser la transformation productive par les exportations.....	32
Section 2 : Analyser la <i>continuité</i> de la transformation productive	57
Section 3 : Les chaînes de valeur globales : nécessité d'introduire la notion de <i>profondeur</i> du processus de transformation productive.....	74
Conclusion du chapitre 1	94
 Chapitre 2 : Caractérisation statistique de la transformation productive	 97
Introduction du chapitre 2	97
Section 1 : Utiliser les données de commerce international pour mesurer la transformation productive.....	98
Section 2 : Mesurer la transformation productive (1) : la diversification des exportations	103
Section 3 : Mesurer la transformation productive (2) : la sophistication des exportations	122
Section 4 : Mesurer la transformation productive (3) : la <i>profondeur</i> du processus de transformation	127
Section 5 : Mesurer la transformation productive (4) : la <i>continuité</i> du processus de transformation	138
Section 6 : Mesurer le positionnement dans les chaînes de valeur globales	147
Section 7 : Analyser la transformation productive au niveau le plus fin : cas pays comparatifs	160
Conclusion du chapitre 2.....	186
 Chapitre 3 : Identification des déterminants de la transformation productive : une spécification de base	 189
Introduction du chapitre 3	189
Section 1 : Cadre théorique général de l'analyse empirique des déterminants de la transformation productive	191
Section 2 : Les déterminants de la transformation productive dans la littérature empirique récente : vers un modèle empirique de base.....	197
Section 3 : Stratégie empirique : la méthode des moments généralisés (GMM)	230

Section 4 : L'estimation du modèle de base : des résultats qui confirment la littérature	241
Conclusion du chapitre 3	262
Chapitre 4 : Exportations manufacturières : lock-in de spécialisation sectorielle et transformation productive	265
Introduction du chapitre 4	265
Section 1 : Le secteur manufacturier, un moteur de la transformation productive : motivations et faits stylisés	267
Section 2 : Le secteur du « textile et de l'habillement » une trappe à spécialisation sectorielle	295
Section 3 : Le secteur des « machines et matériels électriques » : une spécialisation « produit »	302
Conclusion du chapitre 4	327
Chapitre 5 : Distance aux dotations factorielles, IDE et transformation productive	329
Introduction du chapitre 5	329
Section 1 : La distance aux dotations factorielles comme moteur de la transformation productive	332
Section 2 : Les relations d'interdépendances entre l'intensité factorielle, les dotations factorielles et les IDE	365
Section 3 : Discussion	385
Conclusion générale	389
Bibliographie.....	401
Annexes	427
Liste des tableaux	485
Liste des figures	489
Liste des encadrés.....	491
Liste des annexes	493
Liste des acronymes	497
Table des matières	499

Introduction générale

1. Contexte général : Industrialisation, politique industrielle et transformation productive

Comme ce fut le cas pour les pays d'industrialisation ancienne et les nouveaux pays industrialisés, le développement économique des pays pauvres implique aujourd'hui que la croissance du PIB soit assortie d'une dynamique de « transformation importante de leurs économies et pose la question des processus devant guider ces changements structurels » (ONU, 2013 : 1). Notion redevenue centrale dans le débat académique sur le développement depuis une décennie, la *transformation structurelle* fait référence aux modifications de long terme de la composition sectorielle et spatiales du système économique (UNIDO, 2009) et aux changements des institutions ou des infrastructures qui les portent. Il est toutefois souvent admis par les spécialistes du développement économique que les expressions *changement structurel* ou *transformation structurelle* renvoient aux seules transformations de la structure productive (Syrquin, 2007) et, plus particulièrement, au processus d'industrialisation et de tertiarisation d'économies initialement dominées par le secteur agricole. C'est dans cette acception de *transformation productive*, plus restreinte mais au contenu problématique bien circonscrit, que nous emploierons indistinctement les termes de *transformation structurelle* ou de *changement structurel* dans la présente thèse.

L'étude des transformations structurelles a été au fondement des tous premiers travaux d'économie du développement, qu'il s'agisse des conditions de transfert du surplus de main d'œuvre d'un secteur traditionnel vers un secteur moderne (Lewis, 1954) ou des déterminants spécifiques des trajectoires d'industrialisation et de modernisation économique de long terme dans les pays en retard de développement (Chenery et Taylor, 1968 ; Kuznets, 1966). La question du changement de la structure productive de pays alors qualifiés de « sous-développés », puis celle des conditions institutionnelles et des politiques publiques qui peuvent l'accompagner, sont constitutives des premières controverses scientifiques et politiques à propos du développement économique des pays pauvres et anciennement colonisés¹.

¹ La radicalité des travaux et positions de W. Arthur Lewis, futur Nobel d'économie originaire de Sainte-Lucie alors sous administration britannique, a par exemple souvent été soulignée. Son modèle conduit notamment

Durant la seconde moitié du vingtième siècle, le changement structurel est donc devenu une thématique majeure de l'économie du développement. Des auteurs tels que Lewis (1954), Myrdal (1957), Hirschman (1958), Rostow (1959), Gerschenkron (1962), Kuznets (1966) Kaldor (1967) et Chenery et Taylor (1968) proposent des approches analytiques diversifiées du développement économique conçu comme un processus de changement structurel. Ces économistes ont étudié les mécanismes permettant aux économies traditionnelles essentiellement agricoles de se transformer en économies modernes industrialisées. Le développement économique y est fondamentalement appréhendé comme un processus de modernisation économique entraîné par la réallocation des facteurs de production d'un secteur à faible productivité (secteur traditionnel agricole) utilisant une technologie traditionnelle à rendement décroissant, vers un secteur à forte productivité et à rendement croissant, l'industrie moderne. D'après Kuznets (1955), cette transformation s'effectue de façon séquentielle par, dans un premier temps, une migration des ressources de l'agriculture vers l'industrie et les services et, dans une seconde phase, une migration des ressources des secteurs de l'agriculture et de l'industrie vers les services.

Dans ce contexte intellectuel, ce sont les modèles de Lewis (1954) et de Chenery et Taylor (1968), postulant l'hétérogénéité structurelle des économies pauvres, qui vont s'imposer dans les années 1950-1960. Dans le modèle bi-sectoriel de Lewis (1954), la différence de productivité de la main-d'œuvre entre les secteurs traditionnel et moderne est le principal moteur de la réallocation des ressources. Cette migration de la main-d'œuvre du secteur traditionnel vers le secteur moderne est dépendante du niveau d'investissement et de l'accumulation de capital². Dans le modèle fondateur de Lewis, la transformation structurelle consiste en une augmentation de la part du secteur industriel dans la valeur ajoutée et l'emploi domestiques et par une diminution simultanée de la part du secteur agricole traditionnel. La migration intersectorielle de la main-d'œuvre et du capital entraînent donc le développement économique.

Hollis Chenery (1961), autre auteur central de cette littérature pionnière, adopte une démarche plus empirique que théorique puisqu'il liste les différentes modifications socio-économiques que les pays connaissent avec leur développement économique ainsi que les facteurs expliquant les différences de trajectoires de développement. Il s'intéresse en

Lewis à préconiser l'industrialisation des économies agraires des Antilles pourtant structurées pour fournir en produits agricoles et biens primaires les puissances coloniales.

² Ranis et Fei (1961) ont actualisé ce modèle en donnant au secteur agricole une place importante dans le développement économique. Les biens industriels et agricoles n'étant pas substituables, la production agricole est une condition nécessaire à la croissance du secteur industriel.

particulier au « processus séquentiel » durant lequel la structure économique industrielle et institutionnelle se transforme pour permettre à l'industrie de se substituer à l'agriculture traditionnelle comme moteur de croissance. Dans ce processus, l'accumulation de capital physique est une condition nécessaire, mais non suffisante, du développement économique. Hollis Chenery identifie une série de modifications de la demande intérieure, des échanges et des avantages comparatifs du fait de l'accumulation de capital humain et physique, communs à toutes les économies au delà de leurs divergences initiales, qui conditionnent le rythme de la transformation structurelle et de la croissance du secteur industriel.

Pour les économistes pionniers du changement structurel, comme Hollis Chenery, Simon Kuznets, ou Moshe Syrquin, la politique économique et l'Etat sont au cœur des mécanismes du développement économique. Les travaux de ces auteurs s'intéressaient aux rigidités et aux caractéristiques spécifiques des pays en développement pouvant affecter la dynamique de transformation productive dans le long terme et expliquaient les écarts de modernisation structurelle entre les pays en développement par des défaillances de marché qui bloquent l'allocation efficace des ressources (Chenery, 1979). Leurs différentes approches convergeaient pour donner à l'État un rôle essentiel et proactif dans la conduite du développement économique, puisqu'en suppléant aux défaillances de marché, l'intervention publique peut favoriser le changement structurel.

Alors qu'elle occupait une place centrale dans la théorie pionnière du développement économique, la transformation structurelle a, fini par être reléguée au second plan des débats académiques et stratégiques qui, à partir des années quatre-vingt, ont porté leur attention sur les problématiques financières et sur l'objectif de croissance économique³. La transformation productive est alors rétrogradée au statut de simple conséquence de la croissance économique et de l'accumulation de capital, alors qu'elle était jusqu'alors considérée comme son principal moteur. Depuis une quinzaine d'années, pourtant, la question industrielle est redevenue centrale dans la définition des priorités stratégiques pour de nombreuses économies en développement qui, après vingt années pendant lesquelles les ajustements structurels les avaient en grande partie évincés au profit d'actions horizontales visant la stabilisation macro-économique et l'institution du marché, ont remis à l'agenda de leur politique économique des objectifs parfois ambitieux d'industrialisation. Ces nouveaux agendas ont puisé une partie de

³ Les modèles de croissance endogène avec changement structurel qui apparaissent au cours des années 90 font figure d'exception à cette tendance lourde. Ces modèles identifient des mécanismes de transformation de la structure de l'offre ou de la demande (changement de productivité sectoriel) alimentant simultanément la croissance et le changement sectoriel. Toutefois, ils ont suscité très peu de vérifications empiriques en dehors des pays développés. Sur ces modèles, voir le chapitre 21 de l'ouvrage d'Acemoglu (2009).

leur inspiration dans des travaux experts produits par des cabinets internationaux ou bien par des institutions internationales prônant les vertus de la diversification des exportations pour réduire la vulnérabilité économique des économies pauvres. Simultanément, en effet, l'analyse de la transformation structurelle est redevenue une thématique majeure des institutions internationales (FMI, 2014 ; UNIDO, 2013) et un objet d'étude pour les économistes du développement (Hidalgo *et al*, 2007 ; Memedovic, 2010 ; McMillan et Rodrik, 2011).

Des années quatre-vingt à la fin des années quatre-vingt-dix, le consensus de Washington impose les stratégies standardisées de croissance par le marché extérieur et le retrait de l'Etat de la transformation industrielle. Cependant, l'échec de ces stratégies à promouvoir le développement industriel et la réussite des modèles étatiques de l'Asie de l'est (World Bank, 1993, Ranis, 1993) amenèrent certains économistes à reconnaître que l'État peut retrouver un rôle actif dans la conduite des politiques industrielles, non plus pour instituer le marché mais pour suppléer à ses défaillances structurelles par des mesures ajustées (Rodrik, 2008 ; Cimoli *et al.*, 2008 ; Naudé, 2010a, 2010b). À la lumière de l'expérience réussie d'industrialisation de certaines économies d'Asie de l'est, la stratégie d'industrialisation a été décrite comme l'ensemble des politiques publiques volontaristes cherchant à promouvoir le développement de secteurs spécifiques en introduisant des distorsions volontaires aux mécanismes de spécialisation selon les avantages comparatifs (Amsden, 1989 ; Wade, 1990)⁴. À travers leur approche baptisée *New Structural Economics*, Lin et Monga (2014) ont été particulièrement actifs dans la remise au goût du jour de cette question industrielle, en particulier au sein de la Banque Mondiale qui s'était longtemps montrée réticente à toute idée de stratégie industrielle portée par l'Etat⁵. Leur approche décrit et hiérarchise les politiques de promotion de la transformation productive accessibles aux économies en développement ouvertes sur l'économie mondialisée. Ils ne discutent plus de l'utilité d'une politique industrielle, mais plutôt des meilleures politiques pour faire émerger les secteurs les plus à même de provoquer la transformation productive de l'ensemble de l'économie. Dans ce cadre, ils s'opposent aux partisans des politiques industrielles défiant les

⁴ Les stratégies de substitution aux importations suivies après l'indépendance par un grand nombre de leaders du Tiers-Monde correspondaient également à des stratégies défiant les avantages comparatifs, les secteurs soutenus par l'État en Chine, en Inde ou au Brésil, étant ceux de l'industrie lourde, situés en aval des industries des biens d'équipement et des biens de consommation dans la filière (Lin, 2009).

⁵ Cette position « timide » de la Banque Mondiale s'exprime pleinement dans son rapport de 1993 sur le « miracle asiatique » où les stratégies volontaristes des gouvernements des dragons sont réduites à l'objectif de soutien du développement des marchés (market-enhancing policies). Pour d'autres analyses insistant sur le rôle actif des politiques de support au développement industriel, voir Amsden (1989), Wade (1990), Ranis (1993) ou Aoki *et al.* (1998).

avantages comparatifs en montrant l'intérêt d'utiliser ces derniers comme support de la transformation productive.

D'autres éléments sont venus alimenter ce regain d'intérêt pour la transformation productive.

Le premier est lié au débat qui entoure le « Miracle Africain ». Face aux taux de croissance spectaculaires des économies d'Afrique subsaharienne depuis les années 2000, l'expression « Lions Africains » a été proposée par des agences de consultances telles que *McKinsey* et des médias économiques comme *The Economist*. Les économistes du développement soulignent cependant que cette croissance ne s'est pas accompagnée de changement structurel, certains allant jusqu'à mettre en doute le bien-fondé même de cette expression (Sindzingre, 2013). Force est de constater que la structure productive des économies africaines a bien peu évolué au cours des vingt dernières années, la croissance de la richesse a été principalement tirée par les exportations de produits primaires et l'industrialisation est restée en retrait (McMillan *et al*, 2014). En d'autres termes, la croissance économique, bien réelle, ne s'est accompagnée d'une réelle industrialisation de la structure productive, hypothéquant de fait la pérennité de la première.

Le second élément, certainement décisif dans ce regain d'intérêt pour une conception modernisée de la transformation productive, est l'émergence d'une série de travaux empiriques étudiant les modifications de la structure productive à la suite des articles séminaux d'Imbs et Wacziarg (2003) et d'Hausmann *et al* (2007). Les premiers ont montré l'existence d'une relation quadratique entre la diversification productive, mesurée par la valeur ajoutée ou l'emploi sectoriels, et le développement économique. Les seconds se sont intéressés aux exportations et ont développé un indicateur de sophistication des exportations leur permettant de montrer empiriquement que la sophistication des exportations est consubstantielle au développement économique. Depuis, la diversification et la sophistication des exportations se sont imposées comme les deux indicateurs permettant de mesurer et de qualifier le processus de transformation structurelle⁶. Suivant le sillon tracé par ces auteurs, de nombreux travaux empiriques se sont attachés à décrire et à analyser les déterminants du processus de transformation structurelle à partir d'une caractérisation par la diversification et la sophistication des exportations (ONU, 2013 ; Cadot *et al*, 2011 ; Parteka et Tamberi, 2013).

⁶ D'autres travaux, analysent le changement structurel à partir de valeurs ajoutées sectorielles ou de données d'échange interindustriel issues de matrices input-output. Toutefois ils sont beaucoup moins nombreux car contraints par une couverture temporelle, géographique et sectorielle des données relativement restreinte.

La stratégie industrielle de la fin du 20^{ème} siècle consiste alors à saisir les opportunités de croissance économique, y compris à l'international, en ajustant les outils de l'action publique au fonctionnement des marchés concrets et des systèmes productifs globaux. Dans un contexte d'économies globalisées, il s'agit de saisir les opportunités de croissance économique offertes par l'environnement international, en exploitant les avantages comparatifs et les exportations les plus porteuses de bénéfices pour le développement national, et en attirant les IDE verticaux des firmes multinationales porteurs d'insertion dans les chaînes de valeur globales (Rodriguez-Clare, 2007; Rodriguez-Clare et Harrison, 2010). La maîtrise de spécialisations productives plus diversifiées et sophistiquées devient un enjeu décisif des stratégies industrielles, et cette maîtrise peut être accélérée par l'investissement des firmes multinationales dans les pays en développement.

En conséquence, l'étude du changement structurel se concentre depuis un peu plus de dix ans sur la capacité des économies en développement à développer des exportations compétitives de produits industriels, notamment par l'insertion dans les chaînes de valeur globales (CVG). L'interconnexion croissante des économies développées et en développement sur des marchés devenus mondiaux provient, pour une grande part, du fractionnement international de la production le long de ces chaînes de valeur (OCDE, 2012 ; National Board of trade, 2013). Ces CVG font aujourd'hui l'objet d'une littérature abondante s'attachant à comprendre les opportunités et menaces qu'elles représentent pour le développement économique et les implications en termes de politique commerciale, d'innovation et d'investissement.

Cependant, ces travaux sont encore très peu pris en considération dans l'étude de la transformation structurelle, bien que les institutions internationales tendent désormais à faire de ces deux dimensions deux axes complémentaires des stratégies d'industrialisation des pays en développement⁷. Le travail de thèse exposé ici consiste donc à intégrer ces deux domaines d'études trop souvent dissociés, celui des chaînes de valeur globales et celui du changement structurel, pour étudier empiriquement les transformations en cours dans les pays en développement. Autrement dit, dans un contexte productif marqué par un fort fractionnement international de la production, il s'agit d'analyser la nature complexe et multidimensionnelle du changement structurel dans les PED et d'identifier ses déterminants originaux à partir des données de commerce international.

⁷ Voir notamment AfDB (2013), Hernández *et al.* (2014), OCDE (2015).

Afin d'introduire plus avant notre questionnement de recherche, nous proposons dans la section suivante un aperçu de l'évolution des travaux traitant de la transformation productive et de la littérature récente sur les chaînes de valeur.

2. La transformation structurelle dans les théories modernes du développement et du commerce international

Dans les théories pionnières du développement économique, le processus de diversification sectorielle, par lequel des activités plus productives se développent sous l'effet d'une accumulation de capital, est le principal déterminant de la croissance de long terme. Cependant, le manque de formalisation théorique des mécanismes reliant l'accumulation de capital à la transformation productive, d'un côté, et la transformation productive à la croissance économique, de l'autre côté, limite la portée de ces travaux pionniers. Les théories modernes du commerce international et de la croissance endogène en économie ouverte vont en partie combler ce vide à partir de la fin des années quatre-vingt en proposant des modèles permettant de lier les trois notions : accumulation de dotations factorielles, évolution de la structure productive et croissance économique.

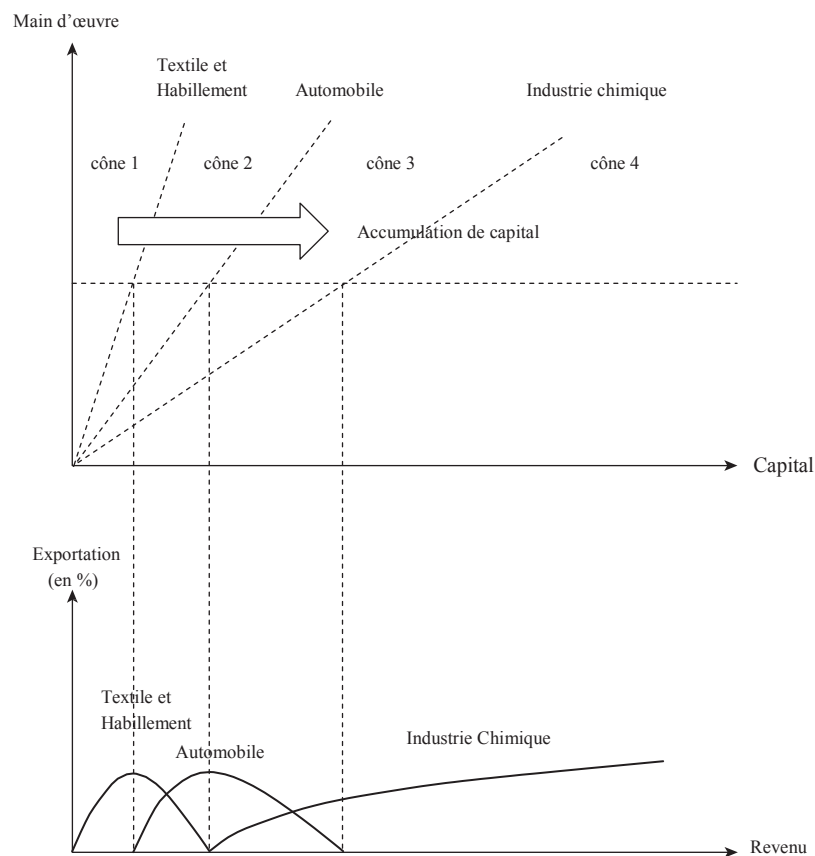
Les modèles standards du commerce international, comme le modèle Heckscher-Ohlin-Vanek (HOV) permettent de faire des prédictions sur la structure productive à un niveau d'agrégation élevé (secteur intensif en main d'œuvre *vs* secteur intensif en capital). D'après ces approches, une spécialisation productive déterminée par les avantages comparatifs est favorable au développement économique en optimisant l'utilisation des ressources rares et en maximisant les niveaux de consommation et d'utilité collective. Dans ces modèles, l'ouverture commerciale entraîne une réallocation des ressources vers les secteurs possédant un avantage comparatif ce qui détermine la structure productive optimale, c'est-à-dire celle qui optimise l'utilisation des ressources rares compte tenu des prix des facteurs, des biens et des technologies. Alors que les théories du changement structurel soutiennent le principe d'une diversification des activités productives du secteur primaire vers le secondaire, les théories du commerce international défendent celui d'une spécialisation dans les productions pour lesquelles le pays dispose d'avantages comparatifs (même s'ils correspondent à des activités primaires) (Lin and Monga, 2014).

Cette opposition prescriptive entre les deux approches semble cependant pouvoir être dépassée par les conclusions d'autres travaux comme ceux de Berthélemy (2005) pour qui une spécialisation suivant les avantages comparatifs reste compatible avec l'objectif de

diversification. Quand il y a plus de biens que de pays, une économie peut être amenée à exporter plusieurs produits et la possibilité de produire une diversité de biens dépend de l'amélioration des dotations factorielles. Dans les faits, les pays possédant des facteurs de productions différenciés peuvent donc avoir une spécialisation compétitive diversifiée. Ainsi, parce que la diversification des exportations et des productions va dépendre de l'accumulation de dotations factorielles, elle est compatible avec la théorie des avantages comparatifs.

Les « cônes de diversification » proposés initialement par Leamer (1987) et réactualisés par Schott (2003), modélisent la relation entre l'accumulation de capital, la diversification des exportations et le revenu dans le cadre de la théorie de la spécialisation factorielle. Les avantages comparatifs se modifient avec l'accumulation de capital et les « cônes de diversification » définissent les séquences de spécialisations successives correspondantes aux modifications des dotations factorielles (figure 1).

Figure 1 Les cônes de diversification et la transformation des exportations



Source : Brenton et al, 2012

Dans ces modèles, le pays exploite dans un premier temps son avantage comparatif dans la main-d'œuvre peu qualifiée en exportant, par exemple, des produits appartenant aux secteurs du « textile et de l'habillement ». La structure productive et les spécialisations commerciales se situent dans le cône 1. Avec le développement économique, il accumule du capital. Il quitte alors le positionnement dans le 1^{er} cône et se déplace vers un deuxième « cône de diversification » qui inclut les productions et spécialisations dans des exportations plus intensives en capital de type « machines et matériel de transport ». Par la suite, avec l'accumulation de capital, le pays va se diversifier vers le troisième cône correspondant aux produits encore plus sophistiqués comme l'industrie chimique. Les spécialisations anciennes disparaissent au fur et à mesure que le pays change de cône. Dans le cône 1, le pays est spécialisé dans une unique production faiblement sophistiquée, en se déplaçant dans le deuxième il diversifie sa structure productive vers les produits de type automobiles. Par la suite, il abandonnera sa spécialisation dans le textile et se diversifiera dans l'industrie chimique. Dans le 4^{ème} cône, sa structure productive est de nouveau concentrée dans une unique production sophistiquée, l'industrie chimique.

Les modèles de cône de diversification prédisent donc qu'avec le développement économique, la diversification productive augmentera dans une première phase, puis diminuera dans un second temps lorsque les exportations existantes se sophistiqueront. En 2003, Imbs et Wacziarg ont empiriquement constaté l'existence d'une telle courbe en U inversé entre la diversification productive et le développement économique.

Ainsi, l'accumulation de capital entraîne des diversifications successives qui se traduisent par des productions plus intensives en capital et en valeur ajoutée. La théorie des « cônes de diversification » constitue donc un chaînon manquant aux travaux portant sur la transformation structurelle en ce sens qu'elle relie l'accumulation de capital et le processus de diversification, sans toutefois aller jusqu'à endogénéiser l'accumulation factorielle. Dans le cadre de la théorie standard du commerce international, les modifications des spécialisations, consistantes avec les dotations factorielles, peuvent être vues comme une trajectoire optimale de transformation structurelle. Nous verrons par la suite, notamment dans le chapitre 3, que cette vision a fortement imprégné les travaux des économistes du développement qui s'intéressent, aujourd'hui, aux déterminants de la transformation productive.

3. La transformation productive comme processus de diversification et de sophistication des exportations

Depuis une dizaine d'années, on constate une convergence inédite des approches du changement structurel qui sont proposées par l'économie du développement, d'un côté, et par les travaux d'économie internationale, d'un autre côté. Cette dernière propose des modèles théoriques détaillant les mécanismes permettant à la structure productive de se transformer. Ces modèles reposent principalement sur l'accumulation exogène de capital, comme nous l'expliquions dans la section précédente, mais ne décrivent pas les mécanismes de la transformation structurelle, ce que font *a contrario* les économistes classiques du développement, par exemple en théorisant la migration des activités productives du secteur primaire vers le secteur industriel à plus forte productivité. Il s'agit donc d'un mécanisme de diversification et de sophistication de la production rendu possible par l'accumulation de dotations factorielles (ONU, 2013. FMI, 2014 ; Cottet *et al*, 2012).

La littérature récente s'est essentiellement concentrée sur l'analyse empirique du changement structurel en proposant des indicateurs de diversification et de sophistication des exportations. Elle ne propose pas de modèle théorique de la transformation productive mais s'attache à décrire la relation entre ces deux variables et le revenu et s'efforce d'étudier leurs déterminants (Imbs et Wacziarg, 2003 ; Klinger et Lederman, 2004 ; Hausman *et al*, 2007 Cadot *et al*, 2011 ; Jarreau et Poncet, 2012, IMF, 2014). La diversification et la sophistication reposent sur l'accumulation de dotations factorielles et plus largement de *capabilités*. Une partie de cette littérature s'est attachée à définir ce concept de *capabilités* (Sutton, 2005 ; Cimoli, Dosi et Stiglitz, 2008 ; Salazar-Xirinachs *et al*, 2014 ; Nübler, 2014). C'est, en quelques mots, une « boîte noire » incluant l'ensemble des éléments tangibles et intangibles participant à la détermination de la structure productive des économies (Nübler, 2014). Salazar-Xirinachs *et al* (2014) différencient les *productive capacities* qui correspondent aux facteurs de production matériels tels que le capital physique, humain et les infrastructures des *productive capabilities* correspondant aux connaissances immatérielles. Hidalgo *et al* (2007) et Hausmann *et al* (2011) les traitent de façon indifférenciée en les regroupant dans le terme unique de *capabilités* ; proposition que nous retenons également dans la suite du présent travail de thèse, puisque le terme *capabilités* décrira l'ensemble des facteurs susceptibles d'affecter les spécialisations productives.

Les indicateurs de sophistication proposés dans la littérature récente (Lall *et al*, 2005 ; Hausmann *et al*, 2007 ; Hausmann *et al*, 2011) reposent sur une hypothèse forte : la structure

des exportations est le reflet des *capabilités* dont l'accumulation détermine le niveau de sophistication des exportations. Les travaux récents sur la transformation productive sont donc bien une combinaison des approches adoptées par les économistes du développement, s'intéressant aux *capabilités*, et ceux du commerce international, s'intéressant à la dynamique structurelle des échanges et à ses déterminants. Alors que les économistes pionniers du développement s'attachaient à décrire l'évolution de la structure sectorielle des productions et de l'emploi à un haut niveau d'agrégation puisqu'ils ne retenaient généralement que trois secteurs, la littérature empirique récente se concentre dorénavant sur la structure des exportations et peut donc aborder la question du changement structurel à un niveau très élevé de désagrégation.

Toutefois, parler de la transformation productive à partir des données d'exportation suppose qu'une seconde hypothèse soit faite : les changements de la structure des exportations sont supposés être un indicateur pertinent des modifications de la structure productive de l'ensemble du pays. Dans ce cadre d'analyse auquel se réfère la présente thèse et qui sera présenté plus longuement dans le chapitre 3, le commerce international opère comme un filtre sélectionnant les productions suffisamment compétitives pour être exportées avec un avantage comparatif (Melitz, 2003 ; Bernard et Jensen, 2004). Travailler sur les exportations permet donc de mesurer la transformation productive compétitive aux prix mondiaux, sans considérer la diversification de la production nationale dans des industries protégées et orientées vers le seul marché domestique, comme c'était le cas dans le cadre des stratégies de substitution aux importations, qui pouvait constituer un *artefact* de diversification productive car une partie des industries domestiques ne sont pas compétitives aux prix mondiaux. Cette limite nous semble contraignante pour analyser la transformation productive des pays en développement contemporains qui opère d'emblée dans un environnement économique globalisé. Si l'expression *transformation productive* continue d'être fréquemment utilisée, elle renvoie donc plus, aujourd'hui, aux modifications de la structure des exportations qu'à celle, sous-jacente, de la production domestique. C'est dans ce cadre que nous nous situons dans la présente thèse.

Malgré d'indéniables avantages en termes de disponibilités des données sectorielles, la caractérisation de la transformation productive *via* les exportations présente pourtant deux limites importantes qui méritent d'être soulignées dans l'introduction de ce travail. Tout d'abord, alors que les économies échangent de plus en plus des « tâches » dans le cadre des CVG, l'analyse de la transformation productive par les exportations se concentre uniquement sur les exportations de biens. Le choix d'utiliser les données d'exportation conduit donc à

introduire un autre *artefact* statistique lié au fait que certaines exportations, comme par exemple les exportations d'assemblage, ne présentent souvent aucune connexion avec le reste de la structure productive nationale. Nous discuterons plus longuement cette difficulté dans la prochaine section et proposerons une solution statistique afin d'en limiter l'impact sur la caractérisation de la transformation productive via les données d'exportation dans le chapitre 2.

Ensuite, analyser les seules exportations primaires et industrielles exclut les services de l'analyse alors qu'ils représentent une part croissante et non négligeable des échanges mondiaux. Le secteur des services représentait déjà 43% du PIB des économies en développement en 1970. Il en représente 53% en 2014. Quant à l'industrie, elle totalisait 33% en 1970 et 38% en 2014. La tertiarisation des économies en développement, comme de l'économie mondiale⁸, est donc une caractéristique dominante du changement structurel qui, selon certains auteurs, conduirait à penser et à analyser le développement d'une région faiblement industrialisée comme l'Afrique Subsaharienne sans croissance significative du secteur secondaire mais à l'appui d'une diversification des activités vers les services (Cadot *et al*, 2015). Si nos résultats ne sont donc pas généralisables à l'ensemble des secteurs exportateurs, notamment aux exportations de services, ils couvrent néanmoins une proportion importante des exportations des pays en développement puisqu'ils sont basés sur l'ensemble des exportations primaire et secondaire.

4. L'explosion de chaînes de valeur globales : la nouvelle donne

Baldwin (2012) a récemment défini deux phases bien distinctes dans la mondialisation. Les pays occidentaux se sont industrialisés durant la première phase (du 19^e à la fin du 20^e siècle) ; c'est la révolution industrielle et le début des divergences accrues de revenu entre les pays « du nord et du sud ». Cette période est également marquée par la dispersion progressive des productions à l'échelle mondiale. Durant la seconde phase qui débute à partir des années 1980, le développement des technologies de l'information et de la communication (TIC) rend d'une part les différences de salaire entre les économies industrialisées et les pays en développement profitables et il permet, d'autre part, de coordonner et de contrôler, à moindre coût, les activités à distance (Baldwin, 2012). Ainsi, les délocalisations se sont intensifiées et la dispersion des productions le long de chaînes de valeur globalisées s'est généralisée.

⁸ Ces données sont issues de la CNUCED. Les services représentaient en 1970 53% du PIB mondial, en 2014, ils en représentent 66%.

Aujourd'hui, l'économie mondiale est caractérisée par une fragmentation verticale de la production manufacturée en activités séparées pouvant être menées en différents lieux par des entreprises différentes (Feenstra, 1998). Elle se structure donc autour de ces chaînes de valeur globalisées qui comptent une partie croissante des échanges internationaux (Xinirach *et al*, 2014). À titre d'illustration, la moitié de la valeur des échanges mondiaux est créée dans le cadre de ces chaînes de valeur (Catteneo *et al*, 2013) et 80% d'entre eux impliquent des firmes multinationales (UNCTAD, 2013). En permettant aux pays en développement de bénéficier de préférences tarifaires, la prolifération des accords régionaux et des arrangements commerciaux préférentiels a amplifié ce processus en rendant les délocalisations encore plus profitables pour les firmes multinationales (Baldwin et Lopez-Gonzalez, 2015).

Il y a donc eu un basculement des échanges de produits, dits « trade in good » vers les échanges de tâches, dits « trade in tasks ». L'importance des échanges de tâches est telle que les institutions internationales en ont fait une thématique de recherche majeure (OCDE-OMC, 2012 ; OCDE, 2008 ; UNCTAD, 2013). La Banque Mondiale a par exemple organisé deux conférences en 2016 portant sur les chaînes de valeur et le développement économique. Le rapport *Perspectives économique de l'Afrique* de 2014 questionne quant à lui « Les chaînes de valeur globales et l'industrialisation de l'Afrique ». Toutefois, l'approche des organisations internationales n'est pas naïve puisqu'elles soulignent autant les opportunités que les menaces d'une industrialisation par intégration dans les chaînes de valeur globales (OCDE, 2008). En effet, si l'intégration aux CVG facilite l'industrialisation partielle des économies en développement sur des segments de production délimités, elle peut aussi être moins « porteuse » en termes d'industrialisation de long terme puisque la spécialisation dans des tâches d'assemblage peut contraindre les pays en développement à amplifier leurs avantages comparatifs dans les activités intensives en main-d'œuvre peu qualifiée (Baldwin, 2011)⁹. Cette « industrialisation importée » via les IDE et les CVG est susceptible donc de générer une « spécialisation appauvrissante »¹⁰ pour les économies en développement disposant de *capabilités* initiales peu diversifiées¹¹. Alors que Milberg *et al* (2014) sont optimistes quant aux opportunités qu'offrent les CVG, ils reconnaissent tout de même qu'elles peuvent être un obstacle au processus de diversification et de sophistication en particulier dans les économies à revenu intermédiaire.

⁹ « *Industrialization is easier and faster but industrialization is less meaningful* » in Baldwin (2012: 317-318)

¹⁰ Gimet *et al.* (2010) parle en effet d'« *immiserising specialisation* ».

¹¹ Déjà, Syrquin (1988 : 218) précisait que si l'industrialisation est nécessaire, ce qui compte réellement c'est « *when and in what manner it will take place* ».

Ainsi, même si des modèles plus traditionnels d'accumulation de *capabilités* domestiques sur une grande échelle peuvent toujours être observées dans certaines économies émergentes, les processus d'industrialisation, de sophistication et de diversification des exportations de nombreuses économies en développement dépendent désormais, au moins partiellement, de cette nouvelle organisation mondiale de la production qui brouille la perception que l'on se faisait du changement structurel. Dans le cadre d'échanges de tâches, en effet, le lien entre le contenu en technologie des exportations et celui des activités de production est rompu. La tâche peut-être caractérisée par un faible contenu en capital et en technologie alors que celui du produit fini est important. La structure des exportations n'est donc plus le miroir des dotations factorielles. Dans ce contexte l'expression « *kaleidoscope comparative advantage* » est utilisée pour souligner la volatilité des facteurs déterminant la localisation géographique des différentes activités. Bhagwati et Deheja (1993 :24) soulignaient par exemple que les avantages comparatifs peuvent être instables puisqu'il peut y avoir une rupture entre le contenu factoriel des biens exportés et les dotations factorielles des économies qui exportent ces biens. Si la diversification et la sophistication des exportations sont supposées caractériser la transformation productive parce qu'elles sont le signal de l'accumulation de *capabilités* domestiques nouvelles, l'intégration dans les CVG peut brouiller ce signal. L'étude de la transformation productive par l'évolution de la structure des exportations, et notamment sa sophistication et diversification, peut donc être biaisée. Lall (2005) utilise l'expression d'« artefact » ou « d'illusion statistique » pour décrire une sophistication qui ne résulterait pas de l'accumulation de *capabilités* mais qui proviendrait de l'intégration dans le processus de production d'un bien complexe. Cela nous amène à réviser les conclusions formulées par la littérature sur le commerce international lorsqu'elles sont basées sur la considération des seuls avantages comparatifs et niveaux de sophistication des exportations, sans prendre en compte la qualité des tâches contenues dans les exportations sophistiquées de l'économie exportatrice (Koopman, Wang et Wei, 2014 ; Schott, 2008).

À ce jour, l'étude de la transformation structurelle s'effectue par le biais des exportations. Les données du commerce international offrant un niveau de désagrégation élevé, leur utilisation semble incontournable pour effectuer une analyse précise de ce processus ; elle n'en est pas moins problématique. En effet, une telle approche ne permet pas de prendre en compte la tâche effectuée et donc la réelle accumulation de dotations factorielles qui est théoriquement le moteur de la transformation structurelle. Dans le contexte des CVG, l'accumulation de dotations/*capabilités* n'est plus une condition nécessaire à la diversification et à la sophistication des exportations qui sont pourtant associées à la

transformation structurelle, et ce, sans condition. En effet, la sophistication peut tout simplement provenir de l'intégration d'un pays dans le processus de production d'un bien sophistiqué alors que la tâche effectuée est faiblement intensive en capital. Ainsi, les conclusions concernant la transformation productive peuvent être biaisées si elles se basent uniquement sur le bien exporté et pas sur la tâche effectuée.

Les chaînes de valeur impliquent de nouveaux enjeux, autant pour le processus de transformation productive lui-même, que pour son étude. Cependant, rares sont les études macroéconomiques remplaçant l'étude du changement structurel dans ce contexte de fragmentation mondiale des productions et d'échange de tâches. Pourtant, la littérature récente portant sur la transformation structurelle prend rarement en compte ce problème. Les quelques études empiriques questionnant l'impact des firmes multinationales, de l'intégration dans les chaînes de valeur ou des activités d'assemblages sur la transformation productive s'effectuent à l'échelle des firmes d'un pays¹². Concernant les analyses plus macroéconomiques, seuls Lederman et Maloney (2012) insistent sur la nécessité de prendre en considération la tâche réellement effectuée¹³. L'absence de données permettant d'identifier le positionnement dans les CVG rend toutefois difficile les analyses macroéconomiques de l'impact des CVG sur le processus de transformation structurelle, comme nous l'expliquerons dans le chapitre 1¹⁴. Si plusieurs travaux empiriques soulignent que la sophistication peut être une « illusion statistique », aucun ne propose de redéfinir les dimensions de la transformation structurelle afin de corriger cet artifice et d'échapper à une présentation en trompe l'œil de la transformation structurelle. C'est une des choses que nous nous proposons de faire dans le cadre de cette thèse comme nous l'expliquons dans la section suivante.

5. Question de recherche et problématisation du sujet

Cette thèse cherche à identifier les conséquences de la fragmentation mondiale des productions sur le processus de transformation structurelle et sur son étude. Ce questionnement global est associé à trois principaux enjeux.

Replacer l'étude de la transformation productive dans le contexte des chaînes de valeur mondialisées implique (i) de réévaluer la définition opérationnelle de ce processus de

¹² Nous pouvons par exemple citer les travaux de Chen et Swenson (2007), de Dai *et al* (2016), Yue et Hua (2002) ou Koopman *et al* (2008) sur la Chine et de Paus et Gallagher (2008) sur le Mexique et le Costa Rica.

¹³ Suite à l'article fondateur de Hausmann *et al* (2007) l'expression « *what you export matters* » s'est imposée dans la littérature portant sur l'analyse de la transformation productive, Lederman et Maloney (2012) la contredisent en affirmant que « *how you export matter* ».

¹⁴ Les études macroéconomiques se concentrent principalement sur l'impact des IDE sur le développement économique.

transformation productive, qui se base sur les deux seules dimensions de sophistication et de diversification et (ii) de proposer des indicateurs adaptés afin de décrire cette transformation productive de façon rigoureuse, c'est-à-dire en échappant à l'artefact statistique identifié plus haut, sans pour autant devoir sacrifier l'approche par les exportations qui permet d'utiliser des données très désagrégées. Ceci revient à se demander **si les deux dimensions traditionnellement mobilisées pour caractériser la transformation productive des économies ouvertes sont suffisantes pour décrire le caractère soutenable ou non de cette dernière, c'est-à-dire sa capacité à générer de l'industrialisation et du développement économique de long terme ?**

Outre la nécessité de revoir la définition de la transformation productive, la confrontation entre la littérature sur les chaînes de valeur et celle sur la transformation productive met également en relief deux questionnements majeurs s'inscrivant dans une analyse des déterminants de ce processus. Avec l'intensification de la fragmentation des productions, plusieurs auteurs questionnent, sans le tester empiriquement, le rôle, pourtant longtemps défendu, du secteur manufacturier dans le processus de changement structurel. Dans le prolongement de cette littérature, il s'agit de vérifier empiriquement **si les exportations manufacturières sont un moteur inconditionnel d'une transformation productive soutenable ?**

Comme le souligne la littérature sur les chaînes de valeur, les exportations ne reflètent plus systématiquement les dotations factorielles. De plus, le débat ancien, mais aujourd'hui relancé par J.Y Lin concernant la nécessité de suivre parfaitement les dotations factorielles pour transformer la structure productive prend un nouveau sens dans le contexte des CVG. En effet, la non-conformité des dotations factorielles par rapport à l'intensité factorielle des exportations peut provenir d'une politique industrielle consistant à promouvoir des secteurs économiques éloignés des avantages comparatifs¹⁵, mais également, et de plus en plus, d'investissements directs à l'étranger (IDE) verticaux introduisant dans le pays d'accueil des exportations éloignées de ses dotations factorielles. En prenant soin de bien distinguer ces deux origines de la non-conformité de l'intensité factorielle des exportations par rapport aux dotations factorielles, il s'agit de se demander **si cette dernière permet ou non de générer une transformation structurelle soutenable ?**

¹⁵ Elle peut aussi être le résultat normal du processus de transformation, les pays ne détenant pas toutes les dotations avant de se diversifier vers une nouvelle activité (Lin et Chang, 2009).

Ces trois principaux questionnements guident la structure de notre thèse qui s'organise autour de 5 chapitres.

6. Démarche et plan de la thèse

Dans la continuité des travaux récents s'intéressant à la transformation productive, nous proposons une méthode empirique combinant analyses descriptives et économétriques. À partir des données du commerce international, nous nous sommes efforcés de proposer plusieurs indicateurs originaux fournissant des informations complémentaires sur la structure des exportations. La transformation productive sera donc définie à partir d'indicateurs agrégés résultant des caractéristiques structurelles du panier d'exportation des pays. Nous avons toutefois fait l'effort d'utiliser les données du commerce international au niveau le plus désagrégé afin d'éclairer les résultats économétriques successifs par des études de cas-pays. Ainsi, des études pays seront régulièrement proposées afin d'utiliser des données complémentaires au niveau de désagrégation le plus fin.

Le **premier chapitre** consiste en une revue de la littérature récente s'intéressant à la transformation de la structure productive via les exportations. Nous y présenterons dans un premier temps les deux dimensions usuelles de la transformation productive à savoir la diversification et la sophistication des exportations. À partir d'une présentation critique de ces travaux, nous introduirons une troisième dimension au débat sur le changement structurel : la soutenabilité du processus. Elle sera constituée de la notion de *continuité* et de *profondeur* de la transformation productive. Si la notion de *continuité* est connue des économistes du développement, elle est peu utilisée dans les études macroéconomiques sur le changement structurel. En différenciant une sophistication de la structure productive illusoire d'une sophistication résultant de l'accumulation de *capabilités*, la notion de *profondeur* représente, selon nous, un apport majeur. La transformation productive sera donc décrite à partir des deux dimensions usuelles de diversification et de sophistication des exportations et d'une troisième dimension permettant de juger la soutenabilité de cette transformation.

Le **second chapitre** détaille les données et les méthodes de calculs utilisées afin de mesurer ces trois dimensions. À partir des données du commerce international, nous nous sommes efforcés de proposer plusieurs indicateurs originaux apportant des informations complémentaires sur la structure productive. Nous étudierons leur évolution dans le temps et selon les niveaux de revenu afin de dégager l'hétérogénéité de cette transformation productive. Des études pays nous permettront de confronter l'ensemble des dimensions du

changement structurel. Les interrogations soulignées dès le premier chapitre, à savoir la nécessité d'introduire la dimension de soutenabilité, le rôle des exportations manufacturières dans le processus de transformation structurelle (et plus spécifiquement du textile et de l'électronique) et la rupture entre les dotations factorielles et les exportations, seront mis au jour à l'appui de cette analyse descriptive avant d'être examinés plus précisément dans les chapitres suivants.

Le **troisième chapitre** contribuera au débat empirique sur les déterminants de la transformation productive. Son objet est d'une part d'étudier une spécification de base des déterminants et de présenter la Méthode des Moments Généralisés (GMM) utilisée dans les chapitres suivants. Alors que la littérature empirique récente étudie principalement les déterminants de la diversification, nous confronterons les résultats sur les trois dimensions de la transformation productive (diversification, sophistication et soutenabilité du processus de transformation) et sur des sous-échantillons de revenu. Cette démarche nous permettra d'une part de souligner la complémentarité de ces dimensions et de distinguer d'autre part des processus différents selon les niveaux de revenu.

Les chapitres quatre et cinq étudient quant à eux le secteur manufacturier et la distance entre les dotations factorielles et l'intensité factorielle des exportations. Même si nous ne mesurons pas directement l'intégration des économies en développement aux CVG au niveau d'agrégation où nous nous situons, nos analyses empiriques permettent tout de même d'identifier indirectement l'impact des chaînes de valeur sur la transformation productive sur un échantillon large de pays en développement.

Plus particulièrement, le **chapitre quatre** s'inscrit dans une littérature récente questionnant, dans l'environnement économique actuel, le rôle moteur des exportations manufacturières dans le développement économique (Naudé et Szirmai, 2012 ; Szirmai et Verspagen, 2015 ; Baldwin, 2012). En effet, le secteur manufacturier étant particulièrement touché par les fragmentations mondiales des processus de production, il peut, d'après la littérature sur les CVG détaillée plus haut, entraîner des situations de lock-in et générer des spécialisations appauvrissantes. Pourtant, seules des études empiriques au niveau micro-économique montrent que les exportations manufacturières effectuées dans le cadre des chaînes de valeur ne sont effectivement pas porteuses d'un véritable changement structurel (Poncet et Starosta de Waldemar, 2013 ; Dai *et al*, 2011 ; Amiti et Freund, 2010 ; Koopman *et al*, 2008). Or il n'y a pas, à notre connaissance, d'étude empirique attestant le rôle central du secteur manufacturier dans le processus de changement structurel. Ce chapitre, en combinant approches économétriques, utilisation d'interactions et analyses descriptives, tente de combler

ce vide analytique à partir d'une analyse approfondie du rôle structurant de deux secteurs centraux de l'industrialisation : le « textile et l'habillement » et les « machines et matériels électriques ». Il s'agira d'étudier leur rôle dans la transformation productive et d'analyser les situations de lock-in qu'ils peuvent générer.

Nous nous demanderons, **dans le cinquième chapitre**, si la non-conformité aux dotations factorielles permet de générer une transformation productive soutenable. La non-conformité aux dotations factorielles peut avoir deux sources. Dans un premier cas, elle peut être le résultat d'une politique industrielle volontariste ou du processus normal de transformation productive. Chang (Lin et Chang, 2009) affirme par exemple qu'il est par définition nécessaire de défier les dotations factorielles pour transformer la structure productive. Elle peut également provenir de l'intégration dans les chaînes de valeur. Dans le prolongement de cette analyse empirique et en relation avec l'émergence des modèles de type « *trade in tasks* », nous proposerons une analyse des relations d'interdépendances entre les investissements directs étrangers, les dotations factorielles des pays et l'intensité factorielle de leurs exportations. Une estimation en panel VAR et des tests de Granger seront alors utilisés. L'analyse empirique sera appliquée à un échantillon de pays dont la transformation structurelle semble non-soutenable. Nous proposerons alors une méthodologie originale combinant les trois dimensions complémentaires de la transformation productive utilisées dans cette thèse afin d'identifier les pays pour lesquels la transformation productive est « illusoire ». Le questionnement concernant la non-conformité aux dotations factorielles est d'autant plus important que les indicateurs utilisés pour décrire la transformation productive reposent sur la relation supposée entre les dotations factorielles et la structure des exportations. Si tout au long de la thèse, les différentes analyses empiriques confortent la nécessité d'ajouter une dimension supplémentaire, cette dernière analyse empirique confirmera empiriquement la pertinence de notre questionnement global.

Chapitre 1 : La mesure de la transformation productive par les exportations : diversification, sophistication et soutenabilité

Introduction du chapitre 1

Dans ce premier chapitre, nous proposons une revue de la littérature des travaux récents s'intéressant à l'étude de la transformation productive. La littérature présentée est principalement empirique, les travaux se concentrant plutôt sur la description du processus de transformation productive que sur la formalisation de modèles théoriques. Nous privilégions également une démarche empirique dans cette thèse.

Depuis les études sur la malédiction des ressources, la diversification s'est imposée comme un élément incontournable des stratégies de développement, toutefois pour être efficace, elle doit s'effectuer vers des secteurs dits « supérieurs » (Hausman *et al*, 2007 ; Chandra *et al*, 2007 ; Hidalgo *et al*, 2007). La supériorité de certaines productions est appréhendée avec le concept de sophistication aujourd'hui mesurable à un important niveau de désagrégation. Ainsi, la littérature récente définit la transformation structurelle avec les seules dimensions de diversification et de sophistication des exportations. Nous proposons d'ajouter une troisième dimension : la soutenabilité du processus de modernisation. Cette soutenabilité inclut la *continuité* du processus de transformation et sa *profondeur*.

Le chapitre est organisé en trois sections. Afin de faciliter sa lecture, chaque section se termine par un résumé et est ponctuée par divers encadrés permettant d'illustrer les propos tenus (ils consistent autant en des compléments qu'en des illustrations). La première section décrit, en deux temps, les dimensions usuelles de la transformation productive c'est-à-dire la diversification et la sophistication des exportations. Les indicateurs proposés dans la littérature seront présentés puis leurs limites exposées. La seconde section introduit la dimension de *continuité* du processus de transformation et propose des indicateurs afin de la mesurer. Enfin, nous présenterons dans une troisième section les enjeux qu'implique la fragmentation mondiale des productions, le contexte mondial justifiant la dimension de

profondeur du processus de transformation. Le caractère novateur de cette dimension fait qu'à ce stade de la thèse nous ne proposerons pas d'indicateur pour la mesurer.

Section 1 : Analyser la transformation productive par les exportations

Nous présenterons dans un premier temps la dimension de diversification puis celle de sophistication. Leurs mesures et limites seront détaillées.

1. La diversification des exportations

Les économistes structuraux soulignaient que le développement économique s'accompagne d'une diversification à l'extérieur du secteur agricole vers le secteur manufacturier. Les théories traditionnelles du commerce international prônent quant à elle une spécialisation dans les AC afin de tirer un gain de l'échange. Leurs prolongements intègrent cependant cette notion de diversification¹⁶. La diversification comme stratégie de développement économique s'est imposée avec les théories de la malédiction des ressources dans les années 1950. Elle est alors devenue *La* stratégie à adopter pour ces économies en développement spécialisées dans le secteur primaire.

La diversification se définit comme « la dispersion des activités productives dans un grand nombre d'activités différentes les unes des autres par la nature des biens et des services produits » (Berthélemy, 2005 : 598). Il y a derrière ce concept très général de diversification le phénomène de variété et de concentration. La variété fait référence au nombre de produits différents exportés. La concentration renvoie à la distribution des exportations : si cette distribution est équilibrée alors la concentration est faible, les exportations sont diversifiées. À l'inverse, si la distribution est fortement inégalitaire alors les exportations sont concentrées.

Alors que les économies d'Asie sont parvenues à se diversifier vers le secteur manufacturier, les pays en développement, en particulier d'Afrique Subsaharienne, ont vu la concentration de leurs exportations stagner durant ces vingt dernières années (Caldeira-Cabra et Veiga, 2010). La diversification est à ce jour un objectif majeur des stratégies de

¹⁶Nous avons présenté, dans l'introduction générale, les théories des cônes de diversification introduits par Leamer et Schott.

développement économique, prôné par les institutions internationales. C'est en 2003 avec l'article novateur d'Imbs et Wacziarg qu'une littérature empirique dense s'est attachée à comprendre la relation entre la diversification et le revenu.

1. 1. Les analyses standards de la diversification : la relation entre le revenu et la diversification

Les travaux fondamentaux sur la diversification portent sur l'évolution de la distribution sectorielle de l'emploi des productions et des exportations. Ils étudient la relation entre la diversification et le revenu par habitant. Les indices couramment employés sont l'indice de Theil et l'Herfindahl ou encore le Gini (l'annexe 1.1 détaille les formules mathématiques de ces indices).

Imbs et Wacziarg (2003), dans leur article fondateur, *Stages of Diversification*, ont étudié la relation entre la diversification des productions et le revenu. En utilisant la main-d'œuvre et la valeur ajoutée sectorielle comme mesure de la production, les auteurs montrent que la diversification des productions croît de façon non monotone avec le revenu. Leur relation s'illustre avec une courbe quadratique en U: les économies ont tendance à se diversifier jusqu'à un niveau de revenu estimé à 9000\$ par habitant en PPA à partir duquel elles se spécialisent à nouveau (ces résultats sont validés par Koren et Tenreyro (2007)). Klinger et Lederman (2006), Hesse (2008) ou encore Cadot *et al* (2011a) confirment cette relation sur des données du commerce international. Dans ces études, le seuil de retournement est estimé à 20-25000\$ par habitant en PPA, le degré de concentration des exportations y est nettement plus élevé pour des niveaux de revenu équivalents¹⁷. Les précédents travaux utilisent des méthodes non paramétriques¹⁸ qui n'imposent pas de formes prédéfinies à la relation entre les deux variables étudiées et la diversification y est mesurée par les indicateurs de concentration en terme absolus. Parteka (2007) et De Benedictis *et al* (2009) mobilisent, quant à eux, des mesures relatives de la diversification. Ces dernières décrivent la structure économique des pays relativement à la structure mondiale des exportations ; elles définissent

¹⁷ Les données d'exportations sont beaucoup plus désagrégées (au moins 700 lignes produits, au plus 5000) que les données de production (27 secteurs manufacturiers). Les indices de concentration ont une propriété d'indépendance à la taille cependant la structure des données d'exportations font que plus les données sont désagrégées (plus l'occurrence d'exportations nulles est forte) plus les indices de concentration sont élevés. De plus, les exportations sont théoriquement plus concentrées que les productions étant donné que seule une petite partie des firmes exportent (Bernard et Jensen, 2004).

¹⁸ Ces méthodes sont décrites dans la section 2 (2) du chapitre 2.

la position du pays dans l'économie mondiale¹⁹. De Benedictis *et al* (2009) trouvent une relation monotone négative entre la concentration des exportations et le revenu: avec le développement économique les exportations ont tendance à se diversifier. Plus le niveau de revenu est important, plus l'intensité de cette relation faiblit; il existe donc un certain degré de non-linéarité. Parteka (2007) cherche à analyser conjointement la diversification des productions (mesurées par l'emploi) et des exportations. Les productions et les exportations étant mesurées dans une même classification, les résultats peuvent être confrontés. Elle utilise et compare les deux types de mesures, relative ou absolu et mobilise également des méthodes non paramétriques. Ses résultats confirment la déspecialisation aux premiers stades du développement autant dans le cas des productions que des exportations, cependant ils n'affirment pas une concentration des exportations à partir d'un certain niveau de revenu. Elle note, dans les estimations portant sur l'emploi, qu'en modifiant les paramètres de la régression non paramétrique une courbe en « S » se distingue : il y a une première phase de diversification des exportations suivie d'une phase de concentration des productions et enfin au niveau des revenus les plus élevés une nouvelle phase de diversification. Parteka (2007) réitère également son étude avec une méthode semi-paramétrique, la concentration tardive, identifiée dans les précédents travaux, apparaît légèrement. Selon Cadot *et al* (2011a), la relation en U peut aussi provenir des données du commerce international. En effet, les classifications de commerce international (SITC ou le système harmonisé) ont des niveaux d'agrégation plus ou moins importants selon les secteurs. Le secteur du « textile et de l'habillement » a, dans la classification du système harmonisé, un nombre important de lignes-produit alors que celui des « matériels de transport » en a un nombre nettement inférieur. Le premier est une spécialisation des pays en développement le second des pays à revenu élevé. Ces déséquilibres peuvent en partie expliquer la reconcentration des exportations des pays à revenu élevé²⁰.

Si les différents auteurs s'accordent sur la baisse de la concentration dans les premières phases du développement économique, il n'y a pas de véritable consensus concernant la phase de concentration des exportations des pays les plus développés. Quand elle se manifeste, la reconcentration des exportations apparaît à des niveaux de revenus très élevés, les économies développées ont donc en moyenne des structures productives plus

¹⁹ Ces mesures relatives reposent sur l'indice de Balassa. Ils utilisent la médiane de la distribution des ACR qui définit s'il y a plusieurs secteurs exportés avec un ACR. Ils appliquent également un indice de Gini et de Theil à la distribution des ACR calculés avec l'indice de Balassa.

²⁰ Cet argument est valide sur les études portant sur les exportations, Imbs et Wacziarg (2003) utilisent des données de production agrégées, les productions étant réparties dans 27 secteurs économiques.

diversifiées que celles des économies en développement. L'existence de données, de mesures et de méthodes d'estimation variées ne permet pas de confronter directement les précédents travaux.

1. 2. Les analyses additionnelles de la diversification dans les économies en développement

1. 2. 1. Les marges intensives et extensives

Ces premières études se concentrent sur la diversification mesurée par des indices de concentration ; ainsi la baisse de la concentration ou la hausse de la diversification est le résultat d'une répartition plus égalitaire des exportations ou l'introduction de nouveaux produits. Or ces mécanismes diffèrent selon le positionnement par rapport à la frontière technologique. D'un côté, les économies à revenu élevé vont délocaliser les productions nécessitant les facteurs de production qu'elles ne possèdent plus en abondance et se spécialiser dans les activités intensives en technologie et en R&D. De l'autre, les pays éloignés de la frontière technologique ayant accumulé peu de dotation ont de maigres opportunités de diversification (Acemoglu et Zilibotti, 1997), ils ont cependant accès aux technologies déjà développées dans les économies à revenu élevé (Lederman et Maloney, 2012). Ainsi, la nature des innovations se modifie avec le développement économique (Klinger et Lederman, 2011). L'innovation consiste en l'introduction de nouveaux biens jamais produits et de nouveaux biens jusqu'alors non produits localement.

En se développant, les économies s'approchent de la frontière technologique, le processus d'innovation va muter de l'imitation à l'introduction de nouveaux biens. L'innovation, dans les économies situées sur la frontière technologique, consiste en la création de produits mondialement nouveaux. Ainsi, les changements dans la nature de l'innovation (imitation ou création) qui proviennent du positionnement par rapport à la frontière technologique impactent les apparitions de nouvelles productions ; elles devraient être plus fréquentes dans les économies en développement éloignées de la frontière technologique et imitatrices que dans les économies développées situées à la frontière et créatrices. En d'autres termes, les pays développés ayant déjà une structure productive diversifiée ont moins d'opportunités de diversification que les économies en développement (Cadot *et al*, 2011a). Les « épisodes de découvertes » sont donc plus courants dans les économies en développement (Lederman et Maloney, 2012). Aux premiers stades du développement économique, la diversification consiste en l'introduction de nouveaux produits

et au fur et à mesure du développement elle bascule vers une distribution plus égalitaire des exportations. Cette différence fait référence à la marge intensive et extensive.

La croissance des exportations peut s'effectuer sur la *marge intensive* ; il en résulte une augmentation des exportations existantes. Elle peut également prendre la forme de nouvelles exportations à destination d'anciens ou de nouveaux marchés ou bien d'anciennes exportations vers de nouveaux marchés ; elle s'effectue dans ce cas sur la *marge extensive*. Une augmentation de la diversification sur la marge intensive implique une meilleure répartition des exportations. La marge extensive résume quant à elle la capacité des pays à introduire de nouvelles variétés sur le marché international. La propriété de décomposition de l'indice de Theil permet de dissocier la diversification sur les deux marges intensives et extensives (l'annexe 1.1 détaille cette décomposition). Evenett et Venables (2002) proposent une étude empirique sur 23 pays en développement et à revenu intermédiaire durant la période 1970-1997, ils trouvent que 60% de la croissance des exportations s'explique par la marge intensive. Ces résultats sont confirmés par les études de Brenton et Newfarmer (2007), Amurgo-Pacheco et Pierola (2008) et Besedes et Prusa (2011). De leur côté, Hummels et Klenow (2005) et Pham et Martin (2007) dans des analyses en coupe transversale montrent que la croissance des exportations est tirée par la marge extensive. Klinger et Lederman (2006) et Cadot *et al* (2013) trouvent, quant à eux, que la part de la marge extensive est décroissante avec le développement économique et est dynamique dans les pays les moins développés, particulièrement en ASS. Benguira (2014) montre également que les nouvelles exportations (c'est-à-dire celles qui n'existaient pas 5 ans auparavant) représentent 40% de la valeur des exportations de l'ASS en 2000. L'entrepreneuriat serait donc dynamique dans les pays à faible revenu (Brenton et Newfarmer, 2007), mais les nouvelles exportations ont une durée de vie très courte de l'ordre de deux ans²¹ (Besedes et Prusa, 2007 ; Brenton *et al*, 2012 ; Nicita *et al*, 2013). Ces constats peuvent expliquer la domination de la marge extensive sur les marges intensive dans les PED.

La mesure des deux marges présente un certain nombre de limites. La marge extensive est par construction mineure: quand une nouvelle exportation apparaît, elle ne participe, la première année, étant donné sa petite échelle, que faiblement à la croissance des exportations. Mais l'année suivante, alors qu'elle prend de l'ampleur, elle sera catégorisée en marge intensive. De plus, selon le niveau d'agrégation des données, des produits identiques peuvent

²¹ Cette faible survie est un phénomène commun à toutes les économies, mais plus marqué dans les économies en développement (Nicita *et al*, 2013).

être comptabilisés en intensif ou extensif. La croissance des exportations sur la marge extensive peut être très hétérogène, il peut par exemple s'agir de l'ajout d'un simple motif sur un produit existant ou bien de transformations plus conséquentes.

Des mesures alternatives ont été proposées (l'annexe 1.2 les détaille). Hummels et Klenow (2005) définissent la marge intensive comme la part de marché des exportations du pays considéré dans les exportations mondiales de ces mêmes biens, et la marge extensive comme la part des exportations du pays considéré dans les exportations mondiales totales. Brenton et Newfarmer (2007) introduisent l'« index of export market penetration » (IEMP)²² ; il mesure si le pays exploite toutes les opportunités de marché. Cet indicateur fournit une information sur la diversification géographique, il mesure la part des destinations possibles couvertes par le pays.

Plusieurs auteurs ont constaté le dynamisme de la marge extensive dans les pays en développement cependant, la faible viabilité de ces nouvelles exportations ne permet pas une hausse de la marge intensive. (Brenton et Newfarmer, 2007 ; Amurago-Pacheco et Pierola, 2008 ; Besides et Prusa, 2011 ; Brenton *et al*, 2012).

1. 2. 2. La structure des exportations tirée par quelques «Big Hits».

Easterly et Reshef (2010) remarquent que le développement économique est corrélé à l'exportation de « Big Hits » ; c'est-à-dire un binôme produit-destination qui domine les exportations manufacturières, ils y représentent une part non négligeable des exportations totales. Afin d'identifier ces «Big Hits», ils utilisent des données du commerce international bilatéral à un important niveau de désagrégation (leur base de données détaille 2985 catégories de produits vers 217 destinations). À titre d'illustration, les auteurs notent que 23% des exportations manufacturières de l'Égypte sont le résultat de l'exportation de « *ceramic bathroom kitchen sanitary items not porcelain* » à destination de l'Italie. Il y a bien donc (i) une dimension produit : « *ceramic bathroom kitchen sanitary items not porcelain* », (ii) une dimension destination : l'Italie. Parallèlement, cette importation représente 94% des importations italiennes de ce bien. Les îles Fidji tirent 14% de leurs exportations manufacturières de « *womens, girls suits, of cotton, ot knit* » à destination des États-Unis ; c'est 42% des importations des USA de ce bien. Enfin, 10% des exportations manufacturières des Philippines sont des « *electronic integrated microcircuit* » à destination des États-Unis ;

²² Les données de ces indices sont disponibles sur le site du « World Integrated Trade Solution » (WITS) : <http://wits.worldbank.org/>, la couverture temporelle est cependant restreinte.

ce flux représente 80% de leurs importations de ce bien. Les auteurs montrent que les principales (1%) exportations de type « produit-destination » comptent pour plus de 52% des exportations manufacturières totales dans 151 pays²³. Enfin, Easterly et Reshef (2010) remarquent une forte corrélation entre la part des 3 principales exportations dans les exportations totales manufacturières et le niveau de PIB par habitant (ils estiment cette corrélation à 0,81 en 2000). Avec le développement économique, les pays auraient donc tendance à concentrer leurs exportations dans quelques « Big Hits ». Ils ajoutent que la probabilité d'occurrence d'un « Big Hits » diminue avec l'ampleur du *hit*.

Cette notion de « Big Hits » semble contredire la relation positive entre la diversification des exportations et le développement économique. Cependant, les exportations peuvent être dominées par quelques « Big Hits » identifiés exclusivement sur les exportations manufacturières, en étant globalement diversifiées. La relation identifiée précédemment repose sur les échanges vers le reste du monde alors que l'étude des « Big Hits » porte sur les échanges bilatéraux. Ces deux résultats ne sont donc pas contradictoires. Peu d'auteurs se sont intéressés par la suite à cette notion. À notre connaissance, seuls Cadot *et al* (2014) proposent un article étudiant ce phénomène d'hyper spécialisation²⁴. Cadot *et al* (2014) calculent également des « Big Hits », ils sont cependant identifiés sur la croissance des exportations alors que ceux d'Easterly et Reshef sont identifiés sur les exportations en niveau. Ils montrent que les « Big Hits » sont propres au triptyque origine-destination-produit et, quand un pays a un « Big Hits » par exemple dans le produit j vers le pays i alors il a des chances d'avoir, dans le futur, un second « Big Hits » du produit i vers une autre destination.

La démarche adoptée par Easterly et Reshef (2010) offre un outil complémentaire aux indicateurs de concentration habituellement utilisés et délivre une information supplémentaire sur la structure des exportations. L'apparition de « Big Hits » dans les économies en développement peut résulter de flux d'IDE ciblant un marché précis, c'est certainement le cas aux Philippines. Nous reviendrons sur ce point dans la section 3 du chapitre.

En résumé, la diversification en tant que stratégie de développement économique s'est imposée dans les années 50 avec l'apparition des théories sur la malédiction des

²³ Ces résultats dépendent également du nombre total de produit manufacturés exportés.

²⁴ Cadot *et al* (2014) calculent également des « Big Hits », ils sont cependant identifiés sur la croissance des exportations alors que ceux d'Easterly et Reshef sont identifiés sur les exportations en niveau. Ils montrent que les « Big Hits » sont propres au triptyque origine-destination-produit et quand un pays a un « Big Hits » dans le produit j vers le pays i alors il a des chances dans le futur d'avoir un second « Big Hits » du produit i vers une autre destination.

ressources. Récemment, de nombreux travaux empiriques ont montré l'existence d'une relation positive entre le revenu par habitant et le niveau de diversification. Alors que la diversification semble être un processus inhérent au développement économique (Cadot *et al*, 2011a), Chandra *et al* (2007) ou Parteka (2007) remarquent d'importantes disparités entre les pays. Ils constatent, entre autres, que certains pays ont su diversifier leur structure productive sans qu'il y ait de réels impacts sur leur développement économique. McMillan et Rodrik (2011) introduisent également la notion de « mauvaise transformation structurelle », ils parlent d'un changement structurel de type « *growth reducing* » ou de « *productivity-reducing structural change* ». Ils remarquent par exemple qu'en Amérique latine et en ASS la main-d'œuvre a migré dans la « mauvaise » direction c'est-à-dire d'activités plus productives vers des activités moins productives, en particulier informelles. Chandra *et al* (2007) soulignent l'existence d'un paramètre supplémentaire (« *something more* »), pouvant expliquer ces résultats décevants. Ils proposent le niveau de sophistication des exportations comme facteur déterminant. Nous pouvons supposer qu'un processus de sophistication s'accompagnant d'une hausse de la concentration des exportations ne découle pas de l'accumulation de *capabilités*. Dans ce cas, la modernisation de la structure productive ne s'effectue pas en *profondeur*. Le pays n'entre pas dans un cercle vertueux de modernisation de la structure productive. De plus, les résultats de la décomposition des marges intensives et extensives ont révélé que la durée de vie des exportations des pays en développement était faible. Or, une nouvelle exportation très sophistiquée, mais dont la durée de vie est réduite peut avoir un impact limité sur le développement économique. Pour ces différentes raisons, il semble donc pertinent d'ajouter une dimension de *continuité* à l'étude du changement structurel.

2. La sophistication des exportations

Les économistes du changement structurel décrivent le changement structurel par la migration de la main-d'œuvre du secteur primaire vers le secteur manufacturier ; ils affirment donc la supériorité du second sur le premier comme moteur de développement économique. Se pose donc la question sous-jacente des productions dites « désirables », car génératrices de développement économique (Lederman et Maloney, 2012). Si cette idée de supériorité de certaines productions est ancienne, Hausmann, Hwang et Rodrik (2007 ; par la suite HHR) dans leur article pionnier « What you export matters » montrent empiriquement que les produits ont des impacts différents sur le développement économique. Certaines productions

sont donc plus porteuses que d'autres. Au fil des années, des indicateurs de « sophistication » ou de « complexité » et les classifications en découlant ont été proposés. Nous les présentons dans cette section.

Les classifications proposées par l'OCDE et le FMI placent le produit au centre de l'étude. Le niveau de sophistication est directement déterminé selon les **caractéristiques des biens**. Les classifications plus récentes estiment le niveau de complexité des produits d'après les **caractéristiques des pays exportateurs**. C'est par exemple le cas du fameux indicateur PRODY proposé par Hausmann, Hwang et Rodrik (2007). Enfin, la taxonomie la plus récente proposée par Hausmann *et al* (2011) est un amalgame des deux, elle mixe les caractéristiques propres au produit avec celles des pays l'exportant.

2. 1. L'analyse de la sophistication (1) : l'approche par les caractéristiques des produits

2. 1. 1. L'intensité technologique de l'OCDE²⁵

Les analyses du changement structurel accordent une place importante au critère d'innovation (OCDE, 2003). Or, la première classification des industries manufacturières proposée par l'OCDE repose justement sur l'intensité technologique des productions. La première classification, proposée en 1989, a donné lieu à une typologie regroupant les industries en 3 catégories selon leur intensité technologique directe. La technologie directe correspondant à l'effort technologique de l'industrie considérée. Une classification revisitée sur les secteurs et les produits est proposée en 1997. Elle introduit deux types d'intensité technologique : l'intensité directe et l'intensité indirecte. La première est mesurée par les ratios R&D/Valeur ajoutée et R&D/Production. Ils sont estimés pour 22 secteurs manufacturiers de 10 pays de l'OCDE²⁶. La seconde (intensité indirecte) est incorporée dans les consommations intermédiaires et les équipements. Afin de l'estimer, l'OCDE a eu recours aux coefficients techniques des industries manufacturières (matrices I-O), qui ont été multipliés par les intensités directes de R&D des industries correspondantes. Cette nouvelle classification est construite à partir d'un échantillon composé de 10 pays de l'OCDE durant la période 1980-1990. Le tableau 1.1 reporte la classification par secteur (une classification à l'échelle des produits a également été construite).

²⁵ Cette section repose sur le document de l'OCDE *Révision des classifications des secteurs et des produits de haute technologie* rédigé par Thomas Hatzichronoglou et publié en 1997

²⁶ Chaque secteur est pondéré par son poids dans la production ou la valeur ajoutée des pays en utilisant comme taux de change les parités de pouvoir d'achat du PIB.

Tableau 1.1 : Industries manufacturières classées selon leur intensité technologique globale (CITI rev2)

Haute technologie	Aérospatiale Ordinateurs, machines de bureau Électronique-communications Pharmaceutique
Moyenne-haute technologie	Instruments scientifiques Véhicules automobiles Machines et appareils électriques Industries chimiques Autres matériels de transport Machines non électriques
Moyenne-faible technologie	Caoutchouc et matières plastiques Construction navale Autres industries manufacturières Métaux non ferreux Produits minéraux non métalliques Ouvrages en métaux Raffinage du pétrole Métaux ferreux
Faible technologie	Papier, imprimerie et édition Textile, habillement et cuir Alimentation, boissons et tabac Bois et meubles

Source : T. Hatzichronoglou, 1997

La rareté des données restreint les mesures de l'intensité technologique. Seules les dépenses en R&D sont utilisées alors que d'autres facteurs sont révélateurs de l'intensité technologique des industries. C'est par exemple le cas du personnel scientifique, de la détention de brevets, de licences, etc. L'intensité en R&D a l'inconvénient de dépendre du chiffre d'affaires et des productions des industries. Dans l'hypothèse où le secteur concerné connaît une hausse du chiffre d'affaires plus rapide que celle des dépenses en R&D, le ratio calculé pour estimer l'intensité technologique directe va automatiquement baisser. La mesure de l'intensité technologique est donc difficile à interpréter.

Les données « d'exportation de haute technologie » délivrées par la Banque Mondiale reposent sur cette classification. La classification de l'OCDE, toujours citée dans la littérature, n'est toutefois plus utilisée dans les études traitant spécifiquement de la modernisation des exportations qui privilégient des taxonomies plus désagrégées.

2. 1. 2. L'échelle de qualité du FMI

Le FMI propose une classification selon la « qualité » des produits. Elle n'a, à notre connaissance, jamais été utilisée dans les travaux empiriques, mais la démarche adoptée et l'introduction de la notion de « qualité » des biens dans l'étude du changement structurel nous semble une approche originale et pertinente.

D'après le FMI (2014), la transformation de la structure productive se traduit par la diversification vers de nouveaux produits, de nouveaux partenaires commerciaux et par l'amélioration de la qualité des produits existants. Ils proposent ainsi une mesure de qualité moyenne des produits. La qualité d'un bien n'étant pas observable, le FMI utilise le prix moyen à l'exportation comme proxy de la qualité. Le prix unitaire est cependant une approximation imparfaite puisqu'il repose sur de nombreux paramètres indépendants du niveau de qualité. Il relève par exemple des coûts de production, des distances géographiques, des stratégies de tarifications des entreprises, etc. (FMI, 2014). Un modèle gravitaire est utilisé afin d'isoler la composante « qualité » dans l'estimation du niveau de prix unitaire (l'encadré 1.1 détaille la méthodologie utilisée)²⁷. Une classification annuelle des biens selon leur niveau de qualité est ainsi estimée.

Une limite de cette méthode est qu'elle repose sur la non-exhaustivité des variables influençant le prix unitaire des biens. Dans le cadre de l'étude de la modernisation de la structure productive, l'amélioration de la qualité de produits existants ne découle pas obligatoirement de l'accumulation de capital et de technologie. Cela peut tout simplement être le résultat de l'utilisation d'input de meilleure qualité (par exemple dans le cas de l'habillement) ou encore de finitions mieux élaborées donc potentiellement des temps de production plus importants ; ces différents éléments entraînant une hausse du prix. De plus, cette mesure de qualité est associée au bien x tel que reporté dans les données de commerce international, mais elle n'a pas vocation à différencier les niveaux de qualité du bien x ce qui apporterait une information sur le niveau réel de sophistication de l'exportation du pays considéré.

²⁷ Le FMI (2014) utilise la base de données BACI du CEPII qui détaille les échanges bilatéraux de 851 produits entre 178 pays depuis 1995; elle comprend 20 millions d'observations.

Encadré 1.1 : Mesure de la qualité des exportations

La mesure de la qualité repose sur les prix des biens. Le FMI détermine la qualité en fonction de la valeur unitaire des produits. Dans une première étape, pour tous les produits, il est supposé que le prix de l'échange p_{mxt} est déterminé par la relation suivante :

$$\ln p_{mxt} = \zeta_0 + \zeta_1 \ln \theta_{mxt} + \zeta_3 \ln y_{xt} + \zeta_4 \ln Dist_{mx} + \xi_{mxt} \quad (1)$$

où les indices m , x , et t représentent respectivement l'importateur, l'exportateur et la période. Les prix reflètent trois facteurs : la qualité inobservable θ_{mxt} ; le revenu par habitant du pays x exportateur y_{xt} (variable de substitution pour les différences de technologies de production) et la distance entre l'importateur et l'exportateur, $Dist_{mx}$.

Une équation de gravité augmentée de la qualité est précisée séparément pour chaque produit, car les préférences en matière de coût et de qualité peuvent varier d'un produit à l'autre :

$$\ln(Imports)_{mxt} = ImFE + ExFE + \alpha \ln Dist_{mx} + \beta I_{mxt} + \delta \ln \theta_{mxt} \ln y_{mt} + \varepsilon_{mxt} \quad (2)$$

ImFE et ExFE représentent respectivement les effets fixes importateurs et exportateurs. La distance est telle que définie au-dessus. La matrice I_{mxt} est un jeu de facteurs déterminants du commerce extérieur issu de la littérature des modèles gravitaires. Le paramètre de qualité spécifique à l'exportateur est θ_{mxt} , qui entre en relation avec le revenu par habitant de l'importateur (y_{mt}).

L'équation de l'estimation s'obtient en remplaçant le paramètre de qualité non observable par des paramètres observables dans l'équation de gravité. En reformulant l'équation (1) pour tenir compte de $\ln \theta_{mxt}$ et en faisant le remplacement dans (2) :

$$\begin{aligned} \ln(Imports)_{mxt} = ImFE + ExFE + \alpha \ln Dist_{mx} + \beta I_{mxt} + \zeta'_1 \ln p_{mxt} \ln y_{mt} + \zeta'_2 \ln y_{xt} \ln y_{mt} \\ + \zeta'_3 \ln Dist_{mx} \ln y_{mt} + \xi'_{mxt} \end{aligned}$$

$$\text{avec } \zeta'_1 = \frac{\delta}{\zeta_1}; \zeta'_2 = -\frac{\delta \zeta_2}{\zeta_1}; \zeta'_3 = -\frac{\delta \zeta_3}{\zeta_1} \text{ et } \xi'_{mxt} = -\frac{\delta \zeta_0 + \delta \xi_{mxt}}{\zeta_1} \ln y_{mt} + \varepsilon_{mxt}$$

Cette équation est estimée séparément pour chacune des 851 catégories de produits à quatre chiffres ou plus de la CTCI dans la base de données, ce qui donne 851 ensembles de coefficients. Les estimations sont obtenues par la méthode des moindres carrés.

Les résultats de la régression sont ensuite utilisés pour calculer un jeu complet d'estimations de la qualité. En reformulant (1) et en utilisant les coefficients estimés, on calcule la qualité comme étant une valeur unitaire corrigée des différences de coûts de production et du biais de sélection issu de la distance relative :

$$Quality\ estimate_{mxt} = \delta \ln \theta_{mxt} = \zeta'_1 \ln p_{mxt} + \zeta'_2 \ln y_{xt} + \zeta'_3 \ln Dist_{mx}$$

Les estimations de la qualité sont ensuite agrégées dans une base de données à plusieurs niveaux. Pour permettre de faire des comparaisons entre les produits, toutes

Les estimations de la qualité sont d'abord normalisées à leur 90ème percentile dans le binôme produit année correspondant. Les valeurs de qualité qui en résultent se répartissent en général entre 0 et 1,2.

Les estimations de la qualité sont ensuite agrégées, en utilisant les valeurs d'échange en cours comme pondération, jusqu'aux secteurs plus élevés (à 1, 2, 3, et 4 chiffres de la CTCI, ainsi que les totaux par pays). À chaque étape d'agrégation, on procède à nouveau à la normalisation au 90^{ème} percentile. Les agrégations sont également faites en fonction du classement BEC ainsi que sur trois grands secteurs (agriculture, biens non agricoles et biens manufacturés). Pour permettre de comparer facilement avec les valeurs unitaires, ces dernières sont aussi normalisées au 90ème percentile, qui correspond à l'unité.

Source : FMI (2014)

2. 2. L'analyse de la sophistication (2) : l'approche par les caractéristiques des pays exportateurs

Ces classifications sont à ce jour les plus utilisées dans la littérature. Elles reposent sur deux postulats : (i) la modernisation de la structure productive dépend de l'accumulation de dotations factorielles (ii) cette accumulation peut être indirectement estimée par des caractéristiques des pays exportateurs. Leamer (1984) cherche à mettre en évidence la relation entre les flux commerciaux et les dotations factorielles, il définira alors 11 dotations factorielles qui formeront le socle de sa classification. Dans la classification de Lall *et al* (2005) ou d'HHR (2007) le niveau de sophistication des produits est estimé via le revenu moyen de leurs exportateurs.

2. 2. 1. La classification de Leamer (1984) à partir des dotations factorielles

Afin de vérifier les conclusions du modèle Heckscher-Ohlin, Leamer (1984) cherche à mettre en évidence la corrélation entre la structure des flux commerciaux et les dotations factorielles. Il construit, à partir de données de commerce international, une matrice de corrélation des exportations des produits échangés. Il associe ensuite des produits ayant tendance à être exportés ensemble, par exemple, le bois et la pâte à papier. À partir de régressions en coupe transversale il détermine les dotations nécessaires pour la production de chaque bien. Onze dotations sont retenues : le capital, trois catégories de travail différenciées par le degré de scolarité, quatre catégories de terres différenciées par les zones climatiques et trois catégories de ressources naturelles (les dotations factorielles retenues par Leamer sont listées dans la première colonne du tableau 1.2). Les corrélations et la composition en dotations factorielles lui permettent de classer les 61 produits de la classification SITC (2-digit) dans dix catégories (listées dans la seconde colonne du tableau 1.2). Selon Melo et Grether (1997), Leamer définit ainsi une « échelle de développement d'avantages comparatifs ». Les exportations les plus complexes (exportées par les pays à haut revenu) sont des produits chimiques, suivis des machines, des produits manufacturés intensifs en main-d'œuvre qualifiée, des produits manufacturés intensifs en capital, des produits manufacturés intensifs en main-d'œuvre non qualifiée, suivent ensuite les exportations de produits primaires. La classification de Leamer peut être considérée comme une première tentative d'échelle de sophistication construite directement à partir des dotations factorielles.

Tableau 1.2 : La classification de Leamer définit 10 catégories de biens à partir de 11 dotations factorielles

Dotations factorielles	Catégories
Capital	Pétrole
Travail 1 : professionnels	Matières premières
Travail 2 : non-professionnels avec scolarité	Produits forestiers
Travail 3 : sans scolarité	Agriculture tropicale méditerranéenne
Terre 1 : zone tropicale pluvieuse	Produits animaux
Terre 2 : zone sèche (30%)	Céréales
Terre 3 : zone mésothermale (15%)	Biens intensifs en travail
Terre 4 : zone microthermale humide	Biens intensifs en capital
Charbon	Machines
Minéraux	Produits chimiques
Pétrole	

Source : Melo et Grether, 1997

2. 2. 2. Les classifications de sophistication à partir des revenus des exportateurs

Alors que la classification de Leamer se restreint à onze dotations factorielles, Lall *et al* (2005) affirment qu'il est illusoire d'établir une liste exhaustive de l'ensemble des facteurs directs et indirects participant à la production d'un bien. Outre les dotations factorielles « traditionnelles », le lieu de production peut également s'expliquer par la logistique, la proximité des activités, les besoins en ressources naturelles, les infrastructures ou encore le niveau de fragmentation de la production, etc. Des facteurs politiques sont également déterminants ; c'est par exemple le cas des restrictions aux échanges, des barrières tarifaires ou des accords commerciaux. Le niveau de sophistication des produits est un « amalgame de tous ces facteurs » (Lall *et al*, 2005. p.7) qu'Hidalgo *et al* (2007) appelleront les *capabilités*. En proposant une mesure reposant sur le revenu, l'ensemble des facteurs de productions sont indirectement pris en compte ; le revenu est utilisé comme proxy de l'ensemble des éléments susceptibles d'impacter la structure productive. Cela consiste en une « *outcome measure* » (Hidalgo *et al*, 2007). Ces classifications sont donc bien construites à partir des caractéristiques propres aux pays exportateurs, en l'occurrence leur revenu.

(i) *Le PRODY : l'indicateur courant de sophistication*

L'Indice de Sophistication de Lall *et al* (2005) et le PRODY de HHR (2007) reposent sur un raisonnement équivalent. Ils classent les produits selon leur « niveau implicite de productivité/revenu » estimé par le niveau de revenu des pays exportateurs. Seules les données du commerce international et le revenu par habitant des pays exportateurs sont nécessaires à l'élaboration de la classification.

Mathématiquement, l'Indice de Sophistication de Lall et de ses coauteurs est la moyenne, pondérée par la part des exportations du pays dans les exportations totales, du revenu moyen des pays exportateurs du bien en question²⁸. La pondération utilisée pour construire le PRODY est l'avantage comparatif révélé de chaque pays dans le produit en question. Le biais que pourrait engendrer la taille du pays est ainsi corrigé. Par exemple, les exportations de vestes pour homme (catégorie 620333 dans la classification STIC) aux États-Unis en 1995 ont une valeur de 28.800.000\$ dépassant celles du Bangladesh qui atteignent 19.400.000\$. Ces exportations ne représentent toutefois que 0.005% du panier d'exportations des États-Unis alors qu'elles représentent 0.6% de celui du Bangladesh. Avec la pondération, le poids du revenu du Bangladesh sera plus important que celui des États-Unis dans le calcul PRODY. Le niveau de PRODY du bien k est défini par :

$$PRODY_k = \sum_j \frac{(x_{jk}/X_j)}{\sum_j (x_{jk}/X_j)} Y_j \quad (1.1)$$

Avec X_j est le total des exportations du pays j et x_{jk} est l'exportation de bien k par le pays j . Y_j est le PIB par habitant du pays j . Le numérateur de la pondération, x_{jk}/X_j est la part du produit k dans les exportations totales du pays j . La somme des x_{jk}/X_j agrège la part des exportations du produit k dans l'ensemble des exportations de tous les pays. Cela représente donc la part de l'ensemble des exportations du bien k dans les exportations mondiales. La pondération est donc bien l'avantage comparatif révélé pour le produit k . Chaque produit se voit associer un niveau de productivité/revenu : le PRODY. L'EXPY d'un pays associe un revenu/productivité moyen au panier de biens exportés par le pays considéré ; c'est donc une mesure du niveau du revenu/productivité associé à la structure productive d'un pays. Il est calculé par le PRODY

²⁸ Les résultats sont ensuite standardisés pour avoir un indice compris entre 0 et 100. Lall *et al* (2005), en utilisant les données du commerce international (SITC 3 et 4 digit) proposent une classification de 237 et 766 produits selon le niveau d'agrégation.

moyen pondéré par la part de chaque exportation dans le panier total du pays en question. Avec j le pays et k un bien.

$$EXPY_j = \sum_k \left(\frac{x_{jk}}{X_j} \right) PRODY_k \quad (1.2)$$

Le PRODY est construit à partir des données du commerce international UN-COMTRADE dans la classification HS-4 digit de 1992 à 2003. Ils sont calculés à partir de 113 économies. Les EXPY de 1992 à 2003 sont construits à partir de la moyenne des PRODY de 1999 à 2001. HHR (2007) vérifient la robustesse de leurs résultats avec les données du World Trade Flows qui débutent en 1962 cependant leur niveau de désagrégation s'élève uniquement à 700 lignes.

Sans surprise, les produits aux PRODY les plus faibles sont souvent des ressources agricoles. Elles sont caractéristiques des spécialisations des pays à très faible revenu en particulier les pays d'Afrique subsaharienne. La transformation de ces ressources, autrement dit l'ajout de valeur ajoutée, se répercute positivement sur leur niveau de sophistication. Du point de vue statistique, cela peut s'expliquer par la localisation des unités de transformation des ressources naturelles qui sont souvent situées dans les pays industrialisés, les pays en développement exportant les matières premières brutes. C'est par exemple le cas du tabac ou du chocolat. *A contrario*, les ressources énergétiques ont des niveaux de sophistication élevés, les pays les exportant affichant de hauts revenus.

Pour vérifier l'impact de l'EXPY sur le revenu, HHR(2007) estiment des régressions en cross section et en panel (1992-2003) avec des effets fixes pays. Ils valident l'existence d'une forte relation entre le niveau de sophistication du panier de biens exportés et le niveau de revenu des pays. Leurs résultats montrent qu'une hausse de 10% de l'EXPY booste la croissance de 0,5%. HHR (2007) arrivent à la conclusion qu'une diversification vers des biens à haut PRODY permet d'augmenter l'EXPY et devrait générer de la croissance économique. Ce résultat est cependant attendu l'EXPY reposant indirectement sur le revenu des économies.

Selon Lall *et al* (2005) la technologie est la principale composante de la modernisation des exportations ; elle ne peut, dans ce mode de calcul être isolée des autres facteurs. Afin de vérifier la cohérence de sa classification, il la confronte à celle de l'OCDE présentée précédemment (tableau 1.3).

Tableau 1.3 : La sophistication des exportations et leur intensité technologique

	Sophistication	
Technologie	Faible	Élevé
Faible	Produits peu intensifs en technologies dont la production est située principalement dans des économies à faible revenu	Produits peu intensifs en technologie, leur production se situe pourtant dans les pays à haut revenu. Cela peut provenir de distorsions commerciales, de disponibilité de facteur de production, ou bien de besoin logistique
Élevé	Produits intensifs en technologie, mais exportés par des économies à faible revenu. C'est le résultat de la fragmentation des productions	Produits intensifs en technologies qui ne sont pas encore touchés par les délocalisations. Ce sont les économies à revenu élevé qui ont un avantage comparatif dans ces productions.

Source : Lall *et al*, 2005

Le tableau 1.3 met en exergue deux combinaisons atypiques. Il y a d'une part les produits intensifs en technologie, mais dont la sophistication est faible. Selon Lall *et al* (2005) ce sont des biens dont les productions ont été délocalisées ; c'est une caractéristique majeure du contexte économique mondial qui est totalement ignorée par HHR (2007). Il y a d'autre part, les biens dont la technologie est faible, mais la sophistication est élevée. Selon Lall *et al* (2005) cette configuration s'explique par des besoins en facteur de production (au sens large) très spécifique.

(ii) Limites

Le PRODY s'est très nettement imposé comme *La* mesure de sophistication des exportations. Les exportations et le revenu sont les deux éléments constitutifs de l'indice, ils en sont ses principales limites²⁹. Le fondement même de l'indice peut être questionné.

Par définition le PRODY implique que les « produits riches sont exportés par les riches et les produits pauvres par les pauvres », Felipe *et al* (2012a) parmi d'autre lui reproche donc d'être circulaire. Le PRODY implique que pour se développer les pays doivent parvenir à se diversifier vers des produits exportés par les pays riches. Il y a donc une certaine fatalité dans l'évolution des niveaux de développement. Si les spécialisations productives évoluent, les produits exportés par les pays riches auront les niveaux de PRODY les plus élevés. Afin d'étudier l'évolution de l'EXPY des économies dans le temps il est donc nécessaire de spécifier une année de référence du PRODY.

D'après les estimations de HHR, l'EXPY de la Chine est plus élevé que celui attendu étant donné son revenu. Alors que Rodrik (2006) affirme que c'est le résultat de

²⁹ Nous nous concentrons sur le PRODY qui est l'indice de sophistication de référence, les limites soulignées s'appliquent également à l'indicateur de sophistication de Lall et de ses collègues

l'accumulation de capital et de technologie, une littérature l'attribue à l'afflux d'IDE et aux usines d'assemblage présentes dans le pays. Nous développerons cet exemple dans la section 4 de ce chapitre. Le Mozambique et le Swaziland ont également des niveaux d'EXPY relativement élevés pour leurs revenus. Cela s'explique par leurs spécialisations respectives dans l'aluminium et les substances odorantes de l'industrie alimentaire, deux produits sophistiqués. Le niveau de sophistication peut résulter dans ce cas d'une spécialisation dans quelques produits très sophistiqués. Ainsi, une hausse du niveau de sophistication ne signifie pas pour autant une accumulation de dotations factorielles puisque cette dernière peut être importée par le biais des chaînes de valeur ou résulter d'une spécialisation importante dans quelques produits très sophistiqués. Nous reviendrons sur ces deux limites émanant de l'utilisation des données du commerce international dans le paragraphe 2.4 de cette première section.

En reposant sur le revenu, la mesure de sophistication prend *in fine* en compte le prix des exportations. Ce prix est variable dans le temps, mais peut également biaiser l'interprétation du PRODY. Les importants revenus des exportateurs pétroliers entraînent, par construction, des PRODY élevés des ressources pétrolières et donc des niveaux d'EXPY également élevés pour ces pays spécialisés dans cet unique secteur primaire. Cette spécialisation ne reflète pourtant pas l'accumulation de compétences complexes variées. De plus, les prix peuvent refléter des éléments autres que le niveau de complexité du processus de production.

Dans *l'Atlas pour la complexité économique*, Hausmann et son équipe proposent un nouvel indicateur de sophistication, le Product Complexity Index (PCI), qui répond aux limites exposées précédemment.

2. 3. L'analyse de la sophistication (3) : l'approche combinant les caractéristiques des produits et des pays exportateurs

Le Product Complexity Index (PCI) mesure de sophistication proposée par Hausmann *et al* (2011) et présentée dans *l'Atlas de la complexité économique*³⁰, s'inscrit dans la continuité des travaux présentés précédemment : il repose sur les dotations factorielles nécessaires à la production. L'ensemble des dotations factorielles ou « non tradable inputs » sont appelés des *capabilities*. D'après Hausmann et Hidalgo (2011 : 323), chaque *capabilité* représente

³⁰ L'Atlas de la complexité économique (Atlas of economic complexity) permet de visualiser les échanges mondiaux et leur complexité. Il est le résultat d'une collaboration entre le Center for International Development d'Harvard et le MIT. Il est consultable sur le site : <http://atlas.cid.harvard.edu/>

«a specific infrastructure, regulations, norms, and other non-tradable activities, such as port or postal services, whose presence or absence can either facilitate or limit the production of these products ». À l'échelle de la firme ces *capabilités* incluent les savoirs faire et les habitudes ainsi que les compétences organisationnelles et managériales. La notion de *capabilité* comprend donc l'ensemble des facteurs susceptibles d'affecter les échanges commerciaux³¹. Les auteurs insistent particulièrement sur les « *productive knowledge* » qui incluent la capacité et l'expérience pour parvenir à combiner les différents facteurs de production afin de produire un bien. Alors que les précédents travaux de Lall *et al* (2005) et d'HHR (2007) estimaient l'ensemble de ces *capabilités* par le revenu des pays, Hausmann *et al* (2011) les estiment à partir de deux concepts : l'« ubiquité » des biens et la « diversité » du panier d'exportation des pays. Cette classification adopte une démarche « produit » et « pays ». De plus, la « caractéristique-pays » utilisée repose sur la structure productive des pays exportateurs alors que le PRODY est construit à partir de leur seul revenu. Cette méthodologie écarte donc la critique de circularité faite au PRODY. Le Product Complexity Index semble donc plus adapté que ses prédécesseurs pour mesurer la dimension « sophistication » de la transformation structurelle d'un pays.

L'ubiquité des produits permet de juger la complexité de leur production. Les produits à forte ubiquité sont exportés par de nombreux pays, leur production est donc supposée accessible, quel que soit le niveau de développement et de *capabilités*. *A contrario*, ceux dont l'ubiquité est faible sont exportés par peu de pays. Leur production peut nécessiter une grande variété de *capabilités* complexes ou bien des *capabilités* rares détenues par peu de pays. La faible ubiquité peut notamment s'expliquer par (i) la complexité des processus de production ou (ii) la rareté d'un facteur de production. Dans le premier cas, le bien en question est complexe, peu de pays possédant l'intégralité des *capabilités* requises pour le produire. Dans le second cas, sa faible ubiquité s'explique par la rareté d'un facteur de production; il est peu sophistiqué (c'est par exemple le cas des produits du secteur primaire). Les auteurs distinguent ces deux possibilités en intégrant la diversité du panier d'exportations des pays exportant le produit en question. En effet, le niveau de diversification fournit une information sur l'accumulation de *capabilité*. Les auteurs supposent l'existence d'une relation positive entre l'accumulation de *capabilité* et la diversification des exportations. Ainsi, si un produit à

³¹ Le concept de *capabilité* a été défini par de nombreux acteurs c'est pourquoi il ne fait pas l'objet d'un cadre analytique général. Pour une revue de la littérature complète sur ce concept voir Andreoni (2011). L'absence de cadre analytique est une faiblesse en terme de rigueur scientifique et peut laisser libre cours à une multitude d'interprétation mais ce concept large permet également de réunir les théories de type HO sur les dotations factorielles, le concept des connaissances tacites, la variété des produits en terme de processus de production etc.

faible ubiquité est exporté par des pays dont les exportations sont concentrées, alors la faible ubiquité s'explique par la rareté d'un facteur de production. Le bien en question est donc peu complexe. *A contrario*, les pays à même de produire une grande diversité de biens ont accumulé des *capabilités* variées ; l'ubiquité du bien s'explique alors par la complexité de son processus de production ; le produit en question est complexe. C'est la correction de l'ubiquité du produit par la diversité des exportations des pays exportateurs qui permet aux auteurs de construire le Product Complexity Index.

Parallèlement, les auteurs proposent également un indicateur à l'échelle du pays appelé Economic Complexity Index (ECI) qui est mesuré par la diversité du panier d'exportation corrigée par l'ubiquité des produits le composant. Les pays ayant des exportations diversifiées dans des produits dont l'ubiquité est faible (c'est-à-dire exportés par peu de pays, car nécessitant des facteurs de production complexes) sont des pays ayant accumulé des compétences diversifiées. Ces pays ont un niveau de complexité élevé. Par contre, si le panier d'exportations est composé de biens, certes variés, mais à forte ubiquité alors le pays a un faible niveau de complexité. Dans l'approche pays, le niveau de diversification du panier d'exportation est corrigé par l'ubiquité des produits le composant (l'encadré 1.2 illustre le raisonnement adopté par les auteurs et l'annexe 1.3 détaille la méthode de calcul).

La démarche adoptée pour identifier la complexité des produits peut s'interpréter dans le cadre du cycle de vie des produits de Vernon (1966). Dans la première phase du cycle de vie, les économies intensives en R&D, c'est-à-dire les plus développées, introduisent un nouveau produit sur leur marché domestique. Dans une seconde phase, l'exportation se développe, mais les économies développées ont le monopole de sa production. Durant ces deux premières phases, l'ubiquité est faible. Elle va augmenter durant la phase de maturité marquée par la délocalisation de la production et s'amplifier davantage durant la phase de déclin. Durant cette dernière phase, la production est concentrée dans les pays dotés en main-d'œuvre peu qualifiée. En début de cycle, l'ubiquité du produit est faible. En fin de cycle, leur production est devenue accessible aux économies plus pauvres, l'ubiquité est élevée. Parallèlement en début de cycle le produit est exporté par des pays exportant une grande diversité de biens alors qu'en fin de cycle, les pays exportateurs moins développés ont des exportations concentrées.

Encadré 1.2 : Le scrabble pour illustrer la construction de l'indicateur de complexité économique.

Au scrabble, les joueurs utilisent des lettres afin de construire des mots plus ou moins longs et plus ou moins rares. Les lettres représentent les *capabilités* des pays qui sont donc les joueurs (chaque joueur possède plusieurs lettres identiques) et les mots correspondent aux produits. Seuls les mots écrits par les différents joueurs sont connus.

Transposée au scrabble, la complexité économique (ECI) est estimée par le nombre de lettres qu'un joueur possède (cela correspond à la variété de ses *capabilités*)³². Parallèlement, le Product Complexity Index repose sur le nombre de lettres composant les mots. Le PCI et ECI reposent sur la notion d'ubiquité et de diversité qui sont déduites du plateau de jeu.

Les mots écrits par les différents joueurs étant connus, la diversité du nombre de mots écrit par les joueurs est directement mesurable ; c'est le concept de diversité du panier d'exportation. Le nombre de mots écrits est directement lié au nombre de lettre détenue. Les joueurs parvenant à écrire une grande diversité de mots possèdent de nombreuses lettres. Cependant, au scrabble les joueurs peuvent écrire des mots à plus ou moins de points. Les mots rapportant le plus de points sont rares, ils sont écrits par peu de pays. C'est le principe d'ubiquité. Cette faible ubiquité une fois identifiée peut avoir deux origines. Les mots à faible ubiquité peuvent être longs, ils nécessitent une grande variété de lettres (*capabilités*). Ils peuvent également être composés de lettres rares telles que les Q, Y, Z ou W possédées par peu de pays. Dans le second cas, la rareté ne provient pas de la possession d'une grande variété de lettres, mais de leur rareté. C'est le cas par exemple des productions nécessitant des ressources naturelles rares. Ainsi le nombre de joueurs pouvant écrire le mot (produit) en question donne une information sur l'ubiquité du mot et donc sur sa complexité. C'est le concept d'ubiquité : les longs mots composés de beaucoup de lettres ou de lettre rares ont une ubiquité faible et les mots simples nécessitant peu de lettres courantes ont une ubiquité forte. Pour parvenir à identifier l'origine de la faible ubiquité (mots écrits par peu de joueurs), il faut regarder le nombre de mots que les joueurs écrivant le mot rare sont en mesure de proposer. Si ces joueurs écrivent peu de mots alors la faible ubiquité provient de la rareté d'une lettre (d'une *capabilité*). Si les joueurs proposant ce mot rare sont en mesure d'en écrire une grande diversité alors la faible ubiquité provient de la variété de lettres plutôt que de la rareté d'une lettre. La diversité et l'ubiquité permettent d'estimer la variété de *capabilités* disponibles dans les pays ou nécessaire pour la production d'un bien. En corrigeant l'ubiquité par la diversité les auteurs estiment le Product Complexity Index (parallèlement, l'Economic Complexity Index est estimé en corrigeant la diversité par l'ubiquité)

Source : R Hausmann, CA Hidalgo, S Bustos, M Coscia, S Chung, J Jimenez, A Simoes, M Yildirim. *The Atlas of Economic Complexity*. Puritan Press. Cambridge MA. (2011)

Dans l'Atlas de la complexité économique, le PCI est construit à partir des données du commerce international de 1962 à aujourd'hui dans la classification SITC rev 4 (772 lignes) et de 1995 à aujourd'hui dans la classification HS-4 digit (1220 lignes). À la différence de l'EXPY de HHR (2007), l'Economic Complexity Index est construit chaque année à partir de l'ubiquité des produits de l'année en cours. Or, le niveau d'ubiquité des produits varie d'année en année³³. Le tableau 1.4 présente les 5 produits les plus et moins complexes. Nous remarquons une certaine similitude entre cette classification et celle proposée par l'OCDE. Les produits très intensifs en technologies sont des produits des secteurs de l'électronique des

³² Il est supposé que le nombre de lettres possédées par les joueurs est variable.

³³ Ces classifications sont disponibles sur le site de l'Atlas de la complexité économique : <http://atlas.cid.harvard.edu/>

machines et de la communication. Fait étonnant, en 2014, le produit le plus complexe repose sur des métaux transformés. C'était également le cas dans la classification d'HHR, ces métaux sont souvent transformés et valorisés dans les économies industrialisées. Dans le cas des « tubes, tuyaux et accessoires de tuyauterie », 97% des exportations mondiales de ce produit sont Japonaises. L'ubiquité est donc extrêmement faible et le Japon a un panier d'exportation diversifié ; c'est donc en 2014 le pays le plus complexe. De même, les « cermets et ouvrages en cermets » sont exportés à hauteur de 25% par l'Allemagne, 17% par l'Autriche et 16% par la Chine. Parallèlement, les produits les moins complexes sont également des ressources naturelles (agricole et minière). Les minerais d'étain sont à hauteur de 44% exportés par des pays d'Afrique (21% Rwanda) et par la Birmanie qui en exporte 14%, ces économies ont des exportations très concentrées.

Tableau 1.4 : Les 5 produits les plus et les moins complexes en 2014 (classification HS-4 digit)

HS4-code	Produit	PCI	Secteur
Top 5 des plus complexes			
7805	Tubes, tuyaux et accessoires de tuyauterie	6.6	Métaux communs et ouvrages en ces métaux
8444	Machines pour le filage -extrusion-, l'étirage, la texturation ou le tranchage des matières textiles synthétiques ou artificielles	5.7	Machines et matériels électriques
9204	Accordéons et instruments simil., harmonicas à bouche	5.6	Instruments et appareils d'optique
8457	Centres d'usinage, machines à poste fixe et machines à stations multiples, pour le travail des métaux	5.1	Machines et matériels électriques
8113	Cermets et ouvrages en cermets	5	Métaux communs et ouvrages en ces métaux
Top 5 des moins complexes			
5303	Jute et autres fibres textiles libériennes	-4.7	Matières textiles et ouvrages en ces matières
1801	Cacao en fèves et brisures de fèves, bruts ou torréfiés	-4.6	Produits des industries alimentaires
2615	Minerais de niobium, de tantale, de vanadium ou de zirconium et leurs concentrés	-3.8	Produits minéraux
0714	Racines de manioc, d'arrow-root ou de salep, topinambours, patates douces et racines et tubercules simil	-3.8	Produits du règne végétal
2609	Minerais d'étain et leurs concentrés	-3.8	Produits minéraux

Source : *The Atlas of Economic Complexity*, "Center for International Development at Harvard University, <http://www.atlas.cid.harvard.edu>

Le tableau 1.5 liste les dix pays les plus et moins complexes³⁴. Étonnamment, la Hongrie et la République tchèque sont plus complexes que les États-Unis ou la France. C'est également le cas de la Slovaquie et de la Slovénie. Afin d'éclaircir ce résultat, nous avons regardé la

³⁴ Les complexité économiques reportées dans le tableau 1.5 sont issues de l'Atlas de la Complexité Économique, elles dépendent donc du niveau d'ubiquité et de diversité de l'année correspondante.

structure des exportations de ces 4 pays d'Europe de l'Est. En 2014, leurs exportations sont diversifiées et leurs principales exportations: les « voitures » et les « parties et accessoires de véhicules » (qui représentent moins de 10% des exportations totales³⁵) ont une ubiquité faible. Il s'avère que 5 pays sont responsables de plus de la moitié de leurs exportations totales. En terme de complexité les voitures sont seulement à la 414^{ème} position et les « parties et accessoires des véhicules » à la 155^{ème} position dans une classification comprenant 1240 produits.

Tableau 1.5 : Les dix pays les plus et moins complexes

<i>10 plus complexes</i>		<i>10 moins complexes</i>	
Pays	ECI	Pays	ECI
Japon	2.2	Angola	-2.3
Allemagne	1.9	Nigéria	-2.1
Suisse	1.9	Soudan	-1.7
Corée du Sud	1.8	Guinée	-1.7
Suède	1.7	Yémen	-1.7
Autriche	1.7	Mauritanie	-1.6
République tchèque	1.6	Libye	-1.6
Finlande	1.6	Congo	-1.5
Hongrie	1.5	Papouasie-Nouvelle-Guinée	-1.5
Royaume-Uni	1.5	Malawi	-1.4

Source : *The Atlas of Economic Complexity*, "Center for International Development at Harvard University, <http://www.atlas.cid.harvard.edu>.

Le Product Complexity Index permet de dépasser la limite de circularité faite au PRODY. Cependant, les tableaux 1.4 et 1.5 révèlent des résultats étonnants. En reposant sur les données du commerce international et en adoptant l'unité « produit », cette classification fait face aux mêmes remarques énoncées précédemment concernant la dichotomie entre la tâche effectuée et le produit reporté dans les données de commerce international. Il semble donc important d'interroger l'approche par les exportations de produits finis ou semi-finis.

2. 4. Limites des approches par les exportations

Lederman et Maloney (2012), dans leur article "Does what you export matter?", contestent la pertinence d'une approche de type "produit". Ils défendent le « *how* » par rapport au « *what* » c'est-à-dire une approche par les « tâches » plutôt que par les « produits ». D'après Lederman et Maloney (2012:2), « externality argument is one of the strongest for asserting the

³⁵ En Slovaquie, les exportations de voitures représentent près de 20% des exportations totales.

superiority of some goods over others”³⁶. Cependant, selon son processus de production (c’est-à-dire le « *how* ») un même bien peut générer des externalités différentes. La production d’un bien peut s’effectuer à partir de différentes technologies et différentes combinaisons de facteurs de production. Il existe donc divers processus de production à même de générer des externalités différentes.

De plus, cette approche produit ne permet pas de différencier les biens selon leur qualité alors qu’elle est susceptible de fournir une information sur la complexité du processus de production³⁷.

Avec la fragmentation des processus de production, il y a un écart de plus en plus important entre la tâche effectuée et l’exportation reportée dans les données du commerce international. Les différentes tâches impliquées dans un processus de production d’un produit sont comptabilisées dans une même ligne produit alors qu’elles peuvent impliquer des *capabilités* différentes. Peu importe la tâche effectuée, seul le produit répertorié dans les données du commerce international détermine le niveau de sophistication. De ce fait, il n’y a pas de distinction faite entre une tâche d’assemblage et une tâche plus complexe si ces deux activités participent à l’élaboration d’un même bien. Plus les productions sont fragmentées, plus cette remarque devient capitale. Lall (2000) avait très tôt introduit l’expression d’« illusion statistique » pour décrire la structure productive des exportateurs en développement de hautes technologies effectuant des étapes intensives en main-d’œuvre peu qualifiée. De leur côté Jarreau et Poncet (2012) parlent également d’un *artefact* dû à une mesure inadaptée de la sophistication des exportations. Les expressions d’« illusion statistique » ou d’« artefact statistique » décrivent des niveaux de sophistication découlant des données utilisées plutôt que d’une réelle accumulation de *capabilités*. HHR (2007) ignorent ce problème lorsqu’ils soutiennent que l’exportation de produits à haut PRODY entraîne inconditionnellement de la croissance ce qui n’est par exemple pas garanti dans le cas d’exportations d’assemblage. Nous détaillerons ce point dans la section 4 de ce chapitre. Ainsi, l’origine de la sophistication détermine son impact sur la croissance économique.

Un même niveau de sophistication peut également provenir de structures d’exportations très diverses. La sophistication moyenne du panier d’exportation peut découler d’une structure sophistiquée dans sa globalité, c’est par exemple le cas dans les économies à

³⁶ Pourtant, dans l’Atlas de la complexité économique le terme externalité n’apparaît pas. Cette mesure de sophistication ne prend pas en compte ce phénomène.

³⁷ La base de données Trade Unit Value (TUV) nouvellement proposée par le CEPII, estime les prix unitaire des exportations et propose trois échelle de valeur (High price, Medium price ou Low price) selon la distance à un prix de référence.

revenu élevé. Elle peut également découler de quelques exportations majeures très sophistiquées. À titre d'illustration, le Costa Rica a connu, durant ces vingt dernières années, une hausse du niveau de sophistication de ses exportations; dans les faits, cette hausse est le résultat d'une spécialisation dans *une* exportation complexe, les « *Electronic integrated circuit* », qui représentent en 2014 plus de la moitié des exportations totales. Leurs exportations ont explosé en l'espace de cinq ans avec l'afflux d'investissements étrangers (Lectard et Rougier, 2016). En 2014, le niveau de complexité des « *electronic integrated circuit* » est de 1.2 (les PCI sont compris entre 6,6 et -4,6, ils sont 547 sur 1240 produits répertoriés), celui du pays est de 0.003 (les ECI sont compris entre 2,2 et -2,3, le Costa Rica est 53^{ème} sur 124 pays). Cela laisse présager que le Costa Rica n'a pas accumulé réellement les compétences pour exporter une plus grande diversité de produits sophistiqués.

De plus, ces données incluent les réexportations qui sont pourtant totalement indépendantes de la structure productive des économies. Lederman et Maloney (2012) relèvent par exemple le cas de Singapour qui est une importante plateforme de réexportation de café alors qu'il n'en produit pas.

Enfin, en restreignant l'analyse aux produits, la notion de sophistication ne prend pas en compte le concept d'innovation pourtant moteur de changement structurel (Lederman et Maloney, 2012). Schumpeter attache par exemple de l'importance à l'innovation qui recouvre selon lui (i) l'introduction de nouvelles marchandises ou de nouvelle qualité de marchandises existantes, de nouvelles méthodes de production (ii) l'accès à un nouveau marché (iii) l'apparition d'une nouvelle source d'approvisionnement ou (iv) la mise en place d'une nouvelle organisation au sein de l'industrie (Schumpeter, 1949). Ces différentes innovations sont le résultat de l'accumulation de dotations factorielles, mais il n'y a, à ce jour, pas de mesure de ce phénomène. Les mesures de complexités (PRODY et PCI) sont donc déconnectées du concept d'innovation pourtant, théoriquement, à l'origine même du processus de modernisation des structures productives.

En résumé, nous avons présenté les indicateurs disponibles pour juger du niveau de sophistication des produits et donc par extension le niveau de sophistication moyen des pays. Le PRODY s'est initialement imposé dans la littérature, mais les études empiriques récentes lui préfèrent le Product Complexity Index. En combinant les notions de diversification et de sophistication, le PCI semble effectivement avoir un pouvoir explicatif supérieur au PRODY. L'un et l'autre reposent sur les données du commerce international et s'attachent aux caractéristiques du « bien » plutôt qu'à celles de sa production. Cela entraîne une

surestimation du niveau de sophistication moyen du panier d'exportation des pays participant à des étapes peu complexes de la production de biens sophistiqués. Ce phénomène est décrit comme une « illusion » ou un « artefact » statistique. L'approche adoptée par l'OCDE appréhende le mécanisme sous-jacent à la modernisation de la structure productive. L'intensité technologique, mesurée par les dépenses en R&D, permet effectivement de prendre en considération l'innovation. Les données disponibles ne permettent cependant pas la construction d'une typologie désagrégée des produits selon l'intensité technologique des processus productifs. Si à ce jour les données disponibles nous amènent à utiliser ces indicateurs de sophistication calculés à partir des données du commerce international, il nous semble nécessaire d'intégrer les limites associées à ces indicateurs dans l'analyse de la transformation productive. Nous proposons d'intégrer la dimension de *profondeur* de la transformation productive afin de différencier les sophistications qui résultent de l'accumulation de *capabilités* de celles consistant en un artefact ou une illusion statistique.

Section 2 : Analyser la *continuité* de la transformation productive

La faible survie des exportations nous amène à interroger la faisabilité d'une stratégie de diversification et de sophistication étant donné le panier de biens initial exporté. Une hausse de la sophistication et de la diversification est temporaire si la ou les nouvelles exportations responsables de cette transformation quittent rapidement le marché. Lin (2009, 2012) et Hidalgo *et al* (2007) proposent des outils permettant d'appréhender le degré de risque d'une nouvelle production. Les travaux présentés précédemment se concentrent sur l'output de la transformation productive c'est-à-dire sa diversification et sa sophistication. Dans cette section nous nous détachons de ces travaux pour présenter de nouveaux indicateurs permettant de guider ce processus de transformation afin qu'il soit durable.

1. Avantages comparatifs et dynamique de la transformation productive

Lin (2009, 2012) introduit la Nouvelle Économie Structurale (New Structural Economics-NSE) qui analyse la transformation productive par l'examen de la distance entre les exportations et les avantages comparatifs. À la différence des travaux précédents, la NES adopte une approche normative afin de décrire une politique industrielle « efficace » pour

entraîner une transformation structurelle durable. La modernisation de la structure productive est relayée au second plan, Lin se concentre sur la stratégie pour atteindre cet output.

Le débat sur l'utilisation de politiques industrielles pour générer du changement structurel s'est organisé autour de deux approches. La première, recommandée par les économistes structuralistes, défend l'intervention de l'État pour diversifier la structure productive. Des politiques dites structuralistes ont été appliquées dans les années 50 avec, entre autres, la mise en place des stratégies d'industrialisation par substitutions aux importations. Lin (2012) soutient que ces dernières se sont soldées par des échecs et qu'elles ont tout simplement augmenté l'écart de développement entre les pays en développement et les économies industrialisées. Rodrik (1998), au contraire, certifie leur efficacité durant deux décennies (avant la crise des années 1970); elles auraient, selon lui, généré une hausse de l'investissement et une croissance économique importante³⁸. La seconde approche, fermement défendue par la Banque Mondiale, est de type « market friendly » ; le rôle de l'État se limite au maintien du bon fonctionnement du marché. Ce dernier est l'institution principale de l'économie, il permet une allocation efficace des ressources. L'approche de la Banque Mondiale est exposée dans deux documents « Development challenge » (1991) et « East Asian miracle » (1993). Dans les années 1990, l'industrialisation rapide de l'Asie de l'Est, fortement stimulée par l'intervention active de l'État, a entraîné de nombreux débats mettant en doute la vision de la Banque Mondiale. Elle maintiendra, malgré l'expérience asiatique, que le marché est l'instrument majeur d'une bonne allocation des ressources pour générer du développement économique.

Justin Yifu Lin, durant son mandat d'économiste en chef de la Banque mondiale, propose une théorie intitulée la Nouvelle Économie structurelle (NSE); elle est une tentative de fusion de ces deux courants de pensée³⁹. Singh (2011 : 447) décrit la NSE comme « the World Bank new thinking on industrial policy » et Fine et Van Wayenberge (2013) affirment que Lin tente d'imposer un nouveau paradigme. Il admet effectivement son intention d'établir

³⁸ D'après Rodrik (1998) les mauvaises performances économiques durant la seconde moitié des années 1970 s'expliquent par l'incapacité des gouvernements à réagir rapidement et à appliquer de bonnes politiques macroéconomiques (dans les domaines de la fiscalité, monétaire et commerciaux). Les économies caractérisées par des divisions sociales fortes et des institutions faibles ont connu une plus grande détérioration de leur performance économique face au choc des années 1970. Ainsi, les ISI et l'intervention des gouvernements ne sont pas un facteur explicatif des mauvaises performances suite à la crise des années 1970. Il précise que ce qui a différencié les pays d'Amérique Latine et d'Asie de l'est est leur capacité à faire face aux turbulences émanant de l'économie mondiale.

³⁹ Il présentera sa thèse dans deux ouvrages, « Economic development and Transition » (2009) et « New structural Economics : A framework for rethinking development and policy » publié en 2011 par la Banque Mondiale.

une troisième vague de pensée (Lin, 2012), qu'il décrit comme une approche néoclassique pour étudier « the determinants and dynamics of economic structure » (Lin, 2012 :5). Il tente donc de marier la pensée structuraliste avec les théories néoclassiques (Rodrik, 2012). En accord avec les structuralistes, il défend l'intervention de l'État et l'utilisation de politique industrielle, le marché reste cependant l'institution principale dans l'allocation des ressources. De plus, alors que les économistes structuralistes défendent l'utilisation de politiques industrielles afin de promouvoir de nouveaux secteurs jugés prioritaires (et non conformes aux dotations factorielles des pays), l'hypothèse fondatrice de la théorie de Lin (2013 : 59) est la suivante :

« La structure industrielle optimale d'une économie, c'est-à-dire celle qui la rendra la plus compétitive sur les marchés intérieurs et internationaux à une période donnée, est endogène à ses avantages comparatifs, qui de leur côté sont déterminés par la structure de dotation spécifique de l'économie à cette période donnée. Les pays qui cherchent à s'écarter de leurs avantages comparatifs risquent d'aboutir à de piètres performances économiques. »

Selon Lin et la NES, l'évolution de la structure productive est donc précédée par la modernisation des avantages comparatifs. Les différences de dotations factorielles expliquent donc les différentes structures des exportations. Ainsi, les différences de revenu entre les pays se reflètent sur leur structure productive. Selon Lin (2012) la réciproque n'est pas vraie, deux pays au revenu équivalent et dont la structure des facteurs de production est similaire peuvent connaître un développement industriel distinct.

Le postulat de permanente conformité aux avantages comparatifs fonde la théorie de Lin. Deux stratégies de développement sont alors définies :

- (i) Les stratégies de conformité aux avantages comparatifs (Comparative Advantage Following – CAF) privilégient les industries parfaitement conformes aux avantages comparatifs du pays.
- (ii) Les Stratégies de non-conformité aux avantages comparatifs (Comparative Advantage Defying – CAD) privilégient des industries non conformes aux avantages comparatifs.

Lin propose un indicateur, le Technology Choice Index (TCI), afin de déterminer quelle stratégie est adoptée par les gouvernements. Le TCI est déterminé par les dotations factorielles traditionnelles restreintes au capital physique et à la main d'œuvre (il existe pourtant une multitude de facteurs de production rarement mobile entre les industries). Le TCI est un proxy de la politique industrielle adoptée par le gouvernement ; il se définit comme suit :

$$TCI = \frac{K_m/L_m}{K/L} \quad (1.3)$$

K_m/L_m est le ratio capital / main-d'œuvre du secteur manufacturier et K/L est le ratio capital main d'œuvre sur l'ensemble de l'économie⁴⁰. En d'autres termes, au numérateur est représenté l'intensité factorielle des productions et au dénominateur les dotations factorielles du pays. Un TCI proche de l'unité signifie l'adoption d'une stratégie de conformité aux avantages comparatifs ; le pays possède les dotations factorielles nécessaires aux productions. Plus le TCI s'éloigne de l'unité, plus la stratégie adoptée est de type CAD ; le pays produit des biens sans posséder les facteurs de production requis. Un pays en développement fortement doté en main-d'œuvre et faiblement doté en capital physique adoptera une stratégie de CAD s'il promeut des industries intensives en capital, comme ce fût par exemple le cas avec les ISI. Dans ce cas, le ratio K_m/L_m sera élevé et le ratio K/L faible; le TCI sera donc élevé. Symétriquement, si le gouvernement d'une économie développée, supposée intensive en capital physique, applique une stratégie de type CAD (il privilégie l'industrie intensive en main-d'œuvre) alors le TCI sera inférieur à l'unité. Au final, plus le gouvernement adopte une stratégie de non-conformité aux avantages comparatifs plus le TCI s'éloigne de l'unité, cette déviation étant supposée, selon la nouvelle économie structurelle, impacter négativement l'économie du pays, cette spécialisation n'étant pas soutenable. En effet, dans la stratégie de non-conformité le gouvernement encourage des industries non conformes aux avantages comparatifs du pays. Leur important coût de production ne leur permet donc pas d'être

⁴⁰ La rareté des données sur l'intensité en capital du secteur manufacturier limite cependant l'utilisation de cet indice. C'est pourquoi Lin et Liu (2004) propose un indicateur alternatif fortement corrélé au premier et générant des résultats similaires. Ce second indicateur utilise une proxy basée sur la valeur ajoutée des industries manufacturières. $TCI_{i,t} = [AVM_{i,t} / LM_{i,t}] / [GDP_{i,t} / L_{i,t}]$; $TCI_{i,t} = [AVM_{it}/GDP_{it}] / [LM_{it}/L_{it}]$. $AVM_{i,t}$ étant la valeur ajoutée des industries manufacturière du pays i au temps t et $LM_{i,t}$ la main-d'œuvre de l'industrie manufacturière. $GDP_{i,t}$ est la valeur ajoutée totale du pays i au temps t et $L_{i,t}$, la main d'œuvre totale. Ce nouvel indicateur est fortement corrélé au précédent et les différentes études économiques entreprises avec ces deux indicateurs proposent des résultats similaires.

compétitives dans une économie ouverte et de générer du profit. Sans l'appui et la protection durable du gouvernement, ces firmes, dites non viables, sortiront du marché. En adoptant une telle stratégie, l'État doit financièrement et politiquement supporter ces firmes tout en restreignant l'aide versée aux firmes compétitives. Ces dernières, par manque de financement et donc d'investissements dans de nouvelles technologies, verront leur productivité stagner. D'un côté, les firmes soutenues par l'État ne seront pas en mesure de générer du surplus et, de l'autre, les firmes supposées compétitives verront leur surplus diminuer et ne seront pas en mesure d'accumuler de nouvelles technologies. L'écart technologique avec les pays plus développés sera donc amplifié.

Selon Lin (2009, 2012), pour promouvoir une transformation structurelle viable, les gouvernements doivent adopter une stratégie de conformité aux avantages comparatifs. Les firmes en conformité avec les avantages comparatifs du pays sont compétitives et génèrent du profit. Ce surplus permet alors de financer les différents investissements nécessaires à l'acquisition de capital. La structure des dotations va s'améliorer, et en réponse aux variations des prix des facteurs les firmes vont spontanément s'adapter aux nouvelles dotations (Lin, 2007).

Le marché est, dans la NES, comme dans les théories néoclassiques, responsable de l'allocation efficace des ressources. L'État facilitateur accompagne toutefois cette bonne allocation, afin qu'elle soit en permanence conforme aux avantages comparatifs. Il doit maintenir un mécanisme de concurrence efficace sur les marchés des biens et des facteurs de production et mettre en place des mesures de "transmission d'information, de coordination et de compensation des effets externes" (Lin, 2013). Son intervention est guidée par les avantages comparatifs et elle se limite à quatre actions. La première consiste à récolter et rendre disponible l'information concernant les avantages comparatifs du pays. Individuellement, les firmes ne peuvent pas découvrir quelles activités sont en conformité avec les avantages comparatifs et dans l'hypothèse où elles ont accès à cette information, elles ne la partageront pas. Il doit également investir dans des infrastructures lourdes et légères⁴¹ et assurer leur coordination. Il est également tenu de mettre en place des mesures afin de protéger les entreprises pionnières; la modernisation des industries implique une prise de risque donc un coût. Or, il existe une asymétrie entre le gain qui est socialisé en cas de succès

⁴¹ La modernisation industrielle implique d'une part de nouveaux besoins en termes d'infrastructures lourdes (par exemple de nouveaux besoins dans des infrastructures logistiques) et d'autre part une adaptation des institutions politiques économique et sociale.

et le coût qui est privatisé en cas d'échec⁴². C'est au gouvernement via des subventions ou autres démarches de protéger les entreprises pionnières. Enfin, il doit catalyser le développement de nouvelles industries par la création d'incubateurs d'entreprises ou de mesures afin d'attirer des IDE et dépasser les déficits en capital social ou autres contraintes⁴³.

Lin et Monga (2010) proposent également un cadre théorique, organisé en six étapes, afin de parvenir à promouvoir des industries conformes aux avantages comparatifs. Ces étapes s'établissent en deux temps. L'État doit, dans un premier temps, identifier les industries dans lesquelles le pays a un avantage comparatif latent et par la suite supprimer les contraintes freinant leur développement. Il doit donc mettre en place des mesures pour permettre aux AC latents de s'exprimer.

- (1) Identifier des pays aux dotations factorielles proches, dont la croissance économique, est dynamique et dont le PIB par habitant deux fois plus élevé que celui de l'économie étudiée. Dans ces économies préalablement identifiées, il faut distinguer les industries qui ont connu une forte croissance durant ces 20 dernières années. Elles représentent les futurs AC (les actuels AC latents) de l'économie et sont donc les industries à promouvoir.
- (2) Vérifier si des firmes domestiques existent (même à l'état embryonnaire) dans les industries précédemment identifiées. L'État doit également identifier les contraintes susceptibles de ralentir l'entrée dans ces industries ou leur modernisation ; et mettre en place des mesures afin de supprimer ces contraintes.
- (3) Mettre en place des mesures afin d'attirer des investissements (en provenance des pays identifiés dans l'étape 1) dans les industries identifiées et établir des programmes d'incubation afin de faciliter l'entrée des firmes domestiques dans ces industries.
- (4) Vérifier parallèlement l'existence d'industries naissantes non ciblées et encourager leur développement.
- (5) Développer des zones économiques spéciales et des groupements industriels afin de dépasser les barrières à l'entrée et attirer des IDE. Il précise que les États

⁴² La théorie du « *Self discovery* » proposée par Hausmann et Rodrik (2003) décrit ces externalités d'information et de coordination qui peuvent freiner les investissements.

⁴³ Pour de plus amples détails concernant l'intervention de l'État *facilitateur* dans le cadre de la Nouvelle Economie Structurale se référer à Lin et Monga (2010).

n'ayant pas les moyens de contrer ces barrières à l'entrée sur l'ensemble du territoire doivent se concentrer sur ces ZES⁴⁴ et sur les groupements.

- (6) Adopter des mesures afin d'inciter l'entrée de firmes pionnières faisant face à des externalités (voir les travaux du *self discovery*, Hausmann et Rodrik, 2003). Ces mesures peuvent être des incitations fiscales, des crédits d'investissements, l'accès à des devises étrangères.

Lin précise que ces différentes mesures doivent être mises en place afin d'attirer des investissements dans les « industries ciblées ». Ces dernières, identifiées dès la première étape sont supposées être des avantages comparatifs latents. Comme dans les modèles structuralistes, l'État cible des industries et met en place différentes mesures pour accompagner leur développement. Les industries ciblées doivent cependant être conformes aux AC ; c'est une rupture forte avec les modèles structuralistes. Alors que Lin veut s'affranchir de l'opposition traditionnelle entre les néo-classiques et les structuralistes, les détracteurs de la NES lui reprochent un ancrage néoclassique fort. De plus, en reposant sur le concept d'avantage comparatif elle est contrainte par les hypothèses restrictives qui lui sont associées⁴⁵.

La seconde source de débat et de désaccord avec les théories structuralistes repose sur le postulat de Lin qui, comme le soulignent Fine et Waeyenberge (2013 : 4), « is simply taken for granted as a valid concept »⁴⁶. Il y a effectivement une rupture forte avec les théories du changement structurel qui s'inscrivent dans une stratégie de non-conformité aux avantages comparatifs et donnent à l'État une responsabilité majeure dans l'allocation des ressources. Dans la NES, l'accumulation de dotations factorielles précède la diversification, dans l'économie du changement structurel la diversification précède l'accumulation totale des dotations ou se fait simultanément avec le soutien du gouvernement. Or, le Japon, la Corée du

⁴⁴ Une zone franche est un « Territoire géographique strictement délimité, situé à l'intérieur d'un pays et bénéficiant d'une défiscalisation ou d'une réglementation dérogatoire dans le but de soutenir le développement économique de la zone concernée » (Larousse). Le développement de ZES peut cependant concentrer le développement industriel et limiter les liaisons intersectorielles avec le reste de l'économie ; l'industrialisation n'est, dans ce cas, pas génératrice de changement structurel (Farole et Akinici, 2011).

⁴⁵ Le concept d'avantage comparatif repose sur des hypothèses très fortes. Par exemple, les ressources y sont totalement utilisées, l'économie se trouve en situation de plein emploi. De plus, les facteurs de production sont supposés parfaitement mobiles entre les secteurs économiques. Enfin les capitaux ne sont pas mobiles au niveau international. Pour une discussion argumentée de l'encrage théorique de la NES voir Singh (2011) et Fine et Waeyenberge (2013)

⁴⁶ Lin (2009), dans son ouvrage, « Economic development and transition », dévoile un certain nombre de résultats empiriques. Il montre ainsi qu'une stratégie de CAD nécessite une intervention plus intensive du gouvernement. Elle est également associée à des économies plus volatiles et amplifie les inégalités dans la répartition des revenus. Il trouve également qu'une stratégie de non-conformité génère une croissance plus faible. Par construction le TCI est très fortement corrélé au niveau de revenu des économies or, Lin teste son impact sur des variables qui le sont également sans corriger par le PIB.

Sud et aujourd'hui la Chine se sont industrialisés en défiant leurs avantages comparatifs. Chang, Stiglitz et Rodrik dans leurs commentaires sur la NES (Lin, 2012) affirment que la non-conformité est nécessaire pour transformer la structure productive les économies ne pouvant détenir l'ensemble des dotations factorielles avant de se diversifier vers une nouvelle activité. D'après Chang (Lin et Chang, 2009), les avantages comparatifs sont importants, mais uniquement pour fournir une ligne directrice au changement structurel (« *useful guideline* ») et pour fournir une information sur le sacrifice induit par la protection infantile des industries ; il affirme que la non-conformité est « par définition obligatoire ». La divergence entre Lin et Chang repose sur le degré non-conformité, alors que Lin défend une non-conformité nulle, Chang affirme qu'elle peut être importante.

De plus, les structureaux expliquent les rigidités structurelles par les imperfections des marchés des pays en développement rendant le développement d'industries capitalistiques difficile ; Lin (2012) les explique par la non-viabilité des firmes qui ne sont pas conformes aux avantages comparatifs des économies. Selon Lin, une stratégie de CAF permet de moderniser de façon soutenable les dotations factorielles et *in fine* la structure industrielle. Les pays en développement sont pourtant caractérisés par la possession d'avantages comparatifs statiques freinant l'ajustement des prix (Arndt, 1988). De nombreux pays en développement sont spécialisés dans le secteur primaire; or une telle spécialisation peut freiner les investissements en capital humain et physique (Gylfason, 2001 ; Gylfason et Zoega, 2004) et donc ralentir le processus d'accumulation de capital. Dans cette situation, une stratégie de conformité aux avantages comparatifs rendrait leur transformation structurelle extrêmement lente, voire impossible.

De plus, en restreignant les dotations factorielles au capital physique et à la main d'œuvre, les autres caractéristiques tangibles et intangibles participant à la détermination des AC ne sont pas prises en considération (Lall *et al*, 2005 ; Hidalgo *et al*, 2007) ; cela peut amener à des estimations faussées des avantages comparatifs. À titre d'illustration, les économies en développement ont de la main-d'œuvre abondante et bon marché, principal facteur de production des industries manufacturières telles que l'habillement ; les coûts de transports et les délais de livraison leur font pourtant perdre leur avantage dans ces secteurs intensifs en main d'œuvre.

Enfin, un TCI fort implique une intervention de l'État importante (de façon à promouvoir un secteur non conforme aux avantages comparatifs). Or, cette affirmation ne décrit pas un mécanisme automatique. La non-conformité peut par exemple s'expliquer par l'installation d'une firme étrangère ou d'investissements directs étrangers (Schott, 2008 ;

Amiti et Freund, 2010). En Chine par exemple, « les IDE ont été orientés vers de nouveaux secteurs moteurs, auxquels ils ont apporté des actifs technologiques et des réseaux commerciaux. Ils ont ainsi joué le rôle essentiel dans la modernisation et la croissance des exportations de l'industrie » (Chaponnière et Lautier, 2014.p.102). Dans ce cas, une stratégie de non-conformité peut indiquer une intervention de l'État pour attirer des investissements étrangers plutôt que pour protéger un secteur. Le TCI ne révèle donc pas forcément une politique industrielle de soutien sectoriel actif par l'État. De plus, le TCI est ici un proxy de la politique industrielle adoptée par le gouvernement. C'est pourtant une mesure de résultat qui ne précise pas les outils adoptés par les gouvernements.

En résumé, le TCI est présenté comme une mesure de la politique industrielle ; il permet de mesurer si les pays détiennent les facteurs de production nécessaire à la production des biens. Il nous semble que cette information originale et innovante permet de mesurer la prise de risque d'une stratégie de diversification et donc d'identifier la soutenabilité d'une telle stratégie. Un TCI fort signifie que les productions nécessitent des facteurs de productions rares dans l'économie ; la prise de risque est donc importante. Ces exportations non conformes aux dotations factorielles de l'économie peuvent donc avoir une durée de vie faible sur le marché international. Néanmoins, cette prise de risque est très certainement dépendante des caractéristiques intrinsèques des économies. De plus, la non-conformité peut également être le résultat d'investissements étrangers. Ces derniers amenant les pays à exporter des produits intensifs en capital alors qu'ils sont fortement dotés en main d'œuvre. Le TCI se restreint cependant au capital physique par travailleur, il est donc, par construction, fortement corrélé au revenu et repose sur des hypothèses fortes.

2. Capacités productives endogènes et dynamiques de la transformation productive

Hidalgo, Klinger, Barabasi et Hausmann (2007), dans leur article « The Product Space conditions the development of nations », ont introduit le Product Space⁴⁷ (PS) un outil cartographiant des liaisons (que nous définirons par la suite) entre les biens. Cet outil fournit une information sur (i) le niveau de sophistication et de diversification des économies et (ii) la soutenabilité du processus de transformation structurelle. Le Product Space différencie également les produits selon leur capacité à faciliter la future diversification ; ainsi certaines

⁴⁷ Dans la littérature française nous trouvons la traduction « Réseau de produit ».

productions amènent les économies dans des cercles vertueux de diversification. Nous parlons donc de *continuité* du processus de transformation structurel.

D'après Hausmann et Klinger (2007), les facteurs de productions⁴⁸ sont spécifiques à la production d'un bien et ils sont des substituts imparfaits à ceux nécessaires à la production d'autre bien. Les économies se déplacent des productions actuelles vers de nouveaux biens plus ou moins éloignés en termes de facteurs de production. Les auteurs préfèrent le terme *capabilité* qui inclut l'ensemble des facteurs participant à la détermination de la structure productive⁴⁹. Les économies doivent adapter leurs actuelles *capabilités* à la production de nouveaux biens. Or, certaines productions utilisent peu de *capabilités* ou des *capabilités* très spécifiques ainsi, selon le panier de biens actuel, cette adaptation peut-être difficile, voire impossible. Plus les compétences sont proches, plus la diversification sera facile et plus la probabilité que ces biens soient exportés par les mêmes économies est forte; c'est le fondement du Product Space.

La proximité ($\varphi_{i,j,t}$) entre le bien i et j est définie par la probabilité que ces deux biens soient exportés ensemble. C'est la probabilité conditionnelle d'avoir un avantage comparatif révélé (ACR) dans le bien i au temps t sachant que le pays a un ACR dans le bien j au temps t et vice versa:

$$\varphi_{i,j,t} = \min\{P(ACRx_{i,t} \setminus ACRx_{j,t}), P(ACRx_{j,t} \setminus ACRx_{i,t})\} \quad (1.4)$$

Pour garantir une mesure « rigoureuse et symétrique », c'est la probabilité la plus faible qui est sélectionnée. Seuls les biens réellement proches sont ainsi pris en compte. Enfin, en utilisant les avantages comparatifs révélés seules les exportations substantielles dans le panier de biens sont considérées. Cela évite le biais provoqué par la taille de l'économie⁵⁰.

La proximité est une « *outcome measure* », elle inclut, indirectement, l'ensemble des facteurs susceptibles d'influencer la spécialisation des économies et donc le degré de proximité (*relatedness*) entre deux biens. Cela peut être des similarités dans la combinaison des facteurs de production, des caractéristiques technologiques, l'utilisation de composants particuliers, de conditions institutionnelles ou encore de caractéristiques de consommateur final ou de canaux de commercialisation, etc. Une liste exhaustive de tous les facteurs influençant la production

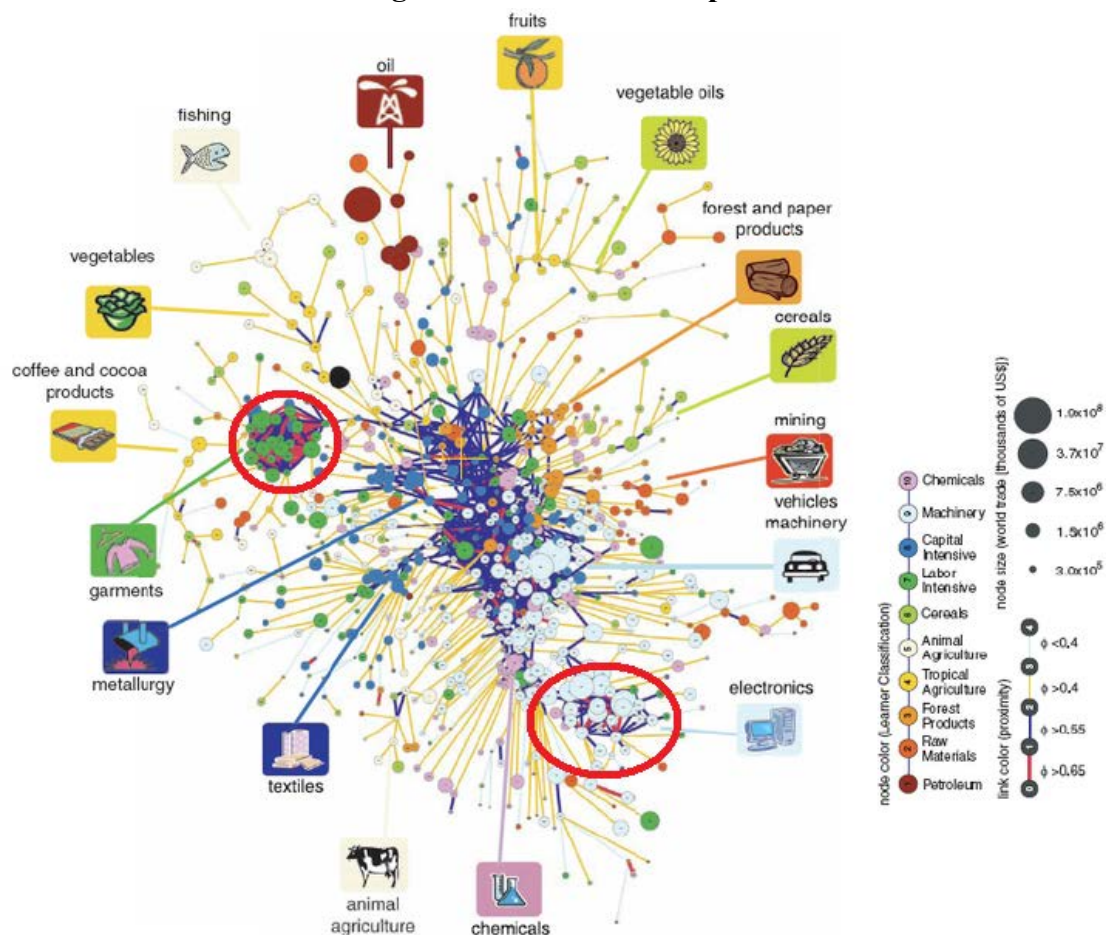
⁴⁸ Les auteurs parlent également de *capabilités*.

⁴⁹ Les auteurs du Product Space et du PCI sont les même, les *capabilités* dans les deux théories font donc références au même concept.

⁵⁰ Voir la construction du PRODY (section 2.1.2)

d'un bien ne peut être faite. Avec cette mesure de proximité le Product Space prend forme (figure 1.1) : plus la probabilité ϕ est proche de 1, plus les biens sont proches dans le Product Space et vice versa.

Figure 1.1 : Le Product Space



Source : Hidalgo et al, 2007

Le Product Space est caractérisé par son hétérogénéité; il est constitué de zones très denses et de zones plus clairsemées. Les premières sont composées de produits fortement connectés les uns aux autres alors que les zones clairsemées sont composées de productions peu connectées à d'autres productions (l'encadré 1.3 illustre la lecture du Product Space). Les biens situés dans les zones denses génèrent des externalités positives, les *capabilités* nécessaires à leur production pouvant être facilement utilisées pour celle de nouveaux biens. Ainsi les économies se diversifient vers ces produits « porteurs » peuvent entrer dans un cercle vertueux de diversification. *A contrario*, une diversification vers des biens isolés sera interrompue. De par cette hétérogénéité, le développement d'un pays est nettement influencé par sa position dans le Product Space. Des pays similaires (en termes de revenu) font par

exemple face à des opportunités de diversification différentes selon leur positionnement. La future transformation structurelle d'une économie spécialisée dans des produits situés dans les zones denses du Product Space sera plus facile que celle d'une économie produisant des biens situés en périphérie. La seconde devra prendre plus de risque pour parvenir à se diversifier. Par définition, les pays spécialisés dans les zones denses devraient être plus diversifiés que ceux situés en périphérie. Minondo (2011) a empiriquement vérifié cette affirmation.

Encadré 1.3 : La lecture du PS

Pour présenter le mécanisme de diversification, les auteurs font l'analogie avec une forêt. Un pays est composé de firmes, ce sont des singes qui vivent dans les arbres et produisent le bien correspondant (les fruits). Le développement implique la migration d'une partie pauvre de la forêt vers une partie plus riche (la richesse est définie à l'aide de l'indice PRODY). Il y a donc un objectif bien défini : celui d'atteindre des productions à plus haut PRODY. Cela consiste à migrer vers des arbres qui ont plus de fruits. Il faut donc que les singes sautent d'un arbre à l'autre en adaptant leurs capitaux à la production de nouveaux biens (nouveaux fruits) ; sachant que les distances entre les arbres sont plus ou moins grandes.

La représentation en réseau permet de voir d'une part la structure générale des relations entre les biens et d'autre part les caractéristiques propres aux produits. Le réseau est coloré selon la classification de Leamer. Chaque classification ayant sa propre couleur (par exemple les produits intensifs en capital sont bleus alors que les produits agricoles sont jaunes). La taille des nœuds est proportionnelle au revenu de l'industrie. Les proximités c'est-à-dire les distances entre les biens sont colorées en rouge et bleu pour les liens les plus forts et jaune et bleu clair pour les liaisons les plus faibles.

Au cœur du PS se situent les produits en métal, les machines et les produits chimiques alors qu'en périphérie se trouvent les produits agricoles tels que la pisciculture, les produits animaliers, les céréales et l'agriculture maraîchère.

Concernant la configuration du Product Space selon la zone géographique étudiée : les pays industrialisés sont, en règle générale, au cœur du Product Space (ils sont spécialisés dans la machinerie, les produits en métal, et dans les produits chimiques). Les pays d'Asie de l'Est ont développé des avantages comparatifs révélés dans des produits manufacturés et électroniques. L'Amérique latine et les Caraïbes sont en périphérie du Product Space dans les produits primaires miniers, agricoles. L'ASS est spécialisée dans quelques produits qui sont loin dans la périphérie du Product Space.

Source : Auteure à partir d'Hidalgo et al (2007) et Hausmann et Klinger (2007)

Hidalgo et al (2007) expliquent la non-convergence entre les pays riches et les pays pauvres par les difficultés à « se déplacer » dans le Product Space. Ce nouvel outil montre que les pays ont des opportunités de développement économique différentes : les pays situés dans les parties les plus denses auront de grandes possibilités de diversification alors que les pays situés dans les zones les plus périphériques sont « coincés » dans leur spécialisation. C'est pourquoi le Product Space peut être considéré comme un outil mesurant la *continuité* du processus de transformation structurelle. Une diversification vers des produits situés dans les zones denses génère un cercle vertueux de diversification, chaque nouvelle industrie entraînant une nouvelle à moindre risque. Le positionnement des produits au sein du Product

Space est mesuré par un indicateur appelé Centralité; c'est la proximité moyenne du bien i avec les J autres produits :

$$Centralité_{i,t} = \frac{\sum_j \varphi_{i,j,t}}{J} \quad (1.5)$$

Avec $\varphi_{i,j,t}$, la proximité et J le nombre de produit. Un produit situé dans la partie dense du Product Space est connecté à une plus grande proportion de l'ensemble des produits, il aura donc une centralité plus grande. Sans surprise, les parties denses du Product Space sont dominées par des produits manufacturés alors que dans les plus clairsemées se trouvent les produits primaires non transformés. Par exemple dans la figure 1.1 nous remarquons que les activités de pisciculture et agricoles (fruits et légumes) sont positionnées en périphérie; elles ont très peu de connexion alors que le secteur des machines est au cœur du Product Space.

Plus intéressant, des produits appartenant à la même catégorie de la classification de Leamer se trouvent dans des parties éloignées du Product Space. Cette remarque implique qu'au sein même secteur, il y a des productions qui sont plus connectées et donc porteuses que d'autres. La centralité moyenne des pays permet de mesurer le positionnement moyen des économies au sein du réseau. En outre, plus cette centralité est forte, plus le processus de transformation structurelle entrepris devrait continuer. Felipe *et al* (2012b) justifient, par exemple, le positionnement de certains pays dans la trappe à revenu intermédiaire par leur situation au sein du Product Space. Leur structure productive est concentrée dans des biens situés dans les zones clairsemées du Product Space rendant délicate la *continuité* du processus de transformation structurelle.

Outre la *continuité* de la transformation structurelle, le Product Space permet également, comme le TCI, de juger la viabilité d'une stratégie de diversification. Hidalgo *et al* (2007) proposent un indicateur permettant de guider les politiques industrielles c'est-à-dire d'identifier si cette dernière est plus ou moins risquée. Le panier de bien actuel détermine la future structure productive, le Product Space permet donc de prédire les nouvelles exportations (Hidalgo *et al*, 2007) et il est utilisé comme tel dans de nombreuses études pays (Chandra et Osorio Rodarte, 2007 ; De La Cruz et Riker, 2012). La proximité capture le degré de substituabilité des facteurs de productions entre les produits ; la probabilité d'exporter un nouveau bien j dépend de sa proximité avec l'actuel panier de biens du pays. Ainsi, la densité mesure, pour chaque produit j , la part de ses liaisons actives parmi l'ensemble de ses liaisons avec le reste des produits du réseau. Cette densité est un déterminant « significatif et robuste »

des futurs changements dans les avantages comparatifs (Hausmann et Klinger, 2007)⁵¹. Elle est définie comme suit :

$$w_j^k = \frac{\sum_i x_i \varphi_{ij}}{\sum_i \varphi_{ij}} \quad (1.6)$$

Avec ω_j^k la densité autour du bien j dans le pays k ; $x_i = 1$ si $ACR_i > 1$ et sinon $=0$; φ_{ij} est la matrice des proximités des biens i et j . Au numérateur est calculé l'ensemble des proximités entre le bien j et les produits exportés avec un ACR du pays et, au dénominateur l'ensemble des proximités entre j et l'ensemble des produits. Une densité de 0.4 signifie que 40% de la zone autour du bien j est développée. Selon ce modèle le coût de production d'un nouveau bien croît avec la distance avec l'actuel panier d'exportation. En d'autres termes, plus la nouvelle exportation est éloignée de l'actuelle structure productive et donc la densité est faible, plus sa production sera risquée et moins elle sera compétitive. Hausmann et Klinger (2007) montrent empiriquement qu'une augmentation de la densité entraîne une hausse de la probabilité de se diversifier vers le bien considéré. La densité fournit donc une information sur les futures opportunités de transformation productive.

Dans cette théorie, la diversification s'effectue vers des productions proches (en termes de *capabilités*) de l'actuel panier d'exportation, cela peut entraîner de la dépendance au sentier (Fortunato et Razo, 2014). Les productions basées sur des ressources naturelles, situées en périphérie du Product Space, sont connectées à des productions également du secteur primaire. Ainsi, une transformation productive guidée par le Product Space peut amplifier la dépendance au sentier déjà forte dans le cas du secteur primaire. Pour en sortir, les pays doivent sauter vers des arbres éloignés ce qui dans la NES consiste à défier fortement ses avantages comparatifs.

Alors que le Product Space est commun aux pays et aux années. Les proximités reposent cependant sur les échanges mondiaux qui sont variables dans le temps. Il est également commun à tous les pays, les distances entre les produits sont donc identiques pour toutes les économies. Les caractéristiques intrinsèques des pays, telles que la taille, l'accès à la mer, les infrastructures, etc., peuvent bloquer ou faciliter le processus de diversification ; elles ne sont pas pourtant prises en compte. L'unicité et la stabilité du Product Space dans le

⁵¹ Ils proposent également un indicateur appelé l'« open forest » qui mesure la valeur de l'espace non occupé dans le Product Space de chaque pays, cette mesure prend en compte les distances entre les avantages comparatifs révélés du pays et l'ensemble des produits non exportés.

temps et entre les pays sont des hypothèses fortes, mais nécessaires pour une analyse comparative de l'évolution des pays au sein du réseau.

Le Product Space n'intègre pas la compétition internationale alors que la concurrence peut compliquer le processus de diversification. Plus un secteur est compétitif, plus l'insertion sur ce marché est difficile. Par exemple, si l'arbre ciblé est déjà surpeuplé de singes alors, le nouvel entrant, malgré sa proximité avec le nouvel arbre, aura plus de difficulté pour s'y intégrer et s'y imposer (voir encadré 1.3). Pour remédier à cette limite, De la Cruz et Riker (2012) proposent d'intégrer le nombre de pays qui ont déjà un ACR dans le produit ciblé à la période étudiée. Enfin, plusieurs facteurs extérieurs tels que les IDE ou l'insertion dans les CVG vont amener les pays à sauter vers des arbres qui peuvent être très éloignés.

De plus, le positionnement des produits dans le Product Space est conditionné par la définition initiale de la proximité. Cette définition repose sur les *capabilités* entrant dans le processus de production, d'autres liaisons peuvent cependant justifier une certaine proximité entre les produits. Hausmann et Klinger (2007) vérifient la supériorité de leur mesure de proximité en la confrontant aux classifications de Leamer et de Lall. Pour cela, ils reprennent la matrice de proximité et la réarrangent selon les classifications de Leamer et de Lall. Ils peuvent ainsi comparer la proximité entre et à l'intérieur des catégories. En général, les proximités sont plus importantes à l'intérieur des groupes, mais la présence de quelques exceptions amène les auteurs à affirmer la supériorité de leur mesure (l'encadré 1.4 détaille leur analyse). Ils soutiennent alors que les relations entre les produits ne sont que « partiellement expliquées » par les similarités en facteurs de production (Leamer, 1984) ou bien par les niveaux de sophistication (Lall, 2000). Ils ne prennent cependant pas en compte les liaisons en amont et en aval introduites par Hirschman (1958) qui peuvent également être source de proximité. Cette dernière serait alors définie par les coefficients techniques des matrices I-O. Or, ces liaisons nous semblent particulièrement importantes dans le cadre des chaînes de valeur où une stratégie de sophistication est de parvenir à se déplacer en leur sein.

Enfin, le Product Space, comme les indicateurs de sophistication, repose sur des données de commerce international. Les limites attribuées à l'approche par les exportations exposées ci-avant sont donc applicables à cette théorie. Le Product Space repose sur les *capabilités* nécessaires à la production de bien, mais selon le positionnement au sein d'un processus de production elles peuvent varier. Dans ce contexte la notion de proximité entre deux biens est biaisée, car elle n'implique pas forcément une proximité des tâches effectuées.

En résumé, le Product Space fournit une information sur la *continuité* du processus de transformation structurelle et sur les caractéristiques des produits. Les indicateurs PRODY et PCI permettent de classer les biens selon leur niveau de sophistication. De façon similaire, la centralité permet de classer les biens selon leur potentiel à faciliter la future transformation productive. Les produits sophistiqués étaient jusqu'à maintenant jugés comme « supérieurs », c'est également le cas des produits à forte centralité. Enfin, il fournit une information concernant la viabilité d'une stratégie de diversification et permet de guider la transformation de la structure productive. Comme le TCI, la densité permet d'orienter une stratégie de diversification en identifiant les produits qui sont proches de l'actuel panier d'exportation. Plus la densité est faible et donc l'adaptation importante, plus la diversification est coûteuse et risquée. Nous pouvons supposer qu'un pays se diversifiant vers des produits éloignés dans le Product Space (dont la densité faible) adopte une stratégie de Comparative Advantage Defying (CAD). Le concept de proximité repose sur la notion de substitution imparfaite des facteurs de production, ainsi une diversification vers un produit dont la proximité est très forte de l'actuelle production, sera malgré tout de type CAD. Au final, la proximité apporte une information sur le degré de non-conformité.

Enfin, l'utilisation de cet outil innovant ne se restreint pas à ses fondateurs, Chandra et Osorio-Rodarte (2007, 2009) proposent une étude sur le Ghana et le Burkina Faso, Felipe *et al* (2013) sur la Chine⁵². Cependant, la majorité de ces contributions consistent en des études pays, à notre connaissance, peu d'études macroéconomiques ont mobilisé la notion de centralité ou de positionnement moyen dans le Product Space.

⁵² Nous pouvons également citer les études sur : le Ghana (Chandra et Osorio-Rodarte, 2007), le Burkina Faso (Chandra et Osorio-Rodarte, 2009), l'Afrique du Sud, le Pakistan, la Colombie et les Caraïbes (Hausmann et Klinger, 2008a, 2008b, 2008c, 2009), la Chine, la Malaisie, le Ghana (Badibanga *et al*, 2009), la Brésil (De la Cruz et Riker, 2012), l'Asie et l'Amérique Latine (Jankowska *et al*, 2012), l'ASS (Abdon et Felipe, 2011), l'Inde (Felipe *et al*, 2013).

Encadré 1.4 : La supériorité de la proximité sur les autres liaisons

La proximité entre deux biens peut être définie différemment. Plusieurs liaisons intersectorielles ont été définies, mais les auteurs les jugent incomplètes. Ils affirment par exemple que les relations entre les produits ne sont que « partiellement expliquées » par les similarités en facteurs de production (Leamer, 1984) ou bien par les niveaux de sophistication (Lall, 2000). Ils vérifient alors que leur mesure de la proximité, qui incorpore l'intensité en facteur de production (Leamer) et la sophistication de Lall, a un pouvoir explicatif supérieur (Hausmann et Klinger, 2007).

Les auteurs reprennent la matrice de proximité et la réarrange selon la classification de Leamer, ainsi ils peuvent comparer la proximité entre et à l'intérieur des catégories

Tableau 1 : Les proximités moyennes entre et à l'intérieur des catégories de Leamer

	Petroleum	Raw Materials	Forest Products	Tropical Agriculture	Animal Products	Cereals, etc.	Labor Intensive	Capital Intensive	Machinery	Chemical
Petroleum	0.214	0.102	0.115	0.118	0.096	0.089	0.095	0.114	0.077	0.109
Raw Materials	0.102	0.097	0.095	0.085	0.078	0.075	0.076	0.089	0.071	0.089
Forest Products	0.115	0.095	0.177	0.106	0.104	0.087	0.114	0.135	0.105	0.110
Tropical Agriculture	0.118	0.085	0.106	0.143	0.109	0.095	0.105	0.111	0.070	0.095
Animal Products	0.096	0.078	0.104	0.109	0.110	0.085	0.088	0.095	0.070	0.093
Cereals, etc.	0.089	0.075	0.087	0.095	0.085	0.085	0.078	0.090	0.069	0.089
Labor Intensive	0.095	0.076	0.114	0.105	0.088	0.078	0.135	0.135	0.105	0.100
Capital Intensive	0.114	0.089	0.135	0.111	0.095	0.090	0.135	0.158	0.118	0.121
Machinery	0.077	0.071	0.105	0.070	0.070	0.069	0.105	0.118	0.143	0.127
Chemical	0.109	0.089	0.110	0.095	0.093	0.089	0.100	0.121	0.127	0.152

Source : Hausmann et Klinger, 2007

Si la classification de Leamer (1984) expliquait les connexions entre les biens alors, les proximités devraient être importantes à l'intérieur des groupes et faibles entre les groupes. Les proximités dans la diagonale devraient donc être les plus importantes. C'est en général le cas, mais il y a quelques exceptions qui amènent Hausmann et Klinger (2007 : 18) à conclure :

“This suggests that a broad pattern of relatedness is indeed captured by factor intensities as grouped by Leamer (1984). However, there remains high and variable average proximity between clusters, meaning that a great deal of heterogeneity remains under the surface of a factor proportions view of the product space”.

Cette analyse est répétée avec la classification de Lall (2005) qui repose sur la sophistication des produits. Ils réorganisent la matrice selon les niveaux technologiques

Tableau 2 : Les proximités moyennes entre et à l'intérieur des catégories de Lall

	PP	RB1	RB2	LT1	LT2	MT1	MT2	MT3	HT1	HT2		
PP	0.090	0.095	0.092	0.087	0.089	0.070	0.083	0.067	0.063	0.073	PP	Primary Products
RB1	0.095	0.123	0.110	0.106	0.126	0.115	0.114	0.101	0.086	0.092	RB1	Resource-Based Products (agriculture)
RB2	0.092	0.110	0.123	0.096	0.125	0.115	0.125	0.113	0.097	0.114	RB2	Resource-Based Products (other)
LT1	0.087	0.106	0.096	0.164	0.134	0.094	0.100	0.092	0.083	0.073	LT1	Low-Technology (textile, garment, footwear)
LT2	0.089	0.126	0.125	0.134	0.171	0.151	0.140	0.145	0.119	0.118	LT2	Low-Technology (other)
MT1	0.070	0.115	0.115	0.094	0.151	0.178	0.140	0.158	0.119	0.117	MT1	Medium-Technology (automotive products)
MT2	0.083	0.114	0.125	0.100	0.140	0.140	0.138	0.137	0.119	0.130	MT2	Medium-Technology (chemicals & basic metals)
MT3	0.067	0.101	0.113	0.092	0.145	0.158	0.137	0.161	0.130	0.142	MT3	Medium-Technology (engineering products)
HT1	0.063	0.086	0.097	0.083	0.119	0.119	0.119	0.130	0.173	0.135	HT1	High-Technology (electronics)
HT2	0.073	0.092	0.114	0.073	0.118	0.117	0.130	0.142	0.135	0.156	HT2	High-Technology (other)

Source : Hausmann et Klinger, 2007

La nouvelle matrice (tableau2) montre qu'en général les proximités sont plus importantes à l'intérieur des groupes, mais la présence d'exception permet de nouveau aux auteurs de conclure :

“The Lall technological classifications capture an important dimension of relatedness between products. Yet this block form is far from absolute, which suggests that the specificity underlying the product space is more complex than that captured with broad technological classifications. Table 1 and 2 indicate that our measure of proximity incorporates the structural relationships identified by Leamer and Lall, but that it combines these relationships with other relevant dimensions, and captures more of the heterogeneity present in the product space.” (Hausmann et Klinger (2007 : 19)

Le résultat des matrices n'est pas étonnant, la classification de Leamer ne peut pas expliquer la proximité des biens dans son ensemble si la classification de Lall en explique également une partie. Peut-être serait-il possible de vérifier si le Product Space a un pouvoir explicatif supérieur quand toutes les liaisons sont prises en compte ensemble et non plus séparément

Source : Hausmann et Klinger, 2007

Pour conclure, l'étude de la diversification a mis en exergue la faible viabilité des exportations en provenance des pays en développement. Sans que ce soit leur objectif premier, la Nouvelle Economie Structurale et le Product Space offrent des outils permettant de guider les stratégies de diversification. Le Technology Choice Index et la proximité ($\varphi_{i,j,t}$), permettent de juger le degré de risque d'une diversification vers une nouvelle production étant donné l'actuelle structure des exportations et les actuelles dotations factorielles. Si comme l'affirme Chang (Lin et Chang, 2009) une stratégie de non-conformité est par définition obligatoire pour transformer la structure des exportations alors, ces deux indicateurs permettent d'estimer le degré de non-conformité.

L'indicateur de centralité proposé dans l'étude du Product Space permet de caractériser les biens selon leur potentiel à faciliter la future transformation productive. D'après les travaux sur le Product Space, il est préférable de se diversifier vers des produits à forte centralité. Ces derniers sont situés dans les zones denses du Product Space et sont donc proches d'autres produits. Ainsi la *continuité* du processus de diversification est facilitée, de nouvelles productions étant proches des nouvelles productions, autrement dit peu risquées. En se diversifiant vers des produits à forte centralité, le pays entre dans un cercle vertueux de diversification. Au contraire, s'il se diversifie vers des produits positionnés en périphérie du Product Space (par exemple des produits appartenant au secteur primaire), le processus de transformation s'interrompra et le pays peut développer des trappes à spécialisation. Ainsi la dimension de *continuité* du processus de la transformation productive implique, d'une part que les nouvelles exportations sont viables sur le marché extérieur et d'autre part que les pays entrent dans un cercle vertueux de transformation.

Section 3 : Les chaînes de valeur globales : nécessité d'introduire la notion de *profondeur* du processus de transformation productive

Les chaînes de valeur globales (par la suite CVG) sont un phénomène majeur de la mondialisation et la principale caractéristique de l'environnement économique mondiale (OCDE-OMC, 2012 ; National Board of trade, 2013). Il semble donc indispensable de replacer l'étude de la transformation productive dans ce contexte, d'autant plus qu'une approche par les exportations est privilégiée pour l'analyser.

D'après Gereffi et Fernandez-Stark (2011), l'insertion dans les chaînes de valeur est une condition vitale au développement économique des pays à faible revenu, c'est devenu une priorité des décideurs politiques dans les économies en développement qui mettent en place des politiques d'attractivité des IDE. Dans les faits, les NPI se sont effectivement industrialisés en adoptant cette stratégie. Avec des politiques industrielles adaptées⁵³, ils se sont appropriés les technologies étrangères et sont parvenus à se déplacer le long de ces chaînes de valeur pour devenir à leur tour des acteurs moteurs délocalisant leurs activités peu intensives en valeur ajoutée (Chaponnière et Lautier, 2014). Comme le souligne le rapport *Perspectives économiques en Afrique* (OCDE, AfDB et UNDP, 2014 : 16), « le développement de plusieurs pays d'Asie montre combien l'industrialisation est tributaire des liens et des innovations qui proviennent de la diffusion de connaissance ».

Au-delà de ce consensus apparent, la littérature récente émet cependant des doutes quant aux possibilités d'intégration et de modernisation qu'offrent à l'heure actuelle ces chaînes de valeur (Humphrey, 2004). Naudé et Szirmai (2012) affirment, par exemple, que les mécanismes de diffusion ne fonctionnent plus et que les connaissances restent ancrées dans les firmes multinationales (FMN). Humphrey (2004 : 5) se demande si « the new characteristics of global production system helps or hinder movement up the technological ladder by firms in developing countries? ». Il nous semble donc indispensable de replacer l'étude du changement structurel dans ce nouveau contexte afin d'identifier les nouveaux enjeux qu'il peut représenter.

Nous définirons dans une première section le concept de chaîne de valeur. Les deux sections suivantes questionneront l'impact des CVG sur le processus de transformation structurelle et sur son étude. Nous proposons dans une dernière section d'illustrer les relations entre les CVG et le changement structurel dans le cas de la Chine.

1. Le développement des chaînes de valeur globales : définition et enjeux

L'étude du changement structurel se concentre sur les transformations des échanges commerciaux. Or, d'après Porter (1985), ces échanges et l'organisation mondiale des productions évoluent au sein des CVG qui sont communément définies comme

⁵³ Voir Chaponnière et Lautier (2014) pour une analyse des politiques industrielles adoptées par les pays d'Asie de l'Est.

« the full range of activities that firms and workers do to bring a product from its conception to its end use and beyond. This includes activities such as design, production, marketing, distribution and support to the final consumer. The activities that comprise a value chain can be contained within a single firm or divided among different firms. Value chain activities can produce goods or services, and can be contained within a single geographical location or spread over wider areas » (Le Global Value Chain Initiative⁵⁴)

En d'autres termes, elle représente une nouvelle forme de partage de la production à l'échelle internationale où chaque pays se spécialise dans des étapes particulières de la séquence de production d'un produit ; on parle de spécialisation verticale. Ces chaînes de valeur regroupent donc l'ensemble des activités pour amener un produit de sa conception à son acheteur final. Koopman *et al* (2010 : 2) les définissent par le prisme de la valeur ajoutée; elles sont « a system of value added sources and destinations within a globally integrated production network. Within a supply chain, each producer purchases inputs and then adds value, which is included in the cost of the next stage of production ». Les productions sont donc fragmentées dans des activités géographiquement dispersées, mais spécialisées dans une tâche spécifique. Elles touchent la majorité des secteurs économiques, mais les secteurs de l'électronique, de l'automobile, du textile et de façon croissante le secteur des services⁵⁵ sont les principaux concernés par ce nouveau mode de production (l'annexe 1.4 détaille l'intensité en valeur ajoutée moyenne d'une quarantaine de secteurs).

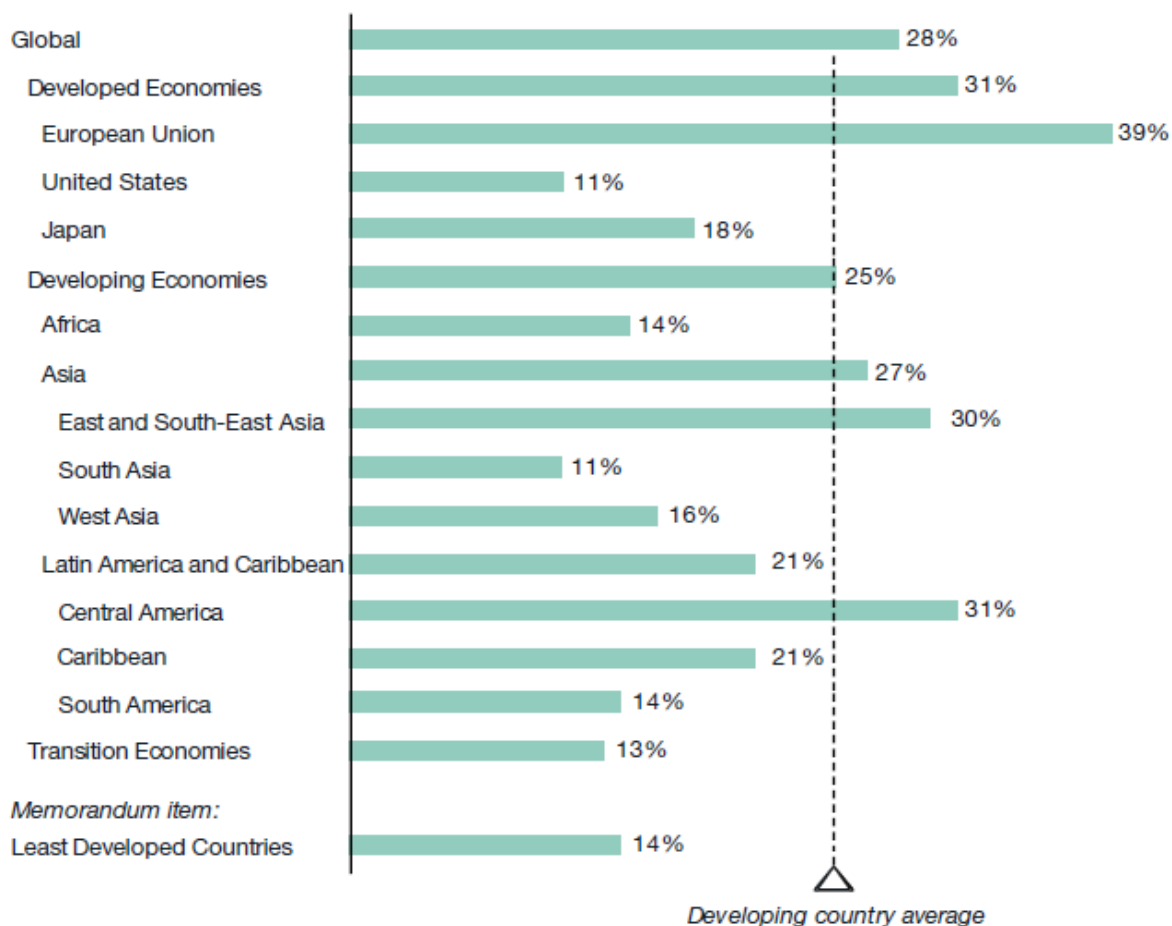
Du point de vue géographique, l'intégration des pays en développement dans les chaînes de valeur est très hétérogène. Les normes de qualités sont telles que les pays parvenant à s'y intégrer sont majoritairement des pays à revenu intermédiaire, en particulier d'Asie et d'Amérique latine. La participation de l'Afrique est timide, mais croissante (figure

⁵⁴ L'initiative *Global Value Chain* hébergée par l'Université de Duke est un réseau de chercheurs, d'activistes, de politiciens. La définition des CVG proposé par le Global Value Chain est couramment utilisée dans la littérature. <https://globalvaluechains.org/concept-tools>.

⁵⁵ Les délocalisations ne concernent pas uniquement le secteur manufacturier, les services sont également touchés et peuvent représenter de nouvelles opportunités pour les pays en développement. D'après Nicita *et al* (2013) se sont de façon croissante des services nécessitant des compétences plus complexes qui sont délocalisés, offrant de nouvelles opportunités pour les économies en développement. De même, une vaste littérature se concentre précisément sur l'agro-industrie comme moteur de transformation structurelle dans les économies les plus pauvres spécialisées dans le secteur agricole (Banque Mondiale, 2007 ; Christiaensen et Demery, 2007 ; Yumkella *et al*, 2011). Ces travaux insistent sur la nécessité de développer l'agriculture en Afrique et d'en faire un moteur de développement économique et de diversification et ce via la valorisation des chaînes de valeur agricole. L'agro-industrie amènerait les pays à développer de nouveaux avantages comparatifs dans des produits non traditionnels (Bonaglia et Fukasaku, 2003) et engendrerait une croissance stable et durable (Cramer, 1999 ; De Ferranti *et al*, 2002 ; Lederman et Maloney, 2006 ; Kaplinsky, 2011).

1.2). La compétition accrue des pays asiatiques dans l'industrie manufacturière contraint cette insertion, ce qui exacerbe leur spécialisation dans le secteur primaire et freine leur transformation structurelle (Goldstein *et al*, 2006).

Figure 1.2 : La part de la valeur ajoutée dans les exportations, par région en 2010



Source : UNCTAD, 2013

Ce nouveau mode de production divise les économies. Il y a d'un côté les « *headquarter* », leurs exportations contiennent peu de produits intermédiaires importés, elles sont intensives en valeur ajoutée. Ce sont principalement les économies développées. De l'autre côté, les « *factory economies* » ont des exportations intensives en consommations intermédiaires importées, elles sont peu intensives en valeur ajoutée. Ce sont les économies en développement. Les premières sont constituées de « *lead firms* » et les secondes de « *factories* ». Ces « *factory economies* » ont un tissu industriel de plus en plus dense, mais précaire, leur place au sein de la chaîne de valeur n'étant pas assurée, car soumise à une concurrence accrue.

Les relations entre ces deux types de firmes « *lead & factories* » se définissent par le type de « gouvernance » qui détermine également les potentiels mouvements au sein de la chaîne. La gouvernance décrit les relations d'autorité et de pouvoir qui déterminent l'allocation des ressources financières, matérielles et humaines entre les acteurs de la chaîne (OCDE, AfDB et UNDP, 2014). Gereffi (1994) définit deux types de gouvernances (détaillées dans l'Encadré 1.5). Les chaînes contrôlées par les acheteurs dites « *buyer driven* » se caractérisent par de simples relations de marché dans lesquelles les fournisseurs sont mis en concurrence. Elles sont typiques des industries intensives en main d'œuvre par exemple dans l'habillement, les chaussures, les jouets, etc. L'intégration y est facile, mais les perspectives d'évolution y sont extrêmement limitées. La « *lead firm* » qui est une entreprise sans usine (« *manufacturer without factory* ») tel que Wall Mart, Nike ou Reebok, contrôle toutes les étapes intensives en valeur ajoutée par exemple la recherche, la conception, les ventes, le marketing ou encore les services financiers. Seule la fabrication est sous-traitée à des fournisseurs qui sont soumis à une concurrence accrue. La production est donc séparée des autres activités. Cette gouvernance peut instaurer une relation de captivité entraînant un rapport de force déséquilibré. En ce qui concerne les perspectives de transformation productive, il y a un risque majeur d'hyper spécialisation dans des productions peu complexes. Ces chaînes de valeur de type « *buyer driven* » étant faciles d'accès, elles permettent d'impulser l'industrialisation des pays en développement sans permettre toutefois la *continuité* de ce processus. Les chaînes de valeur contrôlées par les fournisseurs dites « *producer driven* » sont plus complexes. À l'inverse des premières, il y a une intégration verticale des activités. La « *lead firm* » est un producteur, souvent une multinationale, qui coordonne la totalité du réseau grâce à son contrôle de la technologie (OCDE, 2008). Ce sont des industries intensives en technologie, par exemple dans les secteurs de l'automobile, de la pharmacie ou encore de l'électronique de pointe. Cette intégration verticale offre donc la possibilité d'établir des relations durables et de transférer des compétences entre la « *lead firm* » et les « *factories* ».

Encadré 1.5 : La structure de gouvernance des chaînes de valeur mondiale.

Selon Gereffi *et al* (2005), la structure de gouvernance de la chaîne dépendrait de trois facteurs : (i) la complexité des transactions (ii) la capacité à codifier l'information transmise (iii) la capacité des fournisseurs à accomplir les tâches fixées par l'entreprise dominante. Selon ce raisonnement, la chaîne serait régie par des relations de marché lorsque les spécifications du produit sont simples et l'information facile à codifier. Dans ce cas, il est en effet inutile de recourir à une coordination formelle (et coûteuse). À l'autre extrême — transactions hautement complexes, information difficile à codifier et faible capacité des fournisseurs —, la structure de gouvernance se caractériserait par une intégration verticale. Entre ces deux extrêmes, Gereffi *et al* (2005) identifient des structures de gouvernance traduisant une coordination de plus en plus formelle : « chaînes de valeur modulaires » (des fournisseurs *ad hoc* assurent un ensemble complet de services à l'entreprise dominante, tout en participant souvent simultanément à d'autres chaînes), « chaînes de valeur relationnelles » (haut degré d'interdépendance entre les acheteurs et les vendeurs fondée sur la confiance et la réputation) et « chaînes de valeur captives » (de petits fournisseurs sont à l'entière disposition de grands acheteurs). La structure de gouvernance d'une chaîne n'est pas statique. Au contraire, elle évolue en parallèle avec les changements technologiques et institutionnels qui surviennent au sein de la chaîne et des chaînes qui lui sont liées. Par exemple, les avancées des TIC et l'amélioration des capacités des fournisseurs ont contribué à faire passer l'industrie de l'informatique d'une structure de gouvernance marquée par le contrôle des fournisseurs (implication directe des fabricants de produits de marque dans la production) à une structure de type modulaire. Ainsi, les entreprises dominantes se concentrent maintenant sur la conception et la stratégie de marque.

Source : OCDE, 2008

Le type de gouvernance va déterminer les possibilités de déplacement au sein des chaînes de valeur. Ces déplacements consistent en un processus d'amélioration de la capacité d'une entreprise ou d'une économie afin de passer à des niches économiques plus rentables et/ou technologiquement plus sophistiquées et intensives en savoir-faire et en capital (Gereffi, 1999). Ces déplacements sont primordiaux, ils permettent la modernisation de la structure productive ; c'est donc un paramètre central dans l'étude du changement structurel dans les pays en développement. Pour illustrer cette « modernisation », une typologie des activités au sein des réseaux de production a été proposée par Gereffi (1999 :51)

- Les **activités d'assemblage** (*Original Equipment Assembly, OEA*) reposent sur l'importation d'inputs. C'est une forme de sous-traitance industrielle dans laquelle les intrants importés sont fournis par les donneurs d'ordre aux sous-traitants qui vont les assembler. Ils ne sont pas impliqués dans la conception, leur activité se restreint à la fabrication. Ces usines d'assemblage sont localisées dans les PED intensifs en main-d'œuvre bon marché. Elles sont généralement implantées dans le cadre de zones franches qui permettent des facilités fiscales, mais qui limitent les liaisons avec le reste de l'économie (Farole et Akinci, 2011). En 2006, 130 pays ont établi 3500 zones économiques spéciales employant 66 millions de personnes. Pour beaucoup (Kenya, Malaisie, Argentine), ces ZES comptent pour plus de 80% des exportations totales (ILO, 2007).

- **La fabrication par équipement d'origine** (Original Equipment Manufacturing⁵⁶, OEM). Le fournisseur se concentre toujours sur le processus de fabrication, mais il a une liberté d'approvisionnement et de financement des inputs. Ses compétences sont élargies à l'ensemble des services de productions, de finition et d'emballage, il n'a cependant aucun contrôle de la distribution ou du design.
- **La Fabrication de concepts d'origine** (*Original Design Manufacturer, ODM*). Ce modèle se concentre sur la conception. Les fournisseurs ont donc remonté la chaîne vers des étapes plus intensives en valeur ajoutée, il réalise les étapes de conception et de distribution sous la marque d'une autre entité.
- **La fabrication sous marque propre** (*Original Brand Manufacturer, OBM*) ce modèle est axé sur la marque plutôt que sur la conception ou la fabrication. C'est le positionnement de la « *lead firm* » qui sous-traite l'ensemble des activités en amont.

La trajectoire de remontée de la chaîne de valeur est bien entendu : OEA→OEM→OBM→ODM (l'encadré 1.6 illustre ces différentes étapes dans le cas du secteur de l'habillement).

Encadré 1.6 : La typologie des activités appliquée au secteur du textile et de l'habillement.

Dans le secteur de l'habillement, les **activités d'assemblage** sont intensives en main-d'œuvre peu qualifiée ; par exemple la coupe, le montage ou encore la finition. Le fournisseur fabrique le vêtement au moyen d'intrants textiles (fils et tissu) importés selon le cahier des charges fournis par la grande entreprise. Dans le cas de la fabrication par **équipements d'origine (OEM)**, le producteur de vêtement exerce des fonctions supplémentaires de fabrication et de logistique telles que l'achat et la production d'intrants textiles et les services logistiques en amont et en aval. Lorsqu'il est **fabricant-concepteur original (ODM)**, le producteur se charge également de la conception et du développement de produits souvent en collaboration avec la grande entreprise. Dans le cas de la **fabrication de marque originale (OBM)**, le fournisseur assume des responsabilités en matière de stratégie de marque et de commercialisation. À cette occasion, il peut agir en étroite collaboration avec la grande entreprise ou vendre le produit de façon indépendante sur le marché intérieur ou régional. Ce dernier cas peut marquer le passage de fournisseur de vêtements à la grande entreprise.

Source : OMC, 2015

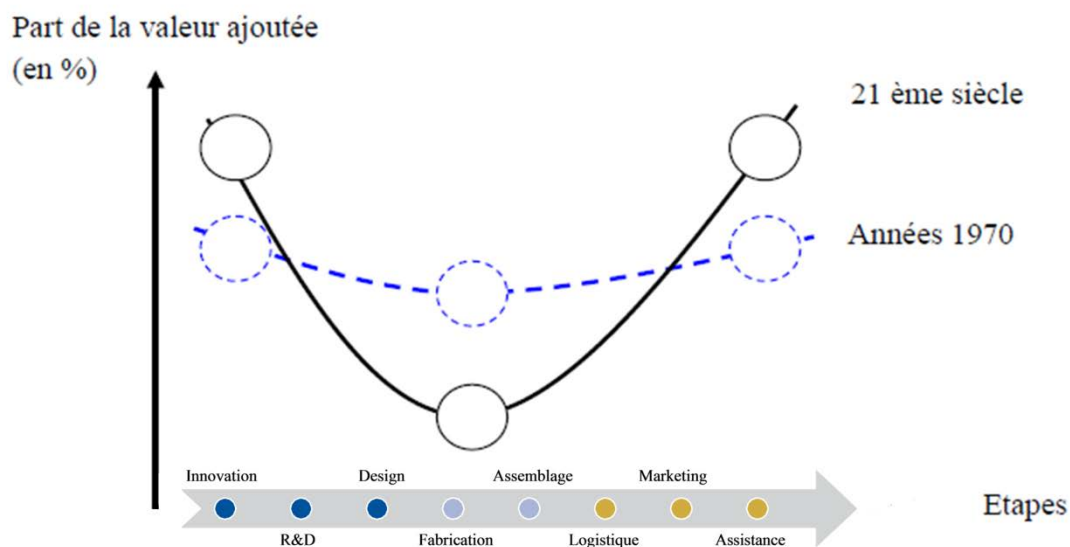
Ces différentes étapes se distinguent sur la « *Smile curve* » proposée par Acer et Stan Shih au début des années 1990 et réintroduite dans la littérature par Baldwin (2012). Cette « *smile curve* » montre les niveaux de valeur ajoutée à chaque étape du processus de production. Les économies en développement participent aux chaînes de valeur par les activités d'assemblage (activités de type OEA) ; elles sont situées au point d'inflexion de la courbe ou du sourire et sont peu intensives en valeur ajoutée. L'enjeu est alors de parvenir à « remonter le sourire »

⁵⁶ Le terme « full package production » est également employé.

vers des activités plus intensives en valeur ajoutée, c'est-à-dire vers les activités d'OEM, d'OMB ou encore d'ODM. Plusieurs stratégies permettent de se moderniser et de passer d'un type d'activité à l'autre c'est-à-dire d'aller vers des activités plus intensives en valeur ajoutée. Humphrey et Schmitz (2002) proposent une typologie des stratégies de remontée industrielle :

- La « mise à niveau du procédé » (*process upgrading*) consiste en l'amélioration du procédé de production afin d'augmenter l'efficacité.
- La « mise à niveau produit » (*product upgrading*), c'est le développement d'un nouveau produit à plus forte valeur unitaire ou de l'amélioration d'un bien existant.
- La « mise à niveau fonctionnelle » (*functional upgrading*) consiste en l'acquisition de nouvelles compétences
- La « mise à niveau de la chaîne de valeur » (*inter sectoral upgrading*), c'est le déplacement vers une autre chaîne en mobilisant les compétences acquises.

Figure 1.3 : La « smile curve »



Source : Auteure à partir Baldwin (2012) et de National Board of trade (2013)

D'après la « smile curve » proposée par Baldwin (figure 1.3), les déplacements au sein des CVG sont, comme l'affirmait Humphrey (2004), plus complexes au 21^e que dans les années 70. Le « sourire » est nettement plus marqué au 21^e révélant des différences de valeur ajoutée plus importantes entre chaque étape du processus de production. Dans les années 1970, les différentes étapes du processus de production participaient de façon quasi équivalente à la création de richesses. À l'heure actuelle, les économies situées en « bas du sourire »

participent peu à la valeur ajoutée finale du bien, c'est pourquoi Baldwin (2012 : 19) affirme que l'industrialisation est moins « meaningful » aujourd'hui. Ainsi, l'effort pour se déplacer est plus important à la fin du 20^e siècle, chaque étape du processus étant plus différenciée. La « smile curve » illustre bien les questionnements relevés dans la littérature sur la capacité des pays à quitter le statut d'« assembleur ».

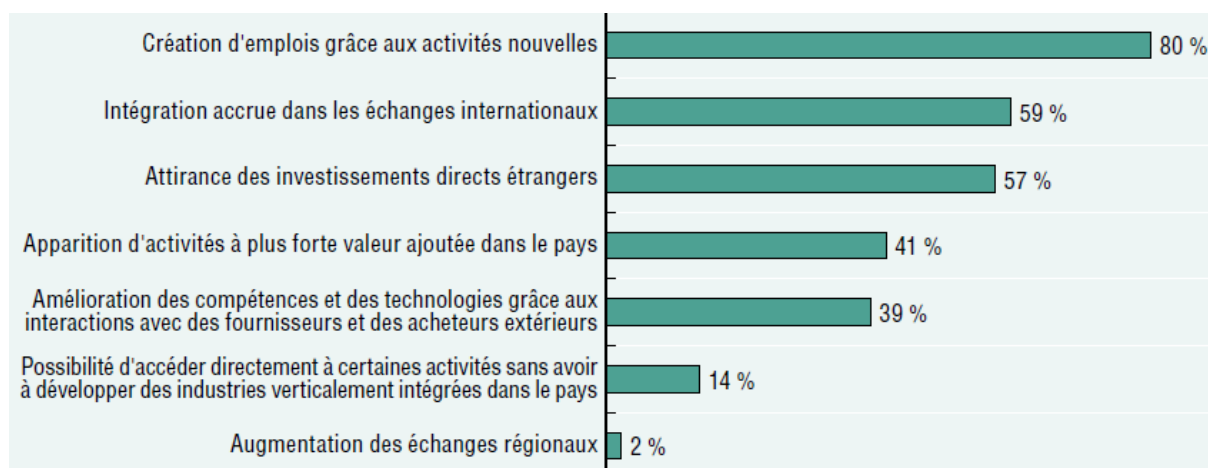
2. Les CVG : quelles conséquences sur le processus de transformation productive ?

L'impact des chaînes de valeur sur le développement économique des pays en développement est ardemment débattu dans la littérature. Alors qu'un pan de la littérature affirme que l'insertion dans les chaînes de valeur entraîne des spécialisations appauvrissantes, un autre soutient qu'elle est une condition vitale au développement économique (Gereffi et Fernandez-Stark, 2011). Cela suppose avant toute chose la capacité d'y accéder et d'en tirer profit que ce soit en termes de développement économique, d'accumulation de dotations, etc. Si l'accès aux chaînes de valeur est devenu simple, les déplacements en leur sein se sont compliqués.

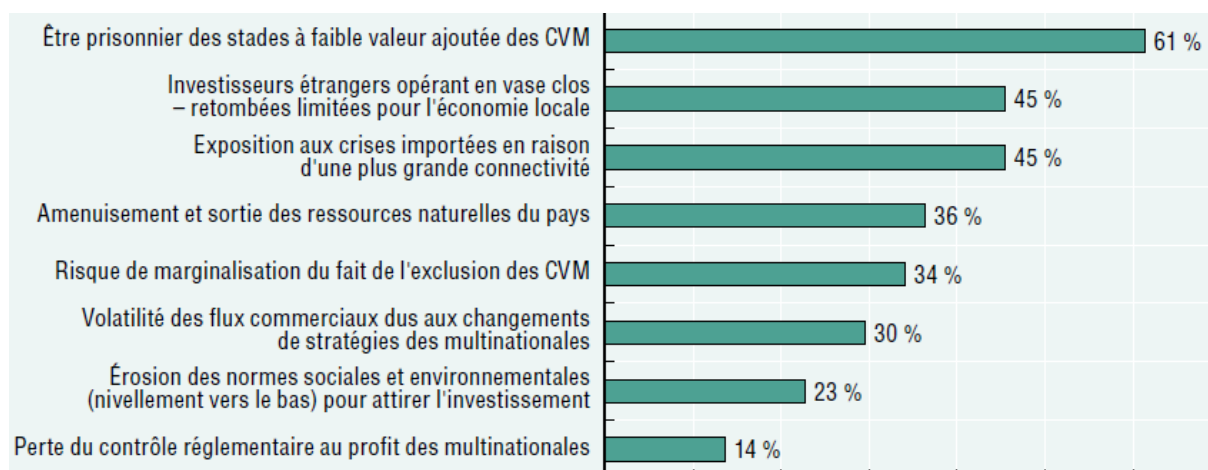
L'OCDE (2008 :73) résume l'état actuel de la littérature : « l'intégration croissante des pays dans les CVG est porteuse à la fois de risques et d'opportunités ». Le rapport *Perspectives économiques en Afrique* (OCDE, AfDB et UNDP, 2014 :16), qui liste les retombées de ce nouveau mode de production, le souligne également (tableau 1.6). D'après l'enquête effectuée dans le cadre de ce rapport, 93% des experts des pays africains estiment que les chaînes de valeur mondiale constituent plus une opportunité qu'une menace. Afin de présenter les « risques et opportunités » des CVG sur la transformation de la structure productive un premier point (i) se concentrera sur les effets directs des CVG, un second (ii) sur les effets indirects. Dans un troisième point (iii), nous présenterons le risque « spécialisation appauvrissante ».

Tableau 1.6 : Les opportunités et menaces de l'insertion dans les chaînes de valeur

a. Opportunités



b. Menaces



Source : OCDE, AfDB et UNDP, 2014

Note : L'enquête effectuée auprès d'experts pays des pays africains proposait aux personnes d'identifier les principales forces et handicaps de leur pays à la participation aux chaînes de valeur mondiale

2. 1. L'impact « direct » : faciliter l'industrialisation.

Baldwin (2011) différencie la construction d'une chaîne de valeur d'une intégration en son sein. La construction d'une chaîne de valeur est longue, elle nécessite l'accumulation de compétences vastes afin de développer une base industrielle solide. Les pays aujourd'hui industrialisés ont suivi, durant la 1^{ère} « mondialisation », ce type d'industrialisation. À présent, la division internationale des productions permet aux économies en développement de s'insérer directement dans les chaînes de valeur existantes. Elles peuvent participer aux échanges mondiaux et s'industrialiser sans avoir à développer tout un secteur économique, et ce malgré des capacités limitées (Baldwin, 2012). En effet, en se concentrant sur un segment de la chaîne de valeur les pays ne nécessitent pas l'ensemble des compétences en amont et en

aval (Cattaneo *et al*, 2013). Plus la divisibilité internationale du produit est forte, plus les possibilités d'entrées sont nombreuses (Chaponnière et Lautier, 2014) facilitant d'autant plus les possibilités d'industrialisation à tous niveaux de développement.

Les chaînes de valeur rendent l'industrialisation moins complexe et plus rapide (Baldwin, 2011)⁵⁷. C'est l'effet direct, cependant pour qu'il y ait une transformation structurelle profonde il faut que les pays parviennent à accumuler de nouvelles *capabilités* afin de diversifier et de moderniser leur structure productive.

2. 2. Les effets d'entraînements

Le cœur du débat porte sur les externalités d'une industrialisation par insertion dans les chaînes de valeur. Alors qu'un pan de la littérature affirme l'existence de transfert de connaissances et de technologies, de nombreux auteurs soulignent que seules les activités simples sont délocalisées n'incitant pas ces effets d'entraînants.

La fragmentation internationale des productions ne se restreint pas aux échanges de biens, elle implique également la mobilité de savoirs faire et de compétences managériales. Cette industrialisation créerait donc de nouvelles opportunités via des effets d'entraînements/externalités positives. Les « lead firm » étant incitées à investir dans la main d'œuvre domestique pour répondre aux exigences de qualité ou de délais (Humphrey, 2004 ; Cattaneo *et al*, 2013)⁵⁸, des transferts de connaissances et de compétences sont attendus. Cependant, comme le précise l'OCDE (2008), il est « naïf » de croire que les pays en développement vont parvenir à se mettre au niveau rapidement avec la disparition des distances géographiques. En règle général, les activités non essentielles sont délocalisées ; seul le savoir-faire nécessaire pour du travail d'assemblage à faible valeur ajoutée est alors transmis (OCDE, 2008). Il y a donc dans les faits peu de transfert de connaissance et peu de retombées sur le tissu industriel domestique. Et si transferts potentiels il y a, ces économies ont des capacités d'absorption faibles ne leur permettant pas de s'approprier les technologies étrangères.

⁵⁷ Cette industrialisation et l'intégration dans les échanges commerciaux devrait entraîner des améliorations socio-économiques entre autres par la création d'emplois, en particulier pour des populations auparavant exclues du marché du travail (les femmes et les migrants). Cela représente donc de nouvelles sources de revenus pour les ménages. D'après Gereffi et Rossi (2010) la majorité des emplois sont cependant précaires, non protégés et souvent indécents.

⁵⁸ Ces exigences sont aussi un des facteurs expliquant la faible participation des économies africaines au commerce mondial de biens manufacturés.

D'après Farole et Winkler (2014), les investissements faits dans le cadre des chaînes de valeur sont souvent des enclaves ; ils sont déconnectés du reste de l'économie et servent uniquement l'activité en question. Enfin, l'industrialisation par insertion dans les chaînes de valeur s'effectue souvent par le biais de zones franches ce qui limite les effets d'entraînement sur le reste de l'économie.

2. 3. Une spécialisation appauvrissante ?

Avec la seconde « mondialisation », le nombre de fournisseurs a augmenté alors que les acheteurs se sont concentrés. Ils ont donc acquis un pouvoir de négociation fort entraînant des prix de vente et des marges à la baisse pour les fournisseurs. Afin de maintenir leur place au sein des chaînes de valeur, les économies en développement sont amenées à se spécialiser dans des tâches très précises et simples; on parle de « *task-based production* ». Il y a donc une amplification de l'avantage comparatif dans les activités intensives en main-d'œuvre peu qualifiée. Le risque majeur est de rester confiné dans des tâches simples sans accumulation de nouvelles *capabilités* ce qui freinera la future transformation structurelle. Le rapport Perspectives Economiques en Afrique (OCDE, AfDB et UNDP, 2014 :19) précise qu'« en l'absence de montée en gamme et d'accumulation de capacités nouvelles, l'intégration dans les CVG entraîne un risque de rétrogradation ». Les « experts » interrogés dans le cadre du rapport (OCDE, AfDB et UNDP, 2014 : 19) sont conscients que les CVG « risquent de rendre les pays prisonniers des stades à faible valeur ajoutée, et que les IDE travaillent en vase clos et que leurs activités ne produisent que des retombées limitées pour l'économie du pays ». Finalement, la fragmentation du processus productif a tendance à augmenter la spécialisation des pays dans des niches au sein de la chaîne de valeur entraînant des situations de *lock in* (Srholec, 2007) alors que la diversification de la structure productive est une dimension fondamentale du changement structurel.

Selon Johnson et Noguera (2014), la baisse de la valeur ajoutée dans les échanges est un phénomène important dans les pays dont la structure productive est en train de se transformer au profit du secteur manufacturier. Ils remarquent que le ratio valeur ajoutée/exportations est négativement corrélé à la part des exportations manufacturières dans les exportations totales. Ils notent également que ce ratio est nettement plus élevé dans les pays de l'OCDE. Ces constats confortent les propos de Baldwin (2011) qui doute du potentiel du secteur manufacturier à générer du changement structurel. Il affirme également que les chaînes de valeur permettent aux pays en développement d'afficher de bonnes performances à

l'exportation, d'exporter des produits très sophistiqués, mais ces bonnes performances ne reflètent pas leurs capacités productives. Il utilise l'expression « enclave industrialization » (Baldwin, 2011 : 343).

En définitive, l'industrialisation par insertion dans les chaînes de valeur est plus rapide et facile, elle est cependant moins porteuse (Baldwin, 2012). En étant confinés aux étapes les plus simples, les pays en développement amplifient leurs avantages comparatifs dans les activités intensives en main-d'œuvre peu qualifiée. Ce mode de production permet d'impulser l'industrialisation, mais ne permet pas sa *continuité*. L'OCDE (2008 : 91) confronte l'impact théorique de la fragmentation internationale de la production à la réalité qui attend les économies en développement : « Elle offre aux producteurs des pays en développement des opportunités considérables pour accéder aux marchés, acquérir des savoirs et mettre à niveau leurs procédés et leurs produits. Saisir ces opportunités exige cependant des efforts mûrement réfléchis de la part des entreprises et des gouvernements. La réalité qui attend la plupart de ces producteurs est en fait la suivante : être confinés au bas des CGV, accomplir des tâches simples rapportant peu et rester constamment à la merci des clients des pays industrialisés ».

3. Les CVG : quelles conséquences pour l'étude de la transformation productive ?

La diversification et la sophistication de la structure productive sont les deux principales dimensions du changement structurel. Afin de les étudier, les données du commerce international reportant les exportations de biens à un haut niveau de désagrégation sont utilisées. La fragmentation du processus productif implique cependant une distance entre l'exportation du produit fini, tel que reporté dans ces données et la création de valeur ajoutée. En effet, il y a des différences croissantes entre les pays exportateurs de produits finis et les économies créatrices de valeur ajoutée. Nous constatons, par exemple, que la croissance des exportations manufacturières est nettement plus importante que celle de la valeur ajoutée⁵⁹ (le taux de croissance globale des exportations de marchandises est de plus de 420% entre 1990 et 2012 alors que la création de valeur ajoutée a augmenté de 140% sur la même période⁶⁰). La part de la valeur ajoutée dans la croissance des exportations diminue donc. Entre 1970-

⁵⁹ Selon les spécialisations des pays il peut y avoir d'importantes différences. Par exemple, les exportations russes contiennent 90% de valeur ajoutée domestique alors que les exportations taiwanaise seulement 50%. Or les exportations russes sont majoritairement des ressources naturelles alors que les exportations taiwanaises des produits manufacturés.

⁶⁰ Calculs de l'auteure à partir des indicateurs de développement de la Banque Mondiale.

1980, elle représentait 85% de la croissance des exportations, aujourd'hui elle n'en représente que 75%. D'après Johnson et Noguera (2014), cette baisse coïncide avec les changements dans l'économie mondiale. Elle est révélatrice d'un double comptage des exportations et des échanges croissants de consommation intermédiaire. La croissance des CVG biaise donc automatiquement les conclusions tirées des échanges. Les études théoriques et empiriques sur la transformation structurelle sont quelque peu bouleversées dans ce nouveau contexte économique.

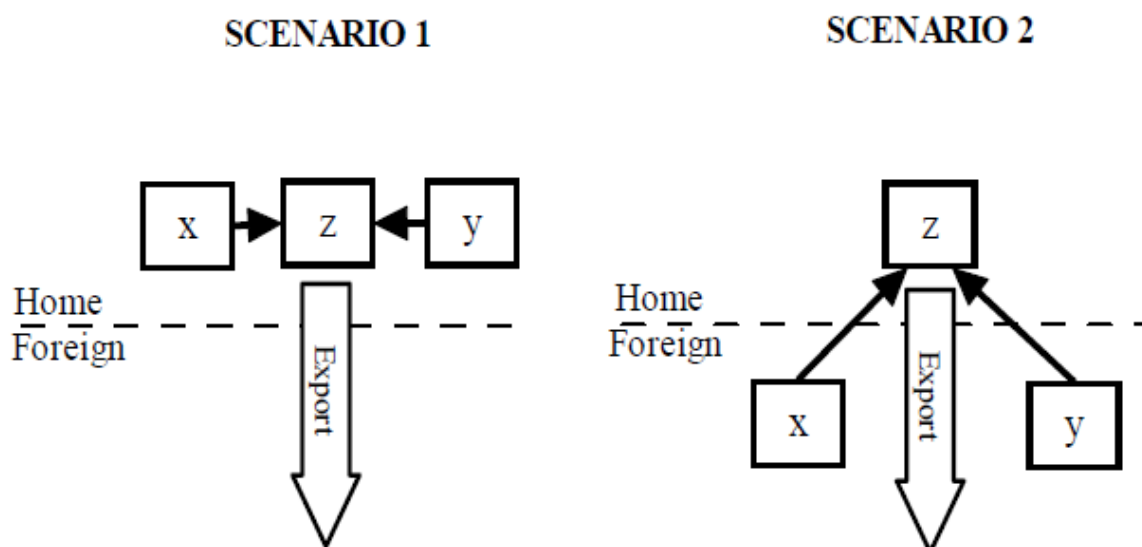
Avec la division internationale du travail, les pays se spécialisent dans des tâches (« *tasks* ») au sein de la production d'un bien, ils exportent et importent donc en grande quantité le même produit. D'après les théories du commerce international, cela indique un avantage et un désavantage comparatif dans le même secteur. Les pays ont donc un avantage comparatif dans une tâche, mais pas dans le bien final, comme le laisseraient présager les analyses commerciales. Cela nous amène à revoir les conclusions tirées exclusivement à partir des échanges commerciaux en terme d'avantage comparatif des pays et de niveau de sophistication des exportations (Schott, 2008 ; Koopman *et al*, 2014). Des travaux récents proposés par des économistes du commerce international proposent une adaptation du modèle HO à l'échelle de la « tâche » effectuée (Grossman et Rossi-Hansberg, 2008 ; Grossman et Rossi-Hansberg, 2012 ; Baldwin et Robert-Nicoud, 2014). Or, Baldwin et Robert-Nicoud (2014) trouvent que les gains résultant de la participation au commerce international ne s'appliquent pas aux échanges de tâches (« *trade in tasks* »).

L'utilisation de données de commerce international n'est donc pas adaptée pour mesurer les « *tasks trade* » pourtant une caractéristique majeure de l'environnement économique actuel. Alors que les études portant sur le changement structurel utilisent le « produit » comme objet d'étude, il peut y avoir une différence importante entre ce qu'un pays exporte et sa véritable participation au processus de production (Johnson et Noguera, 2014). En reportant les flux nets plutôt que les valeurs ajoutées, il est difficile d'établir le type d'activité accomplie dans l'économie exportatrice (Grossman et Rossi-Hansberg, 2006). Les exportations d'un pays ne reflètent donc pas les dotations factorielles et technologiques utilisées lors de l'activité de production domestique. Elle peut refléter les technologies et les facteurs de productions importés par le biais des consommations intermédiaires.

Dans ce contexte, deux types d'activités d'exportation se distinguent : les activités de type *ordinary* et de type « *process*. Les échanges dits *ordinary* incluent les importations de biens destinés à la consommation finale et les exportations ne reposant pas sur des inputs importés.

Réciproquement, les échanges dits « *processing* » incluent les importations exemptées de taxes qui seront incorporées dans des exportations et les exportations intensives en ces inputs importés (Feenstra et Wei, 2010 : 2). Comme l'illustre la figure 1.4 proposée par Van Assche et Gangnes (2010), le bien exporté z est produit à partir de deux inputs x et y . Deux scénarios sont envisageables. Dans le premier cas, les inputs x et y et le bien exporté z sont produits localement. Dans le deuxième scénario les inputs x et y sont importés pour être assemblés localement afin de produire z qui sera par la suite exporté. La structure des exportations est identique dans les deux scénarios (z est exporté) cependant dans le second cas, les données de commerce international vont surestimer les activités de production de l'économie et les effets d'entraînement des exportations manufacturières sur le reste de l'économie, elles incluent x et y dans la valeur de z alors qu'ils ne sont pas produits localement.

Figure 1.4 : Les activités de type *Ordinary* et *Processing*



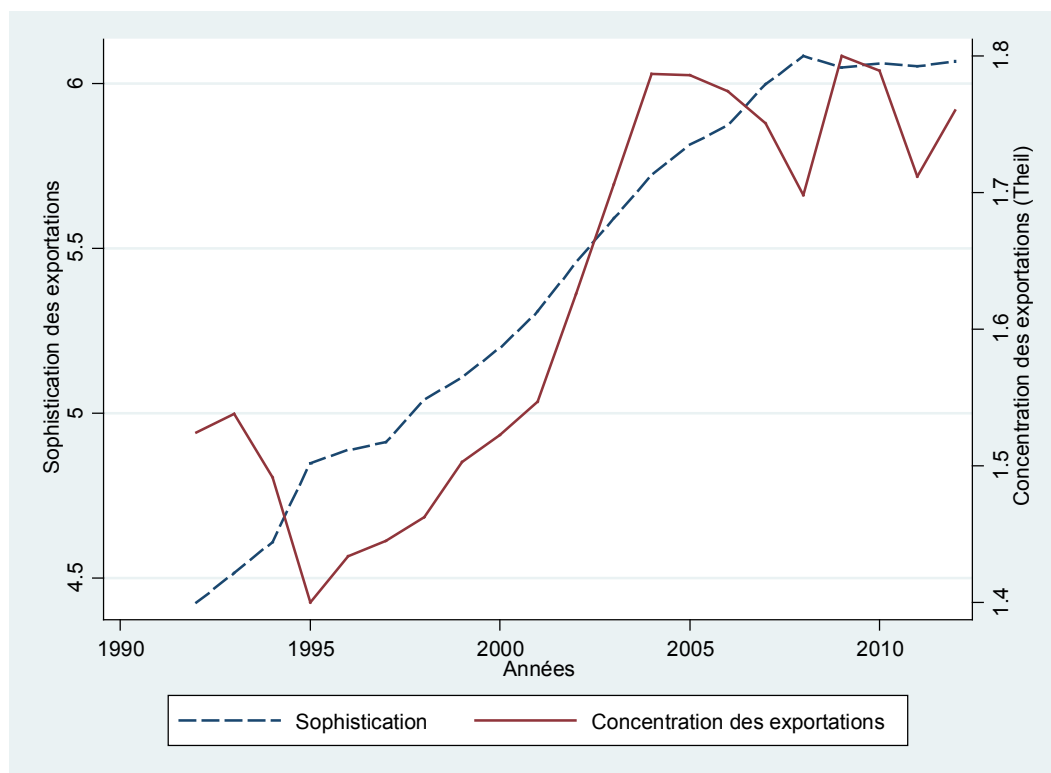
Source : Van Assche et Gangnes, 2010

Les différentes mesures de sophistication (présentées dans le chapitre 1 section 2) reposent sur l'hypothèse selon laquelle le panier d'exportation des économies est révélateur de leurs dotations factorielles. Ainsi, peu importe le scénario (activité de type *ordinary* ou *process*), le niveau de sophistication de l'exportation z est équivalent. Dans le second scénario, le niveau de sophistication du produit exporté z est bien une « illusion » ou un « artefact » statistique. À titre d'illustration, les pays asiatiques sont de gros exportateurs de hautes technologies, ils sont cependant spécialisés dans des tâches intensives en main-d'œuvre au sein de la production de hautes technologies (Mayer *et al*, 2002 ; Srholec, 2007). Mani (2000) a montré

qu'en Asie de l'Est seule la Corée du Sud et Taiwan ont accumulé des brevets dans les secteurs de hautes technologies. Cette spécialisation, dans les autres économies d'Asie de l'Est, ne serait donc pas le résultat de l'accumulation de compétences dans les hautes technologies. Srholec (2007) montre aussi que les économies asiatiques parvenant à s'insérer dans les CVG connaissent une hausse fulgurante des exportations de hautes technologies, mais pas d'amélioration de leurs *capabilités*. Il faudrait donc distinguer l'« *high tech product* » de l'« *high tech process* ». Le niveau de sophistication est dans ce cas le résultat de la participation aux étapes intensives en main-d'œuvre des processus de production de biens de hautes technologies ce qui fait mécaniquement augmenter le niveau de sophistication estimé sur les données d'exportation de produits finis. Comme l'affirme le rapport de *Perspectives économiques en Afrique* (OCDE, AfDB et UNDP, 2014 :16) « pour que le panier d'exportations d'un pays comporte des biens de haute technologie, il n'est plus nécessaire que ce pays dispose d'un vaste ensemble de capacités industrielles, mais simplement de celles liées à l'activité d'assemblage ». Ainsi l'exportation de produits sophistiqués n'est plus « la caractéristique principale » d'une transformation réussie (Baldwin, 2012). Les mesures de sophistication reposant sur le panier d'exportations fournissent donc une image potentiellement faussée des *capabilités* des économies. De façon similaire, le Product Space, cartographiant la proximité entre les biens en termes de facteur de production, est également touché par ce « *trade in tasks* ». À titre d'illustration, un pays participant à la tâche d'assemblage d'un produit complexe positionné dans une zone dense du Product Space ne sera peut-être pas en capacité de se diversifier vers des biens proches (à forte proximité). Un Product Space à l'échelle des « tâches » révélerait que ce pays a finalement peu d'opportunités de diversification.

Pour finir, ces bouleversements dans les échanges mondiaux peuvent également entraîner des politiques industrielles contre-productives (OCDE-OMC, 2012). Une politique industrielle voulant pénaliser les importations du pays peut dans les faits pénaliser les exportations, si les consommations intermédiaires importées (et donc touchées par la politique) contiennent de la valeur ajoutée domestique. C'était par exemple le cas des taxes antidumping de l'Europe sur les importations de chaussures chinoises et vietnamiennes ; les chaussures fabriquées en Asie possèdent 50 à 80% de valeur ajoutée européenne (OCDE-OMC, 2012). Ainsi, une analyse en termes de valeur ajoutée aurait révélé que la valeur ajoutée européenne était indirectement pénalisée par cette mesure.

Figure 1.6 : L'évolution de la sophistication et de la concentration des exportations chinoises



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et l'Atlas de la complexité économique
 Note : Le chapitre 2 présente les méthodologies et les données utilisées par l'auteure pour calculer la sophistication et la concentration

Durant ces 20 dernières années, la structure productive de la Chine s'est considérablement modifiée. Elle est pourtant fortement dotée en main-d'œuvre peu qualifiée et faiblement dotée en capital humain et physique, c'est pourquoi plusieurs auteurs soulignent que ces évolutions vont à l'encontre des dotations factorielles du pays. Amiti et Freund (2010) précisent par exemple que la Chine a en apparence changé d'avantages comparatifs si l'on observe les ACR de sa spécialisation ; mais que dans les faits elle est toujours spécialisée dans des biens intensifs en main d'œuvre. Cette affirmation est soutenue par Schott (2008) qui estime que la Chine devrait avoir une structure productive proche de celle du Vietnam alors qu'aujourd'hui elle est proche de celle du Japon ou de l'Allemagne (cette différence est illustrée par la figure 1.5 en annexe qui confronte les Product Spaces de la Chine et du Japon).

Tout en étant compétitive sur le marché mondial, sa structure productive serait incohérente avec les prédictions des théories du commerce international. La Chine serait spécialisée dans des activités situées en aval des chaînes de valeur, aux étapes d'assemblages, qui sont intensives en main-d'œuvre peu qualifiée donc conforme avec ses dotations factorielles. Van Assche et Gangnes (2010) affirment que l'expansion des exportations

chinoises ces vingt dernières années est principalement le résultat d'activités d'assemblage. En 1986, ces activités ne représentaient que 18% des exportations totales du pays, en 2005 elles en représentent plus de la moitié (Naughton, 2007 dans Van Assche et Gangnes, 2010). Koopman *et al* (2008) remarquent également que l'intensité en valeur ajoutée étrangère des exportations chinoises a augmenté entre 2002 et 2007 (elle atteint 60% en 2007).

De plus, ces activités d'assemblage sont plus importantes dans les activités de hautes technologies telles que l'électronique que dans les activités traditionnelles. Le tableau 1.7 détaille l'intensité en valeur ajoutée domestique de quelques exportations. Les exportations sophistiquées, par exemple dans l'électronique, ont un contenu domestique en valeur ajoutée particulièrement bas, inférieur à 50%. Les dix exportations au contenu en valeur ajoutée faible (colonne de gauche du tableau) représentent pourtant plus de 30% des exportations totales du pays. Les produits « traditionnels » reposant sur des matières premières ou appartenant au secteur du textile et de l'habillement sont deux fois plus intensifs en valeur ajoutée domestique, mais participent peu à la sophistication moyenne de l'économie. Ainsi, la croissance des exportations de « machines et matériels électriques » constatée dans la figure 1.5 est intensive en valeur ajoutée étrangère. Les consommations intermédiaires importées sont intensives en compétences d'où le niveau de sophistication des produits finis. À titre d'illustration le MacBook possède l'étiquette: « designed by apple in California ; assembled in China ». Cette étiquette donne une information sur les deux extrémités de la chaîne de valeur (l'OEM en Chine et l'OBM en Californie).

Tableau 1.7 : L'intensité en valeur ajoutée domestique des principales exportations chinoises

Intensité en Valeur ajoutée faible		Intensité en valeur ajoutée forte	
Electronic computer	32.3	Wood, bamboo, rattan, palm and straw products	80.4
Household audiovisual apparatus	32.6	Steelmaking	80.8
Electronic computer	33.9	Pottery and Procelain	82
Cultural and office equipment	36.5	Textiles productions	82.4
Other electronic and communication equipment	39.7	Knitted and crocheted fabrics and articles	82.5
Telecommunication equipment	43.6	Other non-metallisc mineral products	83
Ship building	43.8	Hemp textiles	83.9
Petroleum feline and nuclear fuel	44.4	Fire-resistant materials	84.7
Measuring instruments	45.8	Cement, lime and plaster	88.4
Synthetic materials	47.7	Coking	89.6

Source: Koopman *et al*, 2008.

Les *Chinese customs data* distinguent les activités de type *ordinary* des activités de *process*. Des travaux plus approfondis sur l'impact des chaînes de valeur sur la transformation

structurelle chinoise existent donc. Dai *et al* (2016) ont montré que les activités de « process » et *d'ordinary* sont différentes. Les premières sont moins productives, paient des salaires plus bas, investissent moins en R&D et sont peu intensives en capital. Elles sont intensives en main-d'œuvre peu qualifiée et sont concentrées dans les entreprises à capitaux étrangers. Jarreau et Poncet (2012) et Poncet et Starosta de Waldemar (2013) montrent quant à eux que seule la modernisation des exportations issues d'activités de type *ordinary* entraîne de la croissance économique. Il n'y a pas de gains issus des activités de *process* ou de firmes étrangères alors que ce sont les principaux « acteurs » de la modernisation des exportations chinoises. L'origine de la modernisation est donc primordiale pour juger les capacités d'industrialisation des pays. Ils ajoutent que la Chine a adopté une « enclave approach » en regroupant les IDE et les activités de process dans les ZES dédiées uniquement aux activités d'exportation. Cette stratégie a limité les potentiels spillovers entre ces activités et le reste de l'économie et « a entravé l'émergence de gain de croissance en provenance des activités de process et des firmes étrangères » (Poncet et Starosta de Waldemar, 2013 : 105). Amiti et Freund (2010) constatent quant à eux que la croissance des exportations chinoises se fait principalement sur la marge intensive.

La structure productive chinoise s'est en apparence modifiée et modernisée. Rodrik (2006) remarque que son niveau de sophistication (EXPY) est supérieur à celui attendu étant donné son niveau de revenu. Il conclut que la Chine a été en mesure d'accumuler des dotations et il affirme qu'elle a connu « *productivity jump* » lui permettant d'accéder à des productions plus complexes. La littérature empirique récente contredit ces conclusions en montrant que la Chine a maintenu son avantage comparatif dans les activités intensives en main-d'œuvre peu qualifiée et que la transformation de sa structure productive est plutôt le résultat d'investissements étrangers que d'une modification des dotations factorielles.

Les travaux portant sur la Chine, en différenciant les activités de type « *odinary* » et « *process* », offrent une validation empirique à la littérature présentée ci-avant. L'insertion dans les chaînes de valeur facilite bien l'industrialisation et la modernisation des exportations, mais ces transformations peuvent être superficielles et ne découlent pas forcément de l'accumulation de facteurs de production.

Conclusion du chapitre 1

Les pionniers de l'économie du développement décrivent la transformation structurelle comme une migration du secteur primaire vers le secteur secondaire puis le tertiaire. Ces théories ne proposent cependant pas de modèle explicitant cette transformation ; les théories du commerce international comblent ce vide. Les exportations y sont déterminées par les dotations factorielles et l'accumulation de capital y est le moteur du développement économique (Schott, 2008). Les théories contemporaines du développement sont, en quelque sorte, un amalgame des deux. Elles décrivent la transformation structurelle comme un processus de diversification et de sophistication de la structure productive et elles proposent divers indicateurs pour le mesurer (PRODY, Product Complexity Index, Product Space). Or ces derniers reposent sur l'hypothèse fondatrice des modèles HO à savoir que le panier d'exportation est déterminé par les dotations factorielles. Ainsi, le mécanisme permettant la transformation structurelle, c'est-à-dire la diversification et la sophistication, consiste en l'accumulation de dotations factorielles. Il est pourtant impossible de mesurer l'ensemble des dotations factorielles que les auteurs appellent *capabilités*. Afin d'inclure l'ensemble des facteurs susceptibles d'influencer la structure productive, les indicateurs de sophistication sont construits à partir des paniers d'exportations qui sont considérés comme un proxy des *capabilités*, leur structure étant supposé le reflet de ces dernières.

La notion de sophistication popularisée avec l'article « What you export matters » de Hausmann, Hwang et Rodrik (2007) a révolutionné l'étude de la transformation structurelle et s'est rapidement répandue dans la littérature. Il y a eu un basculement de l'idéologie de « how much you export » vers « What you export ». Lederman et Maloney (2012) dans leur article « Does what you export matter ? » interrogent ces mesures de sophistication qui ne prennent pas en compte le « How you export ». En effet, si le concept fondateur de ces indicateurs de sophistication repose sur les processus de production, leur matérialisation se concentre uniquement sur le produit fini en l'occurrence les exportations. Or, l'accumulation de *capabilités* peut également entraîner des améliorations des procédés de production ou des compétences, ce qui ne se reflète pas dans les exportations de produits finis.

Par ailleurs, avec l'accroissement de la fragmentation des processus de production, les échanges sont de façon croissante des échanges de « tâches » que les données du commerce internationales ne transcrivent pas ; l'expression « *trade in tasks* » est utilisée. Il y a donc une

différence croissante entre le « *how* » et le « *what* », c'est à dire entre la tâche effectuée par le pays et l'exportation telle que reportée dans les données du commerce international. Dans ce cas, la structure des exportations n'est plus le miroir des dotations factorielles, le postulat fondateur des indicateurs de sophistication n'est donc plus validé. Les niveaux de sophistication font état de l'exportation du produit fini ou semi-fini. Le pays participe pourtant à une tâche précise de la production du bien en question et l'intensité factorielle des tâches diffère au sein de la production d'un même produit. Dans ce cas, le niveau de sophistication des exportations n'apprécie pas le niveau réel de la complexité de la tâche effectuée. C'est un « artefact » ou une « illusion » statistique, car il découle plutôt des données utilisées que de l'accumulation de *capabilités* comme ça devrait être le cas d'après sa définition.

Outre le biais qu'elles imposent pour les mesures de sophistication, les chaînes de valeur remettent également en question le fait établi que l'industrialisation est une dimension de la transformation structurelle. Comme l'affirme Baldwin (2012 :19) «now exporting sophisticated manufactured good is no longer the hallmark of having arrived. It may simply reflect a nation's position in a global value chain». L'entrée dans l'ère de l'industrialisation ne signifie pas l'entrée dans un cercle vertueux de transformation. Avec l'insertion dans les chaînes de valeur les exportations manufacturières peuvent s'amplifier tout en se concentrant et sans gagner en complexité. Elles impulsent donc le changement structurel, mais ne permettent pas toujours sa *continuité*. En effet, une industrialisation par insertion dans les chaînes de valeur peut se matérialiser par une spécialisation dans des activités précises qui peut, sur le long terme, bloquer la *continuité* du processus de transformation.

Il n'existe, à ce jour, pas de données à l'échelle des « tâches », seules les données de commerce international offrent un important niveau de désagrégation. Il est donc nécessaire de prendre en considération les limites qu'une telle approche implique pour l'étude de la transformation productive. Dans ce cadre, la sophistication et la diversification sont, à notre sens, indissociables pour étudier le processus de transformation structurelle dans son ensemble. D'un côté, une diversification sans sophistication ne devrait pas être porteuse de développement économique (Chandra *et al*, 2007 ; HHR, 2007) et de l'autre côté, une sophistication sans diversification peut provenir d'une spécialisation dans quelques produits très sophistiqués que ce soit des ressources naturelles à fort niveau de sophistication ou des produits manufacturés complexes accessibles par le biais des chaînes de valeur. Une

sophistication sans diversification, et vice versa, peut être le signe d'une transformation qui ne découle pas de l'accumulation de capacité (Hausmann *et al*, 2011).

Nous avons également introduit la notion de soutenabilité du processus de transformation structurelle qui comprend deux dimensions : la *profondeur* et la *continuité* du processus de modernisation. La *profondeur* permet de différencier l'origine de la sophistication ; si elle découle de l'accumulation de *capabilités* ou si elle est un « artefact » statistique. La *continuité* permet d'identifier si les pays sont dans un cercle vertueux de transformation ou si au contraire ils s'enfoncent dans une spécialisation et développent de nouvelles dépendances.

Alors que les études macroéconomiques mettent rarement en relation la littérature sur la transformation structurelle et celle sur les chaînes de valeur, cette dernière amène de nouveaux enjeux et de nouveaux questionnements pour l'étude de la première. En effet, elles amènent à interroger le rôle du secteur manufacturier, celui de la non-conformité aux dotations factorielles et des investissements étrangers pour générer un processus de transformation structurelle soutenable ; c'est ce que nous allons étudier dans cette thèse.

Chapitre 2 : Caractérisation statistique de la transformation productive

Introduction du chapitre 2

La revue de la littérature proposée dans le premier chapitre a mis en exergue deux dimensions mesurables de la transformation productive : la diversification et la sophistication des exportations. L'insertion dans les chaînes de valeur globales bouleverse cependant ce processus de modernisation. En s'y intégrant, les économies parviennent à s'industrialiser et à exporter des produits complexes (ainsi recensés dans les données du commerce international) tout en maintenant leurs dotations factorielles initiales. Nous avons entre autres mentionné les études sur la Chine, soulignant une importante discordance entre ses dotations factorielles et ses exportations. Afin de prendre en compte cette nouvelle particularité, la notion de « soutenabilité » de la transformation productive a été introduite ; elle inclut : (i) sa *profondeur* et (ii) sa *continuité*. En d'autres termes, une transformation de la structure productive est dite « soutenable », si elle est le résultat de modifications profondes de l'économie – elle n'est donc pas un « artefact » statistique – et si elle entraîne un cercle vertueux de transformation.

L'objet de ce chapitre est triple. Il s'agit tout d'abord de détailler la construction des indicateurs mesurant les dimensions traditionnelles de la transformation structurelle, à savoir la diversification et la sophistication des exportations. Nous présenterons également une nouvelle variable susceptible de fournir une information sur la soutenabilité de ce processus. Le tableau 2.1 détaille les variables et les indicateurs présentés dans ce chapitre. Le comportement de ces différentes variables sera également décrypté. Concrètement, nous étudierons leur évolution dans le temps et selon les niveaux de revenu. Enfin, nous compléterons l'analyse par des études de cas permettant de confronter les différentes dimensions. Le caractère descriptif de ce chapitre ne lui enlève en rien son importance. L'analyse descriptive mettra en évidence des « comportements » inattendus suscitant une succession de questionnements qui seront traités dans les chapitres suivants.

La première section de ce chapitre décrit la base de données utilisée et la classification adoptée pour répertorier les exportations. Une seconde section décrit la construction des indicateurs de diversification, de sophistication et de *profondeur* de la transformation; nous exposerons également l'utilité du Product Space dans l'étude de la *continuité* du processus de transformation structurelle. Une troisième section décrit les données aujourd'hui disponibles pour mesurer le positionnement des pays au sein des chaînes de valeur. Enfin, nous terminerons ce chapitre par des études pays nous permettant de rapprocher le positionnement dans la trappe à revenu intermédiaire avec les différentes dimensions de la transformation structurelle.

Tableau 2.1 : Les dimensions du changement structurel

Dimension du changement structurel	Variable	Indicateur	Section
Diversification	Concentration	Indices de Theil	section 2
	Polarisation des exportations	Part des 5 principales exportations dans les exportations totales	section 2
	Diversification inter et intra sectorielle	Décomposition de l'indice de Theil	section 2
Sophistication	Complexité moyenne	Calculé à partir des Product Complexity Index	section 3
	Concentration de la sophistication	Part des 5 principales contributions à la sophistication dans la sophistication totale	section 4
Soutenabilité du processus de transformation	<i>Profondeur</i> de la modernisation	Le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR	section 4
	<i>Continuité</i> du processus de modernisation	La moyenne des centralités des exportations	section 5

Source : Auteure

Section 1 : Utiliser les données de commerce international pour mesurer la transformation productive

Cette première section est dédiée à la présentation des données du commerce international utilisées dans cette thèse afin d'étudier les différentes dimensions du changement structurel. Nous justifierons d'une part le choix de la base utilisée et nous présenterons, d'autre part, la classification mobilisée. Nous détaillerons également les limites qu'implique une telle approche.

1. Base de données commerciale

Les différentes dimensions du changement structurel analysées dans cette thèse décrivent la structure du panier des exportations du point de vue de sa distribution, de sa qualité et de sa soutenabilité. Les données de commerce international sont ici utilisées pour calculer ces différents indicateurs. Trois principales sources répertorient les flux d'exportations et d'importations. La base de données *NBER-UN world trade data*, proposée par Feenstra *et al* (2005), couvre la période 1962-2000, elle est disponible dans la seconde révision de la classification SITC⁶¹ (*Standard International Trade Classification*) au 4^{ème} niveau de désagrégation. Elle répertorie environ 1000 produits. La base de données BACI du CEPII propose les flux bilatéraux de 150 pays ; elle débute en 1995. Son téléchargement n'est cependant pas en libre accès. Nous nous sommes tournés vers la base UN-COMTRADE (United Nations Commodity Trade Statistics Database) utilisée dans la littérature contemporaine. Les données sont disponibles dans les classifications *Standard International Trade Classification* (SITC), *Broad Economic Categories* (BEC)⁶² et *Harmonized system* (HS)⁶³. Dans cette thèse, nous avons privilégié la classification HS établie par l'Organisation Mondiale des Douanes (OMD). Elle répertorie plus de 5000 produits classés dans 99 chapitres groupés en 21 sections (ces 21 sections sont listées dans l'annexe 2.1). La classification est disponible à différents niveaux d'agrégation dits « *digit* ». Le premier niveau 2-digit (HS-2 digit) identifie les chapitres. Par exemple, le chapitre « 09 » répertorie les produits de types « café, thé, maté et les épices ». Le niveau supérieur 4 digit (HS-4 digit) regroupe des produits au sein des chapitres. Par exemple, le niveau « 09.02 » comprend les « Thés, même aromatisés ». Le niveau 6 digit (HS-6) apporte une précision supplémentaire, le niveau « 09.02.10 » inclut le thé vert. À titre d'illustration, le tableau 2.2 détaille certains niveaux du chapitre 09. Au sein des chapitres, le niveau de détail varie ; certains chapitres détaillent plus de produits que d'autres. Par exemple, le chapitre 29 « Produits chimiques organiques » détaille au niveau 6-digit 317 produits, le chapitre 62 « Vêtements et accessoires du vêtement, autres qu'en bonneterie » en détaille 119. Parallèlement, le chapitre 97 « Objets d'art, de collection ou d'antiquité » en répertorie 7 et le chapitre 87, « Voitures automobiles, tracteurs,

⁶¹ La Classification type pour le commerce international (CTCI en français et SITC en anglais) des Nations unies est une nomenclature type de toutes les activités économiques productives. Son but principal est d'offrir un ensemble de catégories d'activités susceptibles d'être utilisées pour l'analyse statistique. La version actuellement en vigueur est la CTCI rev. 4.

⁶² La classification BEC (Classification par Grandes Catégories Economiques, CGCE) a été développée par les Nations Unies afin de répertorient les données de commerce international dans des catégories selon leur utilisation finale c'est-à-dire biens de consommation, d'équipement et intermédiaire.

⁶³ En français Système Harmonisé (SH)

cycles et autres véhicules terrestres, leurs parties et accessoires », 76. Il y a donc une surreprésentation de certains secteurs ou détriment d'autres⁶⁴.

La classification HS a été créée en 1988, elle a subi 3 vagues de « réactualisation ». Il en existe donc quatre versions (la première, HS0, a été proposée en 1988/1992 une seconde, HS1 en 1996, une troisième en 2002 HS2, puis HS3 en 2007 et enfin la plus récente HS4 en 2012). Selon les années et les pays, les données sont disponibles dans des versions différentes de la classification.

Tableau 2.2 : le Chapitre 9 de la classification HS

09	Café, thé, maté et épices
09.01	Café, même torréfié ou décaféiné ; coques et pellicules de café ; succédanés du café contenant du café, quelles que soient les proportions du mélange
0901.11	Café non torréfié : non décaféiné
0901.12	Café non torréfié : décaféiné
0901.21	Café torréfié : non-décaféiné
0901.22	Café torréfié : décaféiné
0901.90	Autres
09.02	Thé, même aromatisé
0902.10	Thé vert (non fermenté) présenté en emballages immédiats d'un contenu n'excédant pas 3 kg
0902.20	Thé vert (non fermenté) présenté autrement
0902.30	Thé noir (fermenté) et thé partiellement fermenté, présentés en emballages immédiats d'un contenu n'excédant pas 3 kg
0902.40	Thé noir (fermenté) et thé partiellement fermenté, présentés autrement
09.03	Maté
09.04	Poivre (du genre <i>Piper</i>); piments du genre <i>Capsicum</i> ou du genre <i>Pimenta</i> , séchés ou broyés ou pulvérisés
[...]	

Source : OMD <http://www.wcoomd.org/fr/topics/nomenclature/instrument-and-tools.aspx>

La base de données UN-COMTRADE couvre une période très large (de 1962 à aujourd'hui) nous avons restreint notre analyse à la période 1992-2012 (21 années). Les données antérieures à 1990 sont disponibles pour un échantillon de pays très restreint et semblent incomplètes. De plus, l'Union des républiques socialistes soviétiques (URSS) a disparu de la scène internationale en décembre 1991 et l'Allemagne a retrouvé son unité en 1990 ; c'est pourquoi notre période d'étude débute en 1992. Notre échantillon est composé de 137 économies, dont 23 pays à faible revenu, 69 pays à revenu intermédiaire et 45 pays à revenus élevés (selon la classification de revenu de la Banque Mondiale⁶⁵). Nous avons exclu les économies dont la population est inférieure à 1 million d'habitants, ces pays pouvant présenter des caractéristiques particulières, en termes de structure productive, susceptibles de

⁶⁴ C'est également le cas au niveau de désagrégation supérieur (4-digit).

⁶⁵ Téléchargée lors du dernier accès en 2015.

fausser les résultats (Cadot *et al*, 2011a). Les années disponibles par pays varient de 2 à 19 années consécutives ou non (l'annexe 2.2 présente différentes caractéristiques de l'échantillon) notre échantillon n'est donc pas cylindré.

2. Exportations et productions

En utilisant des données de commerce international, nous choisissons d'abord la transformation structurelle à travers les exportations. Les productions non exportées sont donc exclues de notre analyse. Le biais potentiel semble limité dans la mesure où seules les productions suffisamment compétitives sont exportées, les exportations sont donc révélatrices d'un certain niveau de productivité et de compétitivité des productions (Hausmann *et al*, 2011). En outre, dans la théorie de la demande représentative de Linder (1961), le marché extérieur est le prolongement du marché national. La demande domestique détermine la structure productive, elle est une condition nécessaire, mais non suffisante pour qu'un bien soit exporté. La production pour le marché intérieur précède donc l'exportation. Berthélemy (2005 : 600) précise cependant le risque de négliger « des expériences de diversification associées à des politiques protectionnistes, qui permettent de développer des productions pour le marché national, mais pas de les exporter ». Les bases TradeProd du Cepii et INDSTAT de l'UNIDO répertorient les productions sectorielles exportées et non exportées. Les données agrégées à 27 secteurs économiques ne permettent cependant pas une analyse profonde des modifications de la structure productive. C'est pourquoi les analyses privilégient les données du commerce international qui offrent un niveau de désagrégation nettement plus élevé et une plus grande couverture temporelle et géographique.

Outre les productions, ces données ne comptabilisent qu'une partie des échanges, les services en étant exclus. Ils représentent pourtant une part croissante des échanges mondiaux. Entre 2005 et 2012, les exportations mondiales de services ont augmenté de 73%. Ils deviennent de plus en plus productifs, échangeables et ils s'internationalisent progressivement (Anand *et al*, 2012). Ils sont à ce jour une composante importante du processus de développement économique et les exclure peut amener à des conclusions trompeuses (Anand *et al*, 2012). Les données de services ne proposent pas un niveau de désagrégation élevé et les indicateurs de sophistication, présentés dans le chapitre 1, portent spécifiquement sur les marchandises.

Si les services sont exclus, les réexportations sont quant à elle incluses ; elles sont pourtant indépendantes de la structure productive des pays. Elles peuvent amener à des conclusions erronées de l'évolution de la structure productive des économies et du niveau sophistication des biens (le PRODY et le PCI étant construits à partir des exportations).

De plus, comme l'écrit le rapport *Perspectives économiques en Afrique* (OCDE, AfDB et UNDP, 2014 : 21) « les statistiques classiques portant sur les échanges commerciaux ont tendance à présenter une vision de plus en plus faussée du commerce mondial ». Les échanges de biens intermédiaires constituent une part importante et croissante des échanges. En mesurant les échanges internationaux en termes bruts, les données de commerce international vont comptabiliser les consommations intermédiaires dès qu'elles franchissent les frontières. Ces données souffrent donc d'un double comptage. Par exemple, « le Mali exporte du coton pour une valeur de 100\$ vers le Nigéria, où il est filé et tissé pour fabriquer du textile. Cette opération accroît la valeur de 100\$. Les textiles sont exportés pour 200\$ vers le Sénégal, qui fabrique des T-shirts, ce qui ajoute encore 100\$, et les exporte pour 300\$ vers les États-Unis. Les statistiques commerciales classiques feraient apparaître des transactions d'une valeur de 600\$ et des exportations en provenance du Sénégal d'une valeur de 300\$, alors que seulement 100\$ de valeur ajoutée ont été créés dans ce pays et 200\$ importés » (OCDE, AfDB et UNDP, 2014 : 21). Conscientes de ce problème, les institutions internationales proposent désormais des bases de données sur la valeur ajoutée. Les bases de données INDSTAT de l'UNIDO ou TradeProd du Cepii proposent par exemple des données sectorielles de la valeur ajoutée. Récemment, l'OCDE et l'OMC ont créé une nouvelle base Trade in Value Added (TiVA) répertoriant différentes informations sur la valeur ajoutée sectorielle. La CNUCED propose une base de données équivalente (nous reviendrons dans la section 6 sur l'utilisation de ces nouvelles bases de données).

3. Erreurs de mesure

Alors que le guide d'utilisation de la base de données UN-COMTRADE ne relève aucune erreur dans la base, nous nous sommes heurtés, lors de son traitement, à certaines incohérences également pointées par Easterly et Reshef (2010). Ces derniers remarquent des contradictions entre les données reportées par les importateurs et les exportateurs pour un même flux (données « miroir »). Pour minimiser les erreurs de mesure, nous avons agrégé les données au niveau HS-4 digit (Easterly et Reshef, 2010). Cela consiste à sommer les valeurs

des exportations appartenant à un même ensemble de produits, par exemple l'ensemble des produits du type « Thé, même aromatisé » (0902) ; il n'y a donc plus de distinctions entre le thé vert et le thé noir (voir tableau 2.2). Afin d'identifier les potentielles erreurs de mesure restantes, nous avons répertorié le nombre de lignes actives par pays et par année. Des distributions incomplètes ont ainsi été identifiées et écartées de l'échantillon. La République du Congo a, par exemple, une unique ligne active ; les Comores en affichent trois en 2007. Par ailleurs, l'année 2003 ne semble pas exploitable ; elle répertorie nettement moins d'exportations que les années suivantes et précédentes. À titre d'illustration, en 2003 l'Autriche exportait 112 produits, en 2002 elle en exportait 1150 et 1160 en 2004. L'Autriche n'est pas un cas isolé, la majorité des pays ont, en 2003, un nombre de lignes anormalement bas. Nous avons donc supprimé cette année de notre échantillon⁶⁶.

Par la suite, des indicateurs synthétiques seront construits, les données brutes seront utilisées uniquement à titre d'illustration. Nous pouvons donc supposer que si des erreurs de mesure persistent, elles ne biaiseront pas nos résultats.

Section 2 : Mesurer la transformation productive (1) : la diversification des exportations

1. Indicateurs de concentration

Afin de mesurer la concentration du panier d'exportation (réciproquement sa diversification), nous utilisons des indicateurs de concentration issus de la littérature des inégalités de revenu. L'indice de Gini, de Theil et l'indice d'Herfindahl sont couramment utilisés dans la littérature (leurs formules sont détaillées dans l'annexe 1.1). Ainsi, plus les valeurs des indices sont élevées, plus les exportations sont concentrées sur un petit nombre de produits ou de secteurs. Alors que l'indice de Gini donne plus de poids au centre de la distribution, les indices d'Herfindahl et de Theil pondèrent plus fortement les extrémités de la distribution. La sensibilité de l'indice d'Herfindahl à l'introduction de nouvelles exportations est cependant faible : il faut que ces dernières représentent une part significative de la distribution pour qu'il y ait une baisse de l'indice. La propriété de décomposition de l'indice de Theil le rend particulièrement attractif pour l'étude des dynamiques de diversification ; il est fréquemment

⁶⁶ Par la suite, les indicateurs de l'année 2003 seront les moyennes des années 2002 et 2004.

utilisé dans la littérature notamment car il permet de décomposer la concentration en des marges intensives et extensives. Nous le privilégierons par la suite.

Nous désirons calculer ces indicateurs de concentration sur les données d'exportation des pays de notre population. La base UN-COMTRADE ne reporte que les lignes actives, en d'autres termes, un produit non exporté par le pays j n'apparaît pas dans la base. Le nombre de lignes transcrites varie donc selon les pays et les années. Les indicateurs de concentration ont une propriété d'indépendance à la taille de la population. Dans l'étude des inégalités de revenu, les pays peuvent donc avoir une population différente sans que cela ait de conséquences sur le calcul de l'indicateur de concentration. Ce n'est pas le cas dans l'étude des exportations puisque les différences de taille peuvent être dues à l'exclusion de flux d'exportations nuls. Comparons les deux situations. Dans notre cas, la population est composée d'exportations, cela correspond aux ménages d'un pays dans une étude sur les inégalités de revenu. Chaque exportation se voit attribuer sa valeur ; c'est l'équivalent des revenus des ménages. Les exportations nulles ne sont pas reportées, ainsi les différences de taille des populations (rappelons que la taille de la population correspond au nombre d'exportations) proviennent, dans notre cas, de la non-prise en compte des exportations nulles (et parfois de la version de la classification HS utilisée pour transcrire les exportations). Ne pas prendre en compte ces exportations d'une valeur nulle reviendrait, dans une étude sur les inégalités de revenu, à supprimer les ménages au revenu nul. Le niveau d'inégalité serait automatiquement sous-estimé. Il est donc nécessaire d'harmoniser les données afin d'avoir un même nombre de lignes par pays et par année.

Nous avons procédé en deux étapes.

- Les données UN-COMTRADE ont été agrégées au niveau HS-4digit. Selon les années et les pays, elles sont délivrées dans des versions différentes du système harmonisé. Chaque version possède un nombre de lignes distinct (HS0 possède 1339 lignes d'exportation, HS1 en possède 1318, HS2 1244, HS3 1222 et HS4 1224). Des tables de correspondance entre les différentes versions sont disponibles⁶⁷. Elles ne sont pas de type 1 : 1, ce qui implique qu'une ligne de la classification x peut correspondre à plusieurs lignes de la version y (et inversement). L'ensemble des données a été transformé dans la classification HS3-4digit(2007). Pour cela, des choix arbitraires ont dû être faits (ils ont été guidés par la proximité des codes entre les versions). Notre

⁶⁷ Ces tables sont disponibles : http://wits.worldbank.org/product_concordance.html

classification (version HS3) répertorie 1207 produits à la place des 1222 normalement reportés. Cela correspond à une perte d'information de 1,2%.

- La base UN-COMTRADE ne reporte que les lignes actives, c'est-à-dire aux exportations non nulles. Nous avons donc réintroduit les lignes manquantes en leur assignant des zéros signifiant que les exportations concernées sont nulles.

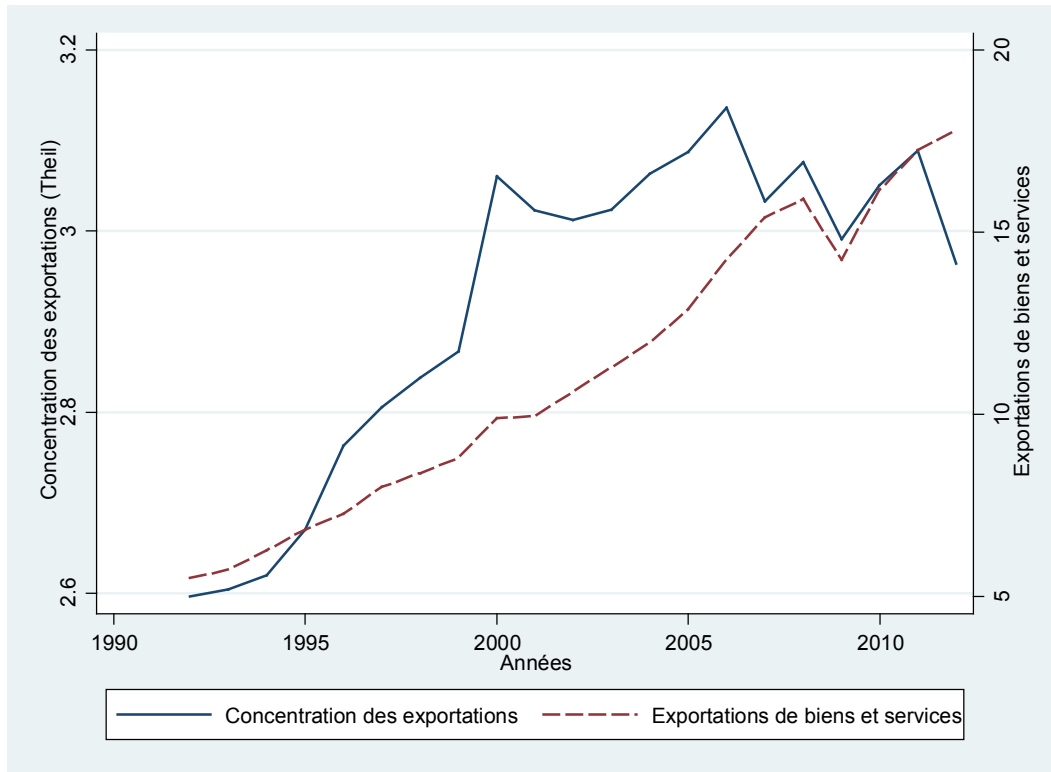
En fin de compte, pour chaque pays et année nous avons une distribution de 1207 lignes produits ($N=1207$), alors qu'auparavant la population était équivalente au nombre de lignes actives et variait selon les pays et les années. Les trois indicateurs ont pu être automatiquement calculés pour chaque année et chaque pays avec le module DASP du logiciel Stata (Araar et Duclos, 2013) ; il y a 2324 observations. Le tableau 2.3 présente les statistiques descriptives de ces trois indicateurs et la figure 2.1 illustre l'évolution dans le temps des Theil nationaux moyens ainsi que des exportations mondiales de biens et services. Nous remarquons que les échanges mondiaux de biens et services et la concentration moyenne des exportations des économies ont augmenté ces vingt dernières années.

Tableau 2.3 : Statistiques descriptives des indices de concentration sur l'ensemble de l'échantillon (1992-2012)

Variable	Moyenne	Écart type	Valeur minimum	Valeur maximum
Gini	0,94	0,06	0,76	1,00
Theil	2,96	1,01	1,09	6,16
Herfindahl	0,14	0,18	0,01	0,99

Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE

Figure 2.1 : Évolution de la concentration des exportations (mesurée par l'indice de Theil) et des exportations mondiales de biens et services (en US\$ constant, 10¹²)



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et Indicateurs de développement (Banque Mondiale)

2. Relation avec le revenu : la courbe en U

Suite à l'article pionnier d'Imbs et Wacziarg (2003), plusieurs travaux ont validé l'existence d'une relation positive entre la diversification productive et le revenu. L'inversement de cette relation positive pour les économies les plus riches est, par contre, débattu dans la littérature. Alors qu'Imbs et Wacziarg (2003) évaluent le retournement aux alentours de 9000\$ par habitant en PPA, les travaux plus récents l'estiment aux alentours de 20-25000\$ par habitant en PPA. Les estimations de De Benedictis *et al* (2009) révèlent quant à elles, une relation monotone négative entre la concentration des exportations et le revenu.

Afin d'estimer la relation entre la diversification mesurée par l'indice de Theil et le revenu par habitant, nous utilisons le PIB par habitant en PPA en dollars constants 2011 (issu des indicateurs de développement de la Banque Mondiale). Dans la littérature, des estimations non paramétriques sont utilisées afin de représenter graphiquement la relation entre les deux variables. Ces régressions n'imposent pas de forme à la relation. Ce sont des régressions « a-théorique » par opposition aux régressions paramétriques usuelles, censées provenir d'un modèle théorique (Hurlin, 2007). Cette approche ne nécessite aucune hypothèse sur la forme

du lien entre les variables X et Y . Les conclusions fournies par les spécifications non paramétriques ne sont généralement pas très précises, mais elles sont extrêmement robustes (Hurlin, 2007). Il existe trois méthodes non paramétriques : la régression de Kernel, la régression LOWESS (*locally weighted regression and smoothing scatter plots*) et les modèles additifs généralisés. La seconde méthode est généralement utilisée pour étudier la relation entre la diversification et le revenu (Imbs et Wacziarg, 2003 ; Cadot *et al*, 2011a) ; nous la privilégions donc. La méthode LOWESS utilise les moindres carrés pondérés pour obtenir un estimateur de la fonction. Nous étudions deux variables x_i et z_i , et nous posons l'hypothèse que les variables sont triées tel que $x_i < x_{i+1}$ pour $i = 1, \dots, N-1$. Pour chaque valeur de z_i , une valeur lissée z_{is} est obtenue à partir d'une régression de z sur x , en utilisant un nombre restreint de points proches de ce point. Cette régression est pondérée de telle sorte que les points proches du point central (x_i, z_i) reçoivent la pondération la plus élevée et les points les plus éloignés la pondération la plus faible⁶⁸. La valeur lissée z_{is} est donc la prévision en x_i . Le nombre de données autour de l'observation utilisé dans chaque régression devant être défini, nous utilisons la valeur par défaut 0,8. Nous utilisons également la pondération par défaut qui donne plus de poids aux observations les plus proches. Une régression LOWESS est donc une régression non paramétrique qui consiste à générer une courbe, constituée de l'ensemble des points (x_i, z_{is}) qui représente la relation estimée entre la concentration des exportations et le revenu par habitant (figure 2.2). Les annexes 2.3 et 2.4 présentent les mêmes graphiques avec les indices de Gini et d'Herfindahl.

Dans la figure 2.2, nous retrouvons effectivement une phase de concentration des exportations pour les pays aux revenus les plus élevés. Le seuil de retournement peut être estimé aux alentours de 40 000 dollars par habitant en PPA (US\$ constant de 2011). Afin de vérifier ce résultat étonnant, l'annexe 2.5 propose l'estimation en 2006 à partir des indices de Theil estimés par Cadot *et al* (2011a)⁶⁹ ; l'estimation est sensiblement similaire⁷⁰. Le retournement semble être tiré par des pays fortement dotés en ressources naturelles tels que la Norvège ou le Qatar. Nous avons donc reproduit cette estimation non paramétrique en excluant de l'échantillon les économies dont la rente issue des ressources naturelles est

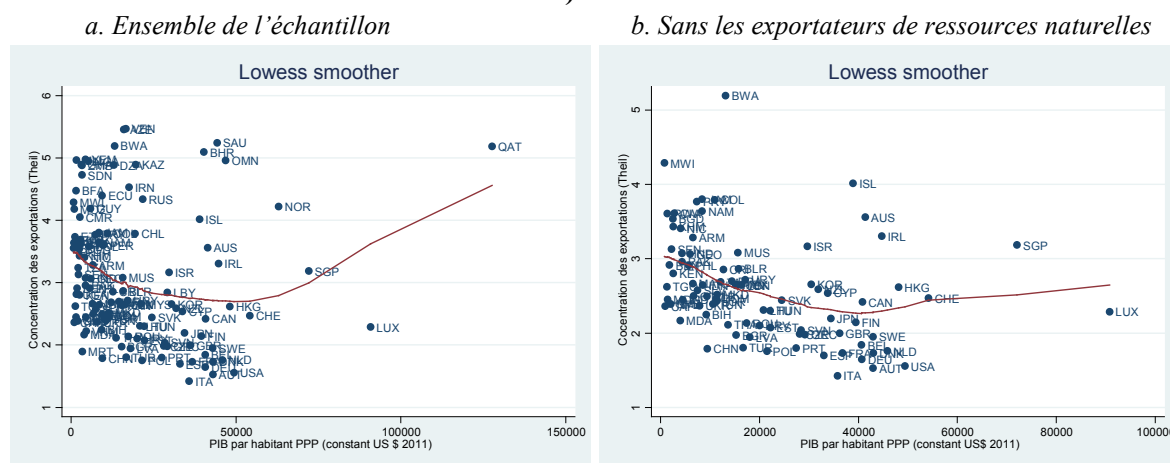
⁶⁸ Imbs et Wacziarg (2003) utilisent une pondération dite rectangulaire qui donne le même poids à chaque observation dans chaque sous-échantillon de points.

⁶⁹ Les indices de concentration calculés par C. Carrère, O. Cadot et V. Strauss-khan sont téléchargeables sur la page du FERDI : <http://www.ferdi.fr/fr/indicateur/indicateurs-de-diversification-des-exportations>.

⁷⁰ Les indicateurs de concentration de Cadot *et al* (2011a) sont plus élevés que les nôtres. Leurs indicateurs sont calculés sur une base deux fois plus désagrégée, d'où des écarts de valeurs. Néanmoins, la distribution globale est équivalente. L'indice de Theil a une propriété d'indépendance de la taille cependant, l'augmentation du niveau de désagrégation impacte la distribution des exportations (les exportations n'étant pas équitablement répartie d'un niveau d'agrégation à l'autre).

supérieure à 10% du PIB en 2010. Le retournement persiste, mais il est nettement moins marqué.

Figure 2.2 : Indice de concentration de Theil et le PIB par habitant PPA (constants US\$ 2011) en 2010



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et indicateurs de développement de la Banque Mondiale

Une légère concentration des exportations persiste pour les pays au revenu supérieur à 40 000\$ par habitant. De façon générale, il existe donc une relation négative non linéaire entre la concentration des exportations et le revenu, l'intensité de la relation tendant à diminuer avec le revenu. Ce résultat peut toutefois être affecté par la forme de la classification utilisée. Dans la section précédente, nous avons noté que certains chapitres étaient plus ou moins détaillés. Les spécialisations des pays à revenu élevé ont tendance à être peu précises, ce qui pourrait expliquer la baisse de l'intensité de la relation. La section 17 « Matériels de transport » détaille par exemple moins de 40 produits⁷¹.

Afin de vérifier économétriquement cette relation quadratique entre la concentration des exportations et le revenu, nous suivons la démarche adoptée par Cadot *et al* (2011a). Nous estimons, dans un premier temps, cette relation avec un modèle en pool OLS⁷², avec conjointement le PIB par habitant en parité de pouvoir d'achat (US\$ constants de 2011) et le PIB par habitant (US\$ constants de 2005) disponible dans les indicateurs de développement de la Banque Mondiale. En cohérence avec les estimations non paramétriques précédentes, les

⁷¹ Nous sommes au niveau d'agrégation 4-digit. Nous avons mentionné cette caractéristique de la classification HS dans la section 1 de ce chapitre. Nous avons alors cité des exemples correspondant au niveau 6-digit. C'est pourquoi le chapitre 87 « Voitures automobiles, tracteurs, cycles et autres véhicules terrestres, leurs parties et accessoires » appartenant à la section 17 « matériel de transport » comprenait 76 produits. Au niveau 4-digit, ce chapitre 87 comprend 16 produits.

⁷² Les t de student sont corrigés de l'hétéroscédasticité par la méthode de White

points de retournement sont estimés à environ 40000\$ par habitant (tableau 2.4)⁷³ et sont nettement plus élevés que ceux annoncés par Cadot *et al* (2011a). Afin de vérifier la cohérence de nos résultats, nous répétons ces estimations à partir des Theil de C.Carrère, O.Cadot et V.Strauss-Kahn, puis nous comparons également les pays situés à droite du point d’inflexion. Les résultats présentés dans l’annexe 2.6 concordent avec les nôtres. Il ne semble donc pas y avoir d’erreur de mesure dans notre base de données⁷⁴.

⁷³ Quand le Qatar et le Luxembourg, deux *outliers* concernant le revenu sont exclus de l’échantillon, les points de retournement estimés sont estimés d’environ 34210\$ et 31422\$ respectivement avec le PIB par habitant en parité de pouvoir d’achat et le PIB par habitant (estimés sur les indices de theil et d’herfindahl).

⁷⁴ L’échantillon utilisé dans l’article « What’s behind the hump » et celui de la base de données du FERDI diffèrent. Alors que Cadot *et al* (2011a) ont 1545 observations, il y en a 2422 dans l’échantillon du FERDI. Cela peut expliquer les différences de résultats. Par exemple, le Qatar n’est pas inclus dans l’échantillon de Cadot *et al* (2011a) alors qu’il l’est dans la base que nous utilisons. Ils sont susceptibles de tirer le point d’inflexion vers des valeurs plus élevées. De plus, les données du FERDI s’étendent de 1988 à 2006 alors que celles de l’article s’arrêtent en 2004.

Tableau 2.4 : Estimations en pool OLS de la relation entre la concentration et le PIBpc

VARIABLES	PIBpc, \$PPA constants de 2011			PIBpc, en \$ constants de 2005		
	(1) Theil	(2) Herfindahl	(3) Gini	(4) Theil	(5) Herfindahl	(6) Gini
PIB	-4.02e-05*** (2.36e-06)	-5.43e-06*** (4.27e-07)	-3.84e-06*** (1.49e-07)	-5.39e-05*** (4.03e-06)	-6.65e-06*** (5.64e-07)	-5.31e-06*** (2.31e-07)
PIB ²	4.83e-10*** (0)	6.34e-11*** (0)	3.76e-11*** (0)	7.60e-10*** (8.85e-11)	8.39e-11*** (0)	7.35e-11*** (0)
Constante	3.353*** (0.0286)	0.195*** (0.00615)	0.978*** (0.00134)	3.287*** (0.0261)	0.185*** (0.00530)	0.968*** (0.00115)
Retournement	41615	42823	51064	35460	39630	36122
Observations	2,282	2,282	2,282	2,287	2,287	2,287
Nbre pays	137	137	137	137	137	137
R-squared	0.115	0.065	0.346	0.114	0.067	0.375
Période	1992-2012	1992-2012	1992-2012	1992-2012	1992-2012	1992-2012
Pays à droite du point de retournement en 2010						
	Arabie	Arabie	Luxembourg	Allemagne	Autriche	Allemagne
	Saoudite	Saoudite	Norvège	Australie	Danemark	Australie
	Autriche	Autriche	Qatar	Autriche	Finlande	Autriche
	Hong Kong	Danemark	Singapour	Belgique	Islande	Belgique
	Danemark	Hong Kong	Suisse	Canada	Irlande	Canada
	Irlande	Irlande	Syrie	Danemark	Jamaïque	Danemark
	Luxembourg	Luxembourg		Finlande	Luxembourg	Finlande
	Norvège	Norvège		Islande	Norvège	Islande
	Oman	Oman		Irlande	Pays-Bas	Irlande
	Pays-Bas	Pays-Bas		Jamaïque	Qatar	Jamaïque
	Qatar	Qatar		Japon	Suède	Japon
	Singapour	Singapour		Luxembourg	Suisse	Luxembourg
	Suède	Suède		Norvège	USA	Norvège
	Suisse	Suisse		Pays-Bas		Pays-Bas
	USA	USA		Qatar		Qatar
				Royaume-Uni		Royaume-Uni
				Suède		Suède
				Suisse		Suisse
				USA		USA

Robust standard errors in parentheses

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

Afin de vérifier la robustesse des résultats, nous renouvelons l'estimation avec un modèle Pool OLS avec des effets fixes temps et un modèle *within* avec effets fixes temps (Tableau 2.5). Les résultats en Pool OLS avec effets fixes temporels valident nos premières estimations. Dans le modèle *within*, le terme quadratique n'est pas significatif (il l'est seulement pour l'Herfindahl avec un retournement estimé à plus de 100000\$) ; c'est également le cas dans les estimations de Cadot *et al* (2011a). La période de temps étudiée est trop courte pour qu'il y ait un changement de tendance au sein de l'économie. En effet, notre période se limite à 22 années, estimer un retournement sur la dimension intra-groupe peut donc sembler problématique, comme l'ont souligné Cadot *et al* (2011a).

Tableau 2.5 : Estimations en pool OLS avec effets fixes temps et modèle Within avec effets fixes temps de la relation entre la concentration et le PIBpc

VARIABLES	Pool OLS			Within		
	(1) Theil	(2) Herfindahl	(3) Gini	(4) Theil	(5) Herfindahl	(6) Gini
PIB	-4.00e-05*** (2.37e-06)	-5.36e-06*** (4.27e-07)	-3.83e-06*** (1.49e-07)	2.58e-05* (1.33e-05)	6.48e-06** (2.76e-06)	1.53e-06*** (5.38e-07)
PIB ²	4.73e-10*** (2.83e-11)	6.22e-11*** (4.89e-12)	3.72e-11*** (2.07e-12)	-1.29e-10 (1.19e-10)	-3.17e-11* (1.84e-11)	-3.32e-12 (3.97e-12)
Constante	3.085*** (0.144)	0.157*** (0.0224)	0.966*** (0.00824)	2.558*** (0.133)	0.0741*** (0.0282)	0.916*** (0.00623)
Retournement	42283	43087	51478	102208		
EF années	oui	oui	oui	oui	oui	oui
EF pays	non	non	non	oui	oui	oui
Observations	2,282	2,282	2,282	2,282	2,282	2,282
R-squared	0.131	0.070	0.359	0.092	0.030	0.133
Number of groupe	134	134	134	134	134	134

*Robust standard errors in parentheses**** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

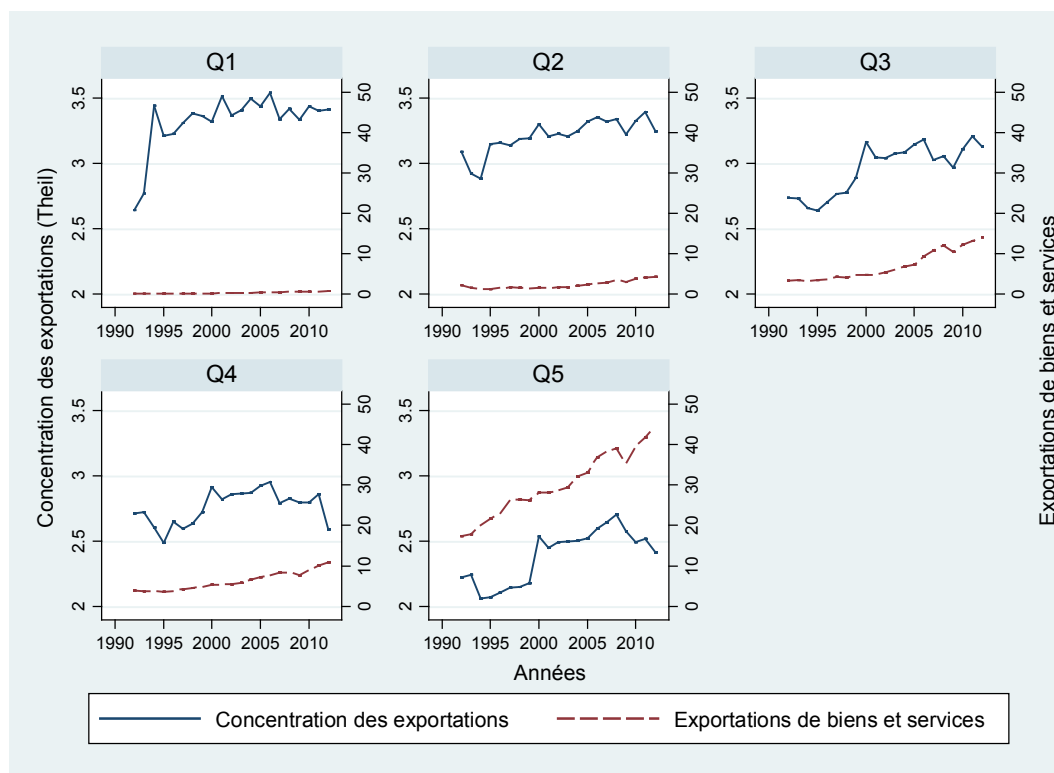
3. Évolution de la concentration des exportations (Theil)

Durant ces vingt dernières années, l'évolution du contexte mondial est marquée par l'amplification des chaînes de valeur globales. Or, la littérature récente présentée dans le chapitre précédent affirme que cette fragmentation mondiale des processus de production peut amener les pays à se spécialiser dans un nombre limité de productions (section 3 chapitre 1). La figure 2.1, qui révélait une augmentation de la concentration moyenne des exportations, tendrait à conforter cette observation.

Afin d'intégrer la dimension temporelle, nous avons décomposé l'échantillon selon les quintiles de revenu (le revenu étant défini par le PIB par habitant en \$ constant de 2005). Cette décomposition nous permet d'étudier la concentration dans le temps, sachant que la classification des pays par revenu est fixée selon les PIB de l'année 2010 (figure 2.3). La Banque Mondiale classe également les pays d'après le revenu national brut par habitant⁷⁵. Ils distinguent ainsi les économies à faible revenu, à revenu moyen inférieur et supérieur, les pays à haut revenu appartenant à l'OCDE et ceux qui n'appartiennent pas à l'OCDE. Un graphique similaire reposant sur cette classification est proposé dans l'annexe 2.7.

⁷⁵ La classification des économies de la Banque Mondiale repose sur le revenu national brut par habitant de l'année passée. Au 1^{er} juillet 2013, la répartition des économies selon le RNB est la suivante : (i) Pays à faible revenu : 1034 dollars ou moins (ii) Pays à revenu intermédiaire inférieur : 1036 à 4085 (iii) Pays à revenu intermédiaire tranche supérieure (iv) 4086 à 12615 (v) pays à revenu élevé : 12616. Cette classification est révisée chaque année.

Figure 2.3 : L'évolution de la concentration des exportations par niveau de revenu (1992-2012)

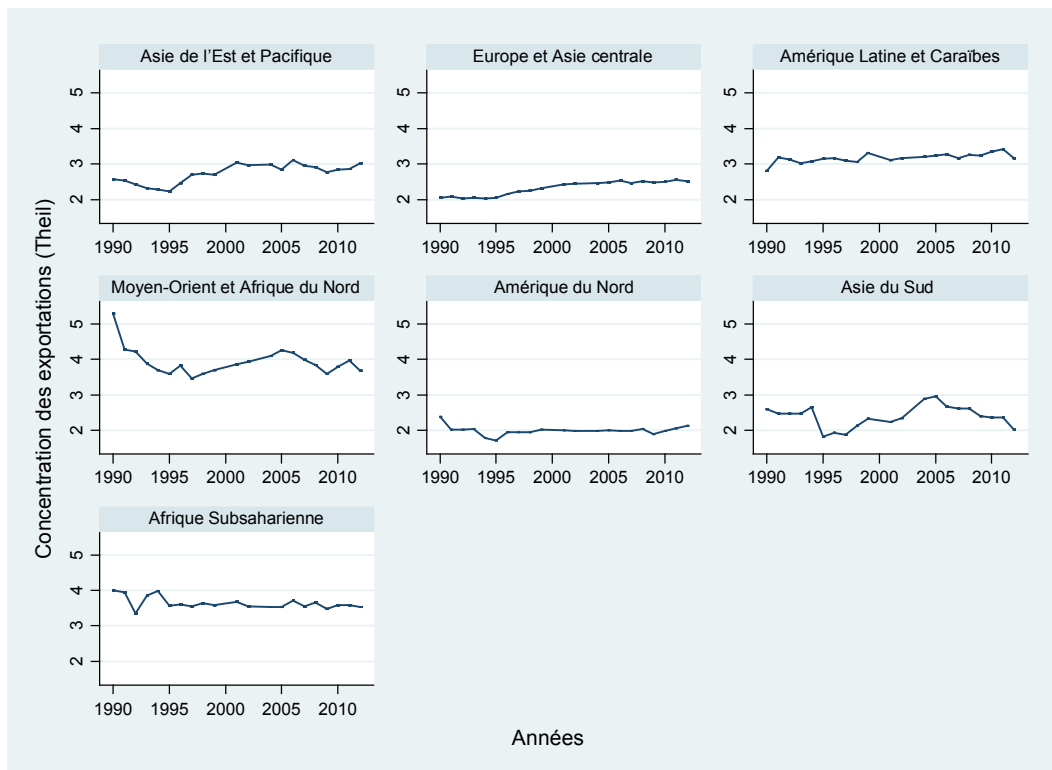


Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et indicateurs de développement de la Banque Mondiale

Note : Q1 : pays du 1^{er} quintile ; Q2 : pays du 2nd quintile etc.

La concentration des exportations des pays à faible revenu, après avoir augmenté en début de période, se stabilise à partir des années 2000. Elle est croissante pour les trois autres catégories de pays à revenus plus élevés⁷⁶ ; elle se stabilise en fin de période. En niveau, nous retrouvons la rupture entre les pays à revenu élevé et les autres. Leur concentration, qui évolue également à la hausse, ne dépasse pas 2,7 alors qu'elle s'approche de 3-3,5 dans les autres économies. Les échanges en provenance des pays à revenu intermédiaire ont augmenté ces vingt dernières années ; cette tendance à la hausse devrait, théoriquement, s'accompagner d'une diversification de leur structure productive. Or, dans les pays du troisième quantile, les exportations de biens et services et la concentration des exportations évoluent en tandem. Le développement économique de ces pays semble donc s'accompagner d'une concentration des exportations.

⁷⁶ Les pics en début de période proviennent de l'introduction de nouveaux pays dans l'échantillon. À partir de 1995, la majorité des données sont disponibles.

Figure 2.4 : L'évolution de la concentration des exportations par région (1992-2012)

Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et indicateurs de développement de la Banque Mondiale

Si nous effectuons une nouvelle décomposition de l'échantillon selon la zone géographique (figure 2.4), la Banque Mondiale distingue cinq localisations : les pays d'Asie de l'Est et du Pacifique, d'Europe et d'Asie centrale, d'Amérique Latine et des Caraïbes, Moyen-Orient et Afrique du Nord, Afrique Subsaharienne, Amérique du Nord et Asie du Sud, nous pouvons observer que la hausse de la concentration des exportations est particulièrement marquée pour les pays asiatiques (du Sud et de l'Est) sur la période 1995-2005 (ce sont les principaux pays intégrés dans les chaînes de valeur). La concentration a également augmenté dans les MENA alors qu'en Afrique Subsaharienne elle a stagné sur la période.

Il semblerait que durant ces vingt dernières et principalement dans les économies à revenu intermédiaires, l'intensification des échanges se soit assortie d'une hausse de la concentration. Afin d'éclairer ce résultat inattendu, nous proposons des indicateurs de concentration alternatifs susceptibles de fournir une information supplémentaire.

4. Mesures alternatives

4. 1. La polarisation des exportations

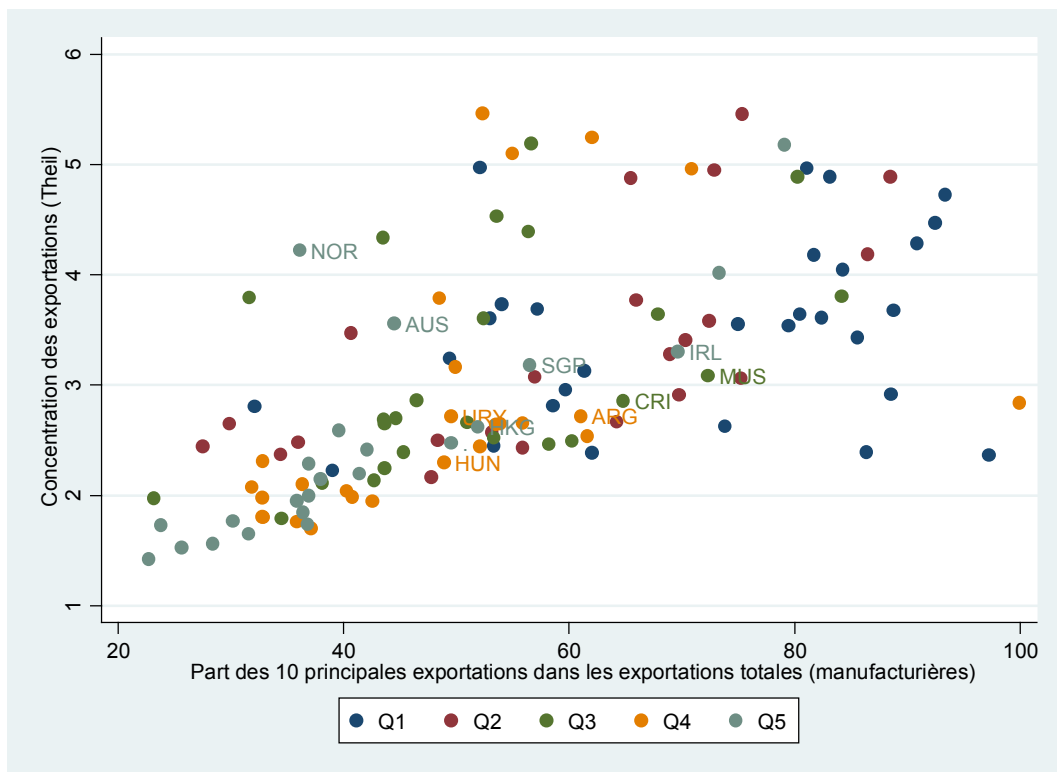
En lien avec la notion de « Big Hits » introduite par Easterly et Reshef (2010), nous proposons un indicateur alternatif faisant état de la structure des exportations. Les « big hits » combinent la dimension « produit » et « destination ». Toutefois, nous construisons une variable proche en nous limitant à la dimension *produit*. Nous proposons un indicateur mesurant la part des 5 et 10 principales exportations manufacturières dans les exportations manufacturières totales. C'est la polarisation des exportations. Les pays spécialisés dans les ressources naturelles ont des structures concentrées et souvent dominées par quelques exportations du secteur primaire ; c'est pourquoi nous avons restreint l'analyse aux exportations manufacturières. Par ailleurs, la littérature sur les chaînes de valeur globalisées manufacturières, abordée dans le premier chapitre, souligne le risque d'hyper-spécialisation dans des niches. Ce phénomène devrait directement se répercuter sur la structure des exportations et donc sur cette nouvelle variable de concentration.

Afin d'identifier les exportations manufacturières dans la base de données UN-COMTRADE, nous avons utilisé la définition proposée par la Banque Mondiale : « les exportations manufacturières répertorient les produits chimiques (section 5 de la SITC), les biens manufacturés de base (section 6), les machineries et équipements de transport (section 7), les biens manufacturés divers (section 8 sauf les métaux non ferreux division 68) ». Les tables de correspondance (SITC-HS) nous ont permis de transcrire cette définition dans la classification HS. Afin d'obtenir une information à l'échelle la plus désagrégée, nous avons utilisé les données UN-COMTRADE au niveau 6-digit. Nous avons donc isolé les exportations manufacturières et calculé la part des cinq et dix principales exportations dans les exportations totales manufacturières. Comme Easterly et Reshef (2010), nous proposons également d'identifier les produits manufacturés représentant plus de 10%⁷⁷ des exportations totales nous comptons ainsi le nombre de « Big Hits » par pays.

La figure 2.5 confronte ces deux indicateurs de concentration sachant que l'indice de Theil est calculé sur l'ensemble de la distribution des exportations. Il existe bien une relation positive entre ces deux variables de concentration des exportations. Nous remarquons cependant une grande dispersion au centre de la distribution. Pour un indice de Theil oscillant

⁷⁷ Le seuil de 10% a été proposé de façon arbitraire.

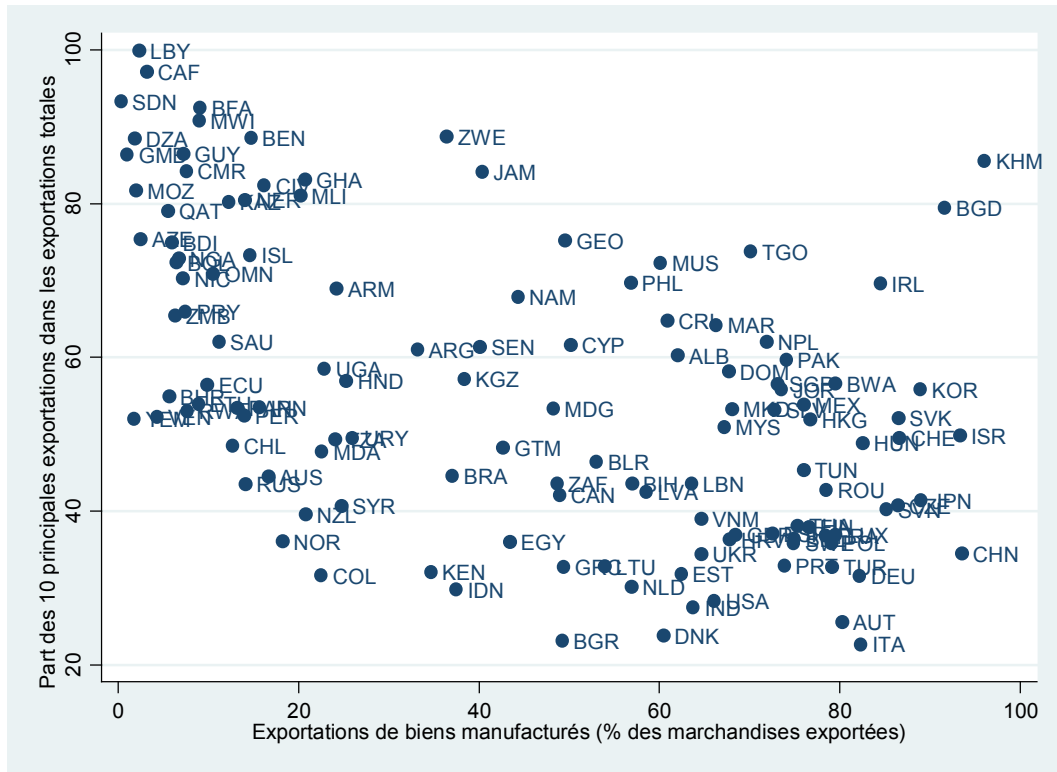
entre 2 et 4, la part des 10 principales exportations varie entre 30 et 80% des exportations totales. Cela signifie que des pays au niveau de diversification équivalent ont des structures productives très différentes. De façon plus générale, dans la moitié des économies de l'échantillon la part des 10 principales exportations manufacturières représente plus de 50% des exportations totales manufacturières. Dans les pays à revenu élevé, les dix principales exportations représentent en général moins de 50% des exportations totales (à l'exception d'Hong-Kong, de Singapour, de l'Irlande, de l'Islande et du Qatar). Les pays du troisième et quatrième quintile sont particulièrement touchés par cette dissymétrie entre les deux indicateurs. Au Costa Rica, les dix principales exportations manufacturières représentent plus de 60% des exportations manufacturières totales. Les exportations de « circuits électroniques intégrés » et de « parties et accessoires de machines de bureau » représentent plus de la moitié des exportations totales du pays (tout secteur confondu), mais dans l'ensemble la structure productive du Costa Rica n'est pour autant pas fortement concentrée (le theil du Costa Rica étant proche de la moyenne globale de l'échantillon). Les pays spécialisés dans le secteur primaire sont situés dans le cadran nord-est du graphique, leur indice de Theil est élevé et ils exportent en général peu de produits manufacturés, ce qui explique un tel niveau de polarisation des exportations manufacturières. Certaines structures productives sont donc dominées par quelques exportations tout en étant dans l'ensemble diversifiées.

Figure 2.5 : La concentration des exportations et leur polarisation en 2010

Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et indicateurs de développement de la Banque Mondiale

La part des dix principales exportations manufacturières dans les exportations totales manufacturières dépend de la spécialisation au sein de ce secteur. Les pays spécialisés dans le secteur primaire ont automatiquement un indicateur élevé. Ils n'exportent que quelques produits manufacturés. *A contrario*, une telle concentration apporte une information complémentaire à l'indice de Theil pour les économies spécialisées dans le secteur manufacturier telles que le Cambodge, les Philippines, le Costa Rica ou encore l'île Maurice. La figure 2.6 confronte la part des exportations manufacturières avec la concentration au sein du secteur (mesurée par la polarisation). Il n'y a pas de relation entre les deux variables, le nuage de point est éclaté ; cette variable de polarisation apporte donc une information supplémentaire. Il existe bien un phénomène de polarisation des exportations dans le secteur manufacturier pouvant être un facteur explicatif du ralentissement de la dynamique de diversification des pays à revenu intermédiaire constatée précédemment.

Figure 2.6 : Les exportations manufacturières (en % des exportations de marchandises) et leur polarisation en 2010



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et indicateurs de développement de la Banque Mondiale

4. 2. La diversification inter et intra-sectorielle

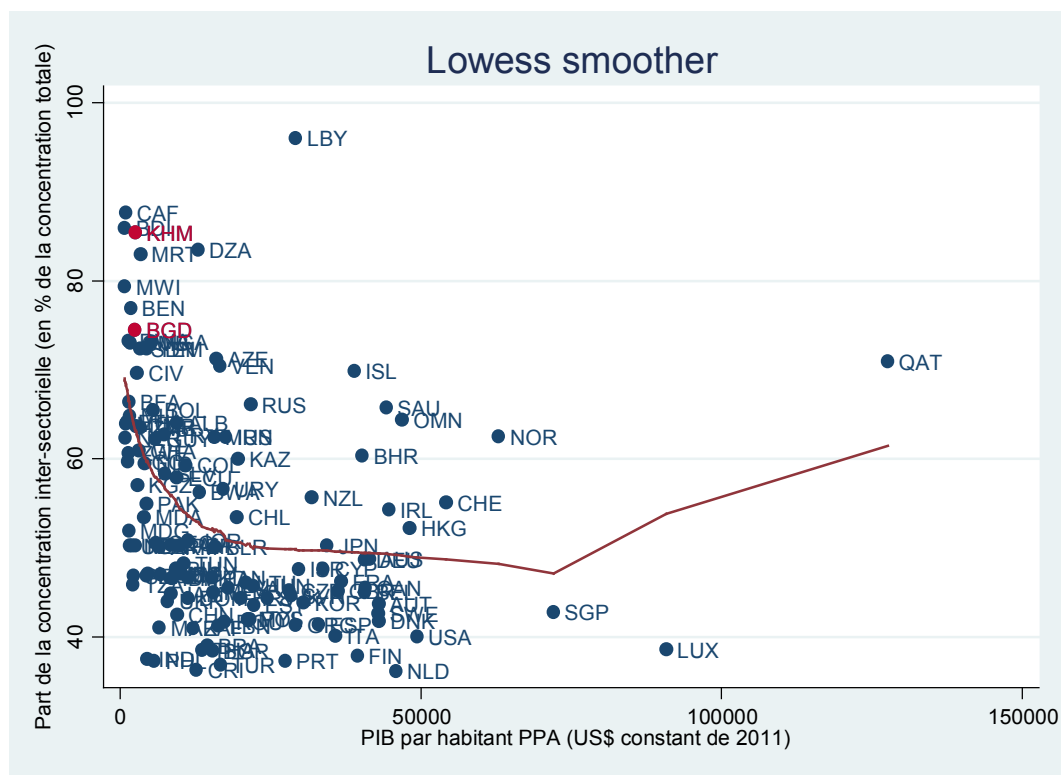
La propriété de décomposition de l'indice de Theil permet d'exploiter des mesures complémentaires de la diversification (cette décomposition est détaillée dans l'annexe 1.1). Elle peut s'exprimer en termes de marge extensive qui révèle l'augmentation du nombre de variétés exportées, ou en termes de marge intensive, signifiant une répartition plus équitable de la distribution. De nombreuses études ont spécifiquement étudié les marges intensives et extensives (Amurgo-Pacheco et Pierola, 2008 ; Besedes et Prusa, 2011). Puisque cette décomposition implique l'utilisation de données très désagrégées (au niveau HS-6 digit) qui présentent des erreurs de mesure (Easterly et Reshef, 2010) et sont plus difficilement harmonisables, nous n'utiliserons pas cette notion de marge. Nous proposons de mettre à profit cette propriété de décomposition afin de calculer une diversification intra (*within*) et inter (*between*) groupes, c'est-à-dire une diversification entre les groupes et au sein des groupes, ces groupes correspondant aux chapitres de la classification HS : nous parlerons donc de diversification intra et inter-sectorielle.

Nous avons réparti les 1207 produits dans les 99 chapitres définis par le niveau d'agrégation le plus élevé de la classification HS. Nous avons alors calculé des Theil intra et inter-groupes⁷⁸. La concentration intra-sectorielle indique l'état de la distribution des exportations au sein des « chapitres ». La concentration inter-sectorielle montre les inégalités entre les groupes, c'est-à-dire entre les « chapitres ». La somme du Theil inter et du Theil intra correspond au Theil global. Afin de faciliter l'interprétation, nous utiliserons les contributions (en pourcentage) des deux concentrations à la concentration totale.

Il nous semble plus pertinent de porter en priorité notre attention sur la concentration inter-sectorielle susceptible de varier avec le développement économique, dans la mesure où nous considérons que cette mesure peut révéler la capacité des pays à exporter des produits appartenant à de nouveaux secteurs. Les pays spécialisés dans le secteur primaire devraient avoir une concentration inter-sectorielle forte alors que nous nous attendons à une répartition équitable de la concentration inter et intra pour les économies développées.

⁷⁸ Les 99 chapitres sont de tailles différentes. Alors que certains groupes contiennent une centaine de produits différents, d'autres en contiennent dix fois moins. Cela peut être une limite de cette méthodologie, l'indice de Theil prend cependant en compte la taille de l'échantillon. D'un point de vue mathématique, ces différences de population entre les groupes ne sont donc pas problématiques. Cela génère cependant un biais selon la structure productive des économies.

Figure 2.7 : Indice de concentration inter-sectorielle et le PIB par habitant PPA(constant US\$ 2011) en 2010



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et indicateurs de développement de la Banque Mondiale

La figure 2.7 confronte le revenu par habitant (en PPA) avec la part, en pourcentage, de la concentration inter-sectorielle dans la concentration totale. Cette dernière diminue avec le développement économique ; la tendance à la baisse se stabilise toutefois à partir de 20000\$ par habitant⁷⁹. Nous pouvons présumer qu'avec le développement économique les pays exportent sur le marché international des produits appartenant à de nouveaux secteurs. Comme attendu, les pays spécialisés dans le secteur primaire se démarquent avec une concentration inter-sectorielle nettement plus forte. Étonnamment, c'est également le cas des pays en développement spécialisés dans certains secteurs manufacturiers. Nous avons volontairement distingué le Bangladesh et le Cambodge (en rouge dans la figure 2.7), leurs exportations manufacturières représentent plus de 85% des exportations de marchandises. Ces deux économies sont en l'occurrence spécialisées dans le secteur du « textile et de l'habillement » et la part de la concentration inter-sectorielle y est d'environ 80% de la

⁷⁹ Le retournement n'est pas commenté car il s'explique uniquement par la présence du Qatar dans l'échantillon.

concentration totale en 2010. Ces pays ont donc une spécialisation très forte dans le secteur « textile et de l'habillement »⁸⁰ et exportent peu de produits appartenant à d'autres secteurs⁸¹. Nous avons par la suite étudié l'évolution dans le temps de la part de la concentration inter-sectorielle. La figure 2.8 représente l'évolution conjointe de l'indice de Theil et de sa part inter-groupe⁸², c'est-à-dire la part de la concentration inter-sectorielle. Dans les pays à revenu élevé du 5ème quintile elle représente environ 50% de la concentration totale, dans les économies en développement elle est supérieure à 60%. Si la concentration totale a globalement augmenté sur la période d'étude, sa part inter-sectorielle a baissé. Cette tendance à la baisse est particulièrement nette dans les pays à faible revenu des premiers et seconds quintiles. Nous pouvons supposer que la structure productive de ces économies s'est modifiée avec l'émergence de nouveaux secteurs exportateurs. Ces transformations expliqueraient la baisse de la concentration inter-sectorielle, et ce, malgré une légère hausse de la concentration globale (spécifiquement dans les économies du second quintile)⁸³.

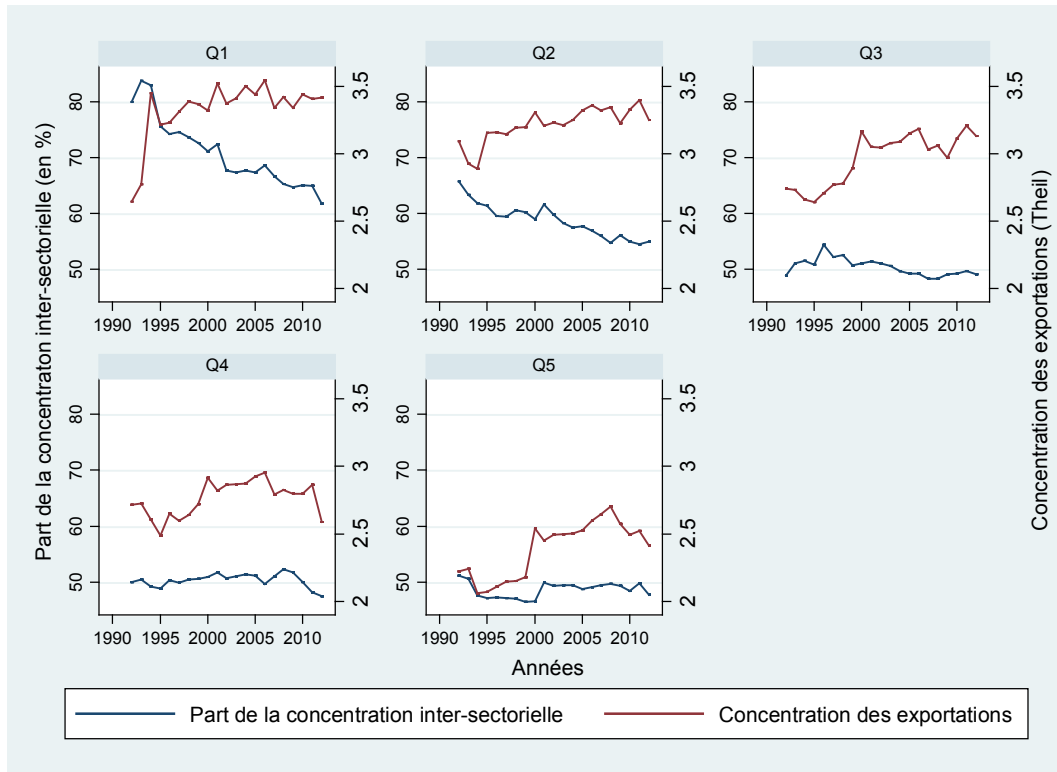
⁸⁰ Au sein de la section 11 « matière textile et ouvrages en cette matière » de la classification HS, il y a 15 chapitres ; ces 15 chapitres dominent la structure des exportations.

⁸¹ Effectivement l'annexe 2.8 cartographie la structure des exportations du Bangladesh en 2010. Nous remarquons que les exportations de types « textile et habillement » représentent 88% des exportations totales.

⁸² Les pics en début de période proviennent de l'introduction de nouveaux pays dans l'échantillon. À partir de 1995 la majorité des données sont disponibles

⁸³ Ce résultat peut cependant être biaisé par la présence d'économies spécialisées dans le secteur primaire où la part de la concentration inter-sectorielle est plus élevée que la moyenne. Afin de vérifier ces conclusions, nous avons exclu de l'échantillon les économies spécialisées dans le secteur primaire (annexe 2.10). Les tendances sont sensiblement similaires. Nous remarquons pour l'échantillon du premier quintile qu'en 1995 le niveau de concentration des exportations est significativement plus bas sans les exportateurs de ressources naturelles

Figure 2.8 : L'évolution conjointe de la concentration des exportations et de sa part inter-sectorielle par niveau de revenu (1992-2012)



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et indicateurs de développement de la Banque Mondiale

Pour résumer, les données d'exportation que nous utilisons confirment bien l'existence d'une relation négative entre le revenu par habitant et la concentration des exportations, l'intensité de la relation faiblissant avec le revenu. Avec notre échantillon, nous estimons un point d'inflexion se manifestant aux environs de 40 000\$ par habitant (en PPA). En outre deux observations importantes ont été faites. Tout d'abord, il semble que le développement économique se soit accompagné ces vingt dernières d'une hausse de la concentration des exportations. Cette tendance à la hausse peut être une résultante des fragmentations mondiales des productions ; nous ne sommes cependant pas en mesure de vérifier cette hypothèse. Par ailleurs, les mesures alternatives aux indices de concentration standard, telles que la polarisation des exportations ou la part de la concentration inter-sectorielle, apportent une information supplémentaire. La première permet de différencier des économies au niveau de concentration équivalent et la seconde d'identifier des diversifications vers de nouveaux secteurs économiques. Nous avons entre autres remarqué que les exportations manufacturières des économies émergentes sont concentrées dans quelques produits.

Ces différents constats pourraient alimenter l'hypothèse du rôle joué par les chaînes de valeur. À ce stade de l'analyse, une partie de l'histoire manque cependant. Comme l'ont notamment précisées Chandra *et al* (2007) ou Mcmillan et Rodrik (2011), toutes les diversifications ne sont pas génératrices de transformation structurelle. HHR (2007) ont montré que certains produits ont un impact plus important sur le développement économique (chapitre 1 section 2) et ils ont proposé un indicateur de sophistication complétant utilement les données de diversification. Suite à leur article fondateur, la prise en considération de la sophistication comme dimension du changement structurel s'est rapidement répandue.

Section 3 : Mesurer la transformation productive (2) : la sophistication des exportations

Les mesures de sophistication contemporaines, le PRODY et le Product Complexity Index (PCI) sont aujourd'hui très courantes dans la littérature. Ces indicateurs sont associés à l'accumulation de *capabilités* qui sont nécessaires à la modernisation de la structure productive. Nous avons cependant noté dans le chapitre précédent que leur mode de calcul peut amener à des conclusions biaisées du réel niveau de sophistication des économies. Nous chercherons à inclure cette particularité dans notre analyse en proposant un indicateur supplémentaire permettant de mesurer la *profondeur* de la transformation structurelle.

1. Un indicateur de sophistication : Le Product Complexity Index

Dans l'intention de calculer le niveau de sophistication ou de complexité moyen du panier d'exportation des économies, nous avons utilisé le Product Complexity Index (PCI) proposé par Hausmann *et al* (2011)⁸⁴. Les PCI sont disponibles dans la classification HS-4 digit sur le site de l'Atlas de la complexité économique⁸⁵. Nous associons donc à chaque exportation (les 1207 exportations de chaque pays et chaque année) le niveau de complexité correspondant. L'Atlas de la complexité économique propose également les niveaux de complexité des économies (Economic Complexity Index). Cependant, comme précisé dans le chapitre 1, ces

⁸⁴ Pour rappel, le Product Complexity Index repose sur les notions d'ubiquité des exportations et de diversité des paniers d'exportations des pays. Pour de plus amples détails, se référer à la section 2-2.3 du chapitre 1.

⁸⁵ Ces informations sont disponibles sur le site de l'Atlas de la complexité économique : <http://www.atlas.cid.harvard.edu>

complexités économiques sont calculées à partir de dimensions variables dans le temps ne permettant pas une analyse temporelle et comparative de l'évolution de la complexité des exportations. Comme conseillé par Lall *et al* (2005) ou Hausmann *et al* (2007) nous fixons une année de référence ; ici l'année 2000 située au centre de la période. Le tableau 2.6 présente les 5 exportations les plus et moins complexes. Les PCI en 2000 sont compris entre -3,86 (les clous de girofle) et 5,77 (les machines ayant une fonction propre⁸⁶, principalement exportées par l'Allemagne et le Japon).

Tableau 2.6 : La complexité des produits et des pays

	HS	Produit	PCI	Pays
Les plus complexes	8479	Machines and mechanical appliances having individual function nes	5,77	Japon; Irlande; Allemagne; Suisse; Hongrie
	9010	Equipment for photographic laboratories	5,39	
	3822	Diagnostic or laboratory reagents	5,25	
	6909	Ceramic wares for laboratory uses; ceramic trough used in agriculture	5,19	
	3910	Silicones in primary forms	5,16	
Les moins complexes	1801	Cocoa beans, whole	-4,60	Burundi, Soudan, Libye, Azerbaïdjan; Nigéria
	4001	Natural rubber	4,59	
	0907	Cloves	-4,49	
	0906	Cinnamon, whole	-3,89	
	0801	Coconuts, Brazil nuts and cahew	-3,86	

Source : *The Atlas of Economic Complexity*, " Center for International Development at Harvard University, <http://www.atlas.cid.harvard.edu>

Les PCI sont transformés afin d'être compris entre 0 et 10. La formule de standardisation suivante a été utilisée :

$$PCI_k = \frac{PCI_k - PCI_{Min}}{PCI_{Max} - PCI_{Min}} \times 10 \quad (2.1)$$

PCI_k représente l'indicateur de complexité du produit k et PCI_{min} et PCI_{max} respectivement les PCI les moins et plus élevés de la distribution.

En suivant la méthodologie adoptée par Hausmann *et al* (2007) pour le calcul de l'EXPY, nous calculons le niveau de complexité moyen des paniers d'exportation du pays j :

$$Sophistication_j = \sum_k \frac{x_{jk}}{X_j} \times PCI_k \quad (2.2)$$

⁸⁶ Ce sont les machines pour les travaux publics, machines pour traiter la graisse, panneaux de fibres de presse, machine de corde fil bobineuse.

avec x_{jk} l'exportation du bien k par j et X_j les exportations totales du pays j . En d'autres termes, les niveaux de sophistication sont pondérés par la part des exportations dans les exportations totales. La dernière colonne du tableau 2.6 liste les cinq économies les plus et moins sophistiquées et le tableau 2.7 propose les statistiques descriptives du niveau de sophistication des économies par niveau de revenu défini par les quintiles du PIB par habitant en 2010.

Tableau 2.7 : Statistiques descriptives de la sophistication moyenne des économies par niveau de revenu

Variable	Moyenne	Écart type	Min	Max
Q1	3,1	0,8	0,9	5,7
Q2	3,8	0,9	1,8	5,9
Q3	4,3	1,0	2,1	6,1
Q4	5,0	1,3	2,2	6,9
Q5	5,9	1,2	2,5	7,5

Source : Calculs de l'auteure à partir de L'Atlas de la complexité économique

En calculant manuellement les niveaux de complexité moyens des pays à partir de PCI fixés à une date prédéfinie, notre classification diffère légèrement de celle délivrée par l'Atlas de la Complexité Économique. Dans notre classification, l'Irlande et la Hongrie font partie des cinq économies les plus sophistiquées ; elles sont respectivement situées en 17ème et 11ème position en 2010 dans la classification de l'Atlas. Des positionnements, communs aux deux classifications, attirent notre attention. Les USA et la France ont des structures productives moins complexes que la République tchèque, la Hongrie, la Slovénie ou encore la Slovaquie. De même, nous remarquons que le Danemark a un niveau de complexité inférieur à celui du Mexique et quasi équivalent à celui de la Chine. Ces résultats étonnants nous amèneront par la suite à interroger et à analyser en *profondeur* l'origine de ces niveaux de complexité.

Afin d'étudier l'évolution dans le temps des niveaux de complexité, nous avons fixé les PCI sur une année de référence. Nous pouvons également supposer qu'en variant dans le temps, les PCI (et les PRODY) prennent indirectement en compte les délocalisations et les fragmentations des processus de production. Admettons, un bien k est, en t , principalement exporté par des économies développées, son ubiquité est donc faible et les pays l'exportant ont des structures productives diversifiées (ce sont des économies à revenu élevé). En t , ce bien k a donc un niveau de complexité élevé (un raisonnement équivalent peut être adopté avec le PRODY). En $t+n$, la production de ce bien k est totalement ou partiellement délocalisée. Sa production est donc mondialement répartie. Son ubiquité va automatiquement

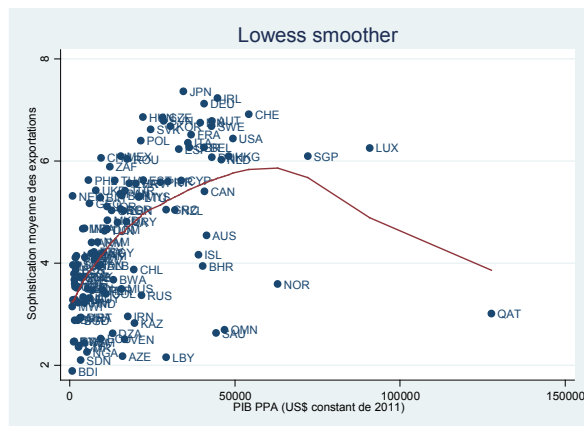
augmenter (plus de pays l'exportant) et les pays exportateurs de ce bien k auront en moyenne des structures productives moins diversifiées (le bien k étant exporté par des économies en développement), son niveau de PCI va baisser. Ainsi, une baisse dans le temps du niveau de PCI du bien k peut révéler un changement dans son mode de production et le passage aux étapes de maturité et de déclin du cycle de vie du produit de Vernon.

2. Évolution de la sophistication des exportations

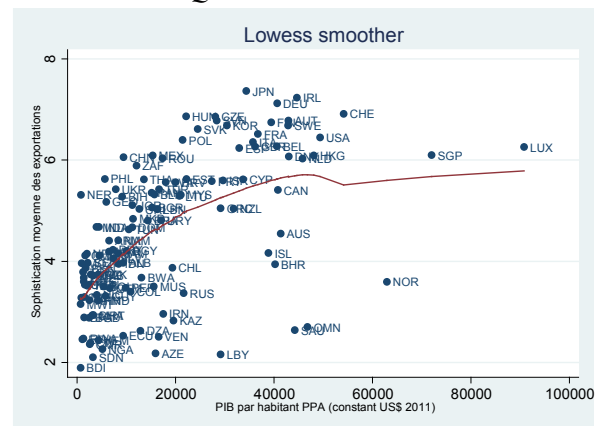
De façon similaire à l'étude de la diversification, nous avons regardé, avec une estimation non paramétrique de type LOWESS, la relation entre le niveau de complexité moyen des économies et leur revenu par habitant (figure 2.9).

Figure 2.9 : La sophistication moyenne et le PIB par habitant PPA(constants US\$ 2011) en 2010

a. Ensemble de l'échantillon



b. Qatar exclu de l'échantillon



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et de l'Atlas de la complexité économique

Nous remarquons de nouveau l'existence d'une relation non linéaire avec un retournement au-delà de 50 000\$ par habitant en PPA. L'intensité de la relation positive semble s'atténuer au-delà de 20000\$ par habitant PPA. Les niveaux de sophistication des pays au revenu inférieur à 20000\$ par habitant sont fortement dispersés. Certains pays à faible revenu parviennent à avoir un niveau de complexité élevé, c'est par exemple le cas des Philippines (dont le niveau de sophistication provient des exportations de « circuits électroniques intégrés » et de « machines automatiques de traitement de données ») ou du Niger (dont le niveau de sophistication provient, entre autres, de l'exportation d'uranium). De façon similaire, nous remarquons une grande dispersion des niveaux de revenu des pays dont le niveau de sophistication est supérieur à 6. Il y a d'un côté la Chine, le Mexique, la Roumanie et

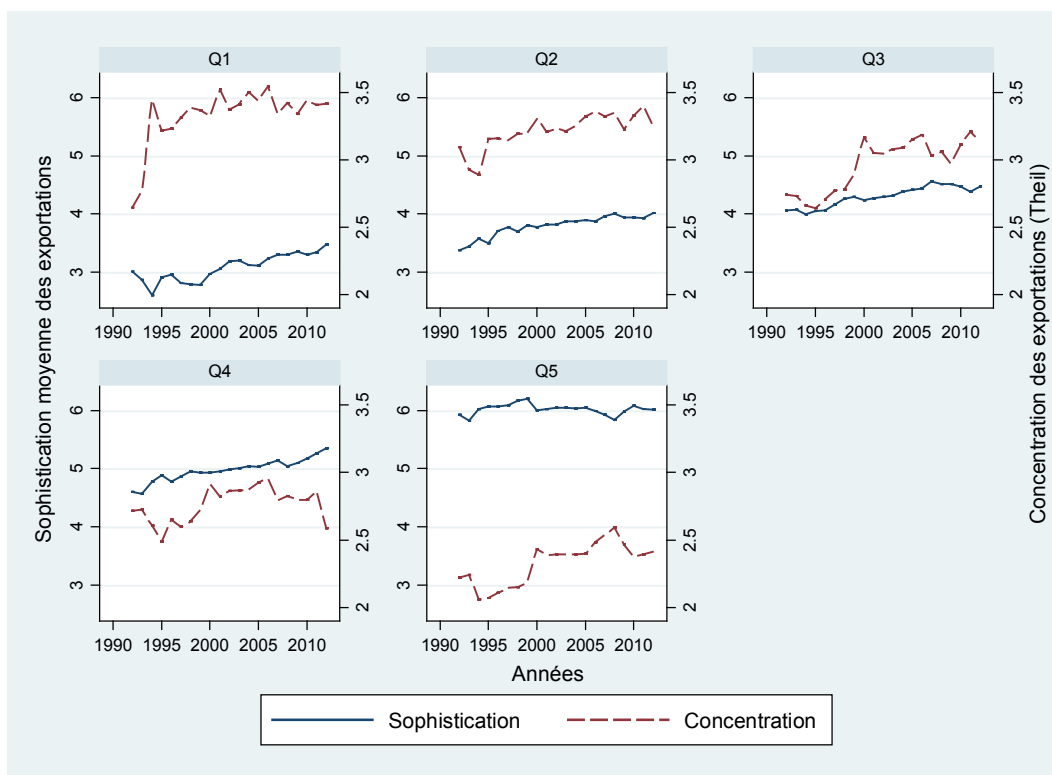
l'Afrique du Sud, dont le revenu par habitant (en PPA) est inférieur à 20000\$ et de l'autre, Singapour, le Luxembourg, mais également la Hollande et le Danemark dont les revenus dépassent 40000\$ par habitant (PPA). Les quelques pays à revenu élevé au faible niveau de sophistication sont d'importants exportateurs de ressources naturelles. C'est par exemple le cas de la Norvège, d'Oman, de l'Islande⁸⁷ ou encore de l'Australie⁸⁸. Le Qatar est un *outlier*, une relation positive monotone entre le niveau de sophistication moyen et le revenu apparaît lorsqu'il est exclu de l'échantillon.

Dans la littérature contemporaine, la transformation structurelle est décrite par le niveau de diversification et de sophistication des économies. La figure 2.10 illustre l'évolution de ces deux variables durant ces vingt dernières années et par niveau de revenu (l'annexe 2.11 présente ces graphiques par région). Les pays à faible revenu ont modernisé leurs exportations tout en maintenant un niveau de concentration élevé, mais constant. C'est également le cas des pays du 4^{ème} quintile dont le niveau de concentration se maintient depuis les années 2000 et a baissé dans les années 2010 alors que le niveau de sophistication a doucement cru. Dans les pays des 2^{ème} et 3^{ème} quintiles, la sophistication et la concentration ont augmenté conjointement. Ces économies ont donc modernisé leur structure productive sans la diversifier. Les pays à revenu élevé membres de l'OCDE se démarquent. Ils ont d'une part des exportations nettement plus sophistiquées et ils ont, d'autre part, maintenu des niveaux de concentration faibles, malgré une tendance à la hausse sur la période.

⁸⁷ En Islande, les exportations de métaux et de produits d'origine animale représentent près de 80% des exportations totales. 60% des exportations totales de la Norvège sont des produits minéraux.

⁸⁸ La Norvège et Oman sont spécialisés dans les exportations de pétrole brut (respectivement 38% et 61% des exportations totales) dont le niveau de complexité est de -2.8 (soit 1215/1241). L'Australie exporte des « concentrés de minerais de fer » dont le PCI est proche de zéro (832/1241), des briquettes de charbon dont le PCI est de -0,47.

Figure 2.10 : L'évolution conjointe de la concentration et la sophistication des exportations par niveau de revenu (1992-2012)



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et l'Atlas de la complexité économique

Section 4 : Mesurer la transformation productive (3) : la *profondeur* du processus de transformation

Les données du commerce international utilisées dans l'étude de la transformation productive ne permettent pas de distinguer les « tâches » effectuées au sein du processus de production. Plusieurs auteurs ont souligné que les niveaux de sophistication pouvaient être un « artefact statistique » et ne pas résulter d'une accumulation de *capabilités*, comme c'est supposé être le cas (Lall, 2000 ; Jarreau et Poncet, 2012 ; Lederman et Maloney, 2012). Nous avons également souligné l'importance de la structure de la sophistication qui peut être concentrée dans quelques produits ou être diversifiée⁸⁹. Ces deux spécificités peuvent expliquer les résultats de l'analyse descriptive précédente. La revue de littérature, proposée dans le chapitre 1, nous a permis d'identifier deux sources de sophistication : (i) l'accumulation de dotations factorielles ou de *capabilités*, comme le suppose la théorie et (ii) l'insertion dans les chaînes de valeur qui permet d'exporter des produits sophistiqués tout en

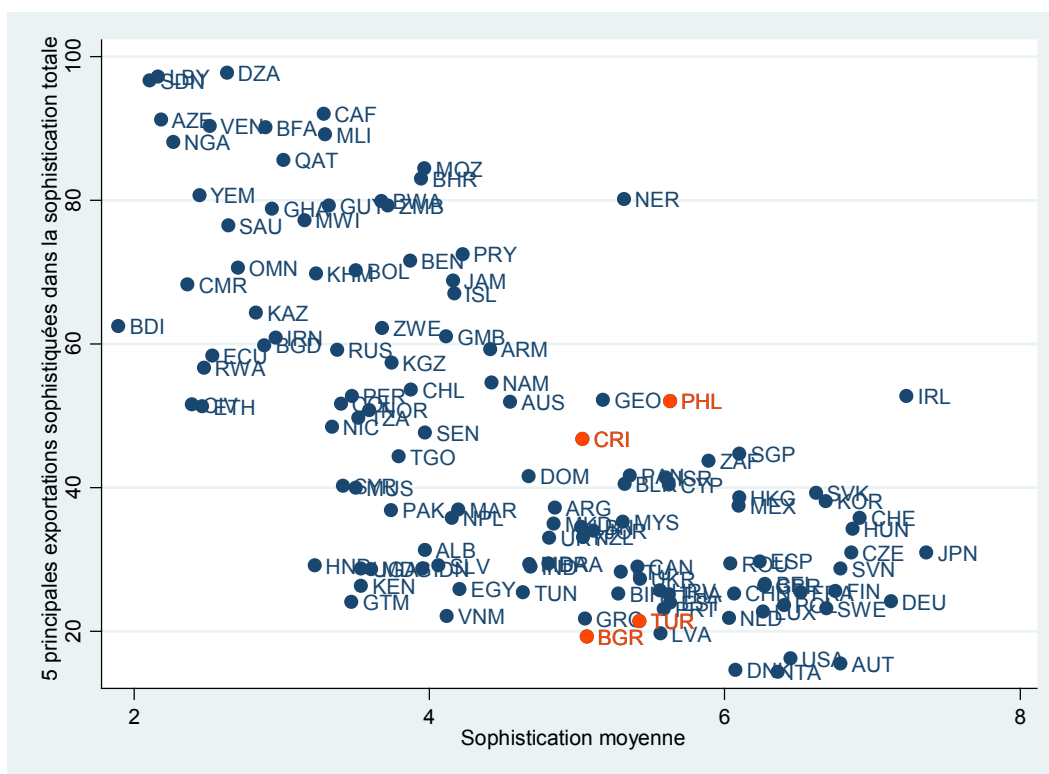
⁸⁹ Pour d'avantages de détails voir la section 2-2.4 et la sections 3 du chapitre 1.

maintenant un avantage comparatif dans les productions intensives en main-d'œuvre peu qualifiée, c'est «l'artefact ou l'illusion statistique». La notion de *profondeur* permet d'identifier la source de la modernisation.

1. Un indicateur de *profondeur* du processus de transformation : les exportations très sophistiquées

Nous adoptons un raisonnement proche de celui d'Hausmann *et al* (2011) pour l'élaboration du *Product Complexity Index*. Une économie positionnée dans des tâches simples du processus de production d'un bien complexe, disons les tâches d'assemblage, possède certainement une main-d'œuvre abondante peu qualifiée. La production du bien *i* moderne est rendue possible par la participation à la chaîne de valeur globale du produit. Dans ce cas, les dotations factorielles du pays ne lui permettent pas d'exporter une variété de produits sophistiqués. À l'inverse, des économies dont le niveau de sophistication résulte de dotations complexes et variées seront, quant à elles, en mesure d'exporter une plus grande diversité de biens modernes. Nous proposons donc de qualifier le niveau de sophistication par sa concentration ce qui nous permet d'identifier la *profondeur* de la modernisation.

Nous construisons, dans un premier temps, une variable de type *polarisation* sur la distribution de la sophistication. En d'autres termes, nous nous concentrons sur la distribution de la sophistication, c'est-à-dire les $\frac{n_i}{N} * PCI_i$ correspondant à la contribution de chaque produit à la sophistication totale. Nous calculons la part des 5 et 10 principales contributions dans la sophistication totale. La figure 2.11 confronte le niveau de sophistication avec sa concentration. Il existe une relation négative entre ces deux variables : plus la sophistication est élevée, plus elle semble diversifiée. Nous remarquons cependant que des niveaux de sophistication équivalents peuvent découler de structures productives radicalement différentes. Le Costa Rica et la Bulgarie ont une sophistication moyenne proche de 5. Au Costa Rica, les 5 principales exportations (en matière de contribution à la sophistication totale) représentent presque la moitié de la sophistication totale alors qu'elles en représentent moins de 20% en Bulgarie (une différence similaire est identifiée entre les Philippines et la Turquie).

Figure 2.11 : La sophistication des exportations et sa concentration en 2010

Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et l'Atlas de la complexité économique

Nous avons également calculé des indicateurs de concentration de type Theil et Herfindahl sur la distribution de la sophistication. Ces deux mesures (indice de polarisation ou de concentration) étant calculées à partir de la distribution des exportations se différencient faiblement des indicateurs de spécialisation présentés dans la section précédente ; c'est une limite majeure. Un indicateur ne dépendant pas ou peu de la structure productive semble plus adapté. Une stratégie alternative serait de supprimer du calcul de la sophistication moyenne les 5 ou 10 principales exportations contribuant à la sophistication. Nous pouvons supposer que ce niveau de sophistication « ajusté » serait alors le reflet de la structure exportatrice traditionnelle, sans l'influence des chaînes de valeur. Seules les économies exportant une grande diversité de produits modernes maintiendront leur niveau de sophistication. Cette méthode n'est cependant pas adaptée, les économies spécialisées dans le secteur primaire ou dans des produits manufacturés peu complexes, tels que le textile et l'habillement, verront leur niveau de sophistication augmenter alors que les autres économies le verront baisser.

Au final, nous avons retenu le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un avantage comparatif révélé. Lederman et Maloney (2012) affirment que les productions de biens complexes dépendent de la capacité d'innovation des économies. Ils distinguent ainsi les économies qui se sont modernisées en développant un avantage comparatif dans

l'innovation⁹⁰. Dans l'hypothèse où les produits les plus sophistiqués de la classification sont intensifs en R&D, les économies capables de les exporter ont développé un avantage comparatif dans l'innovation. Leur gain de sophistication provient alors de modifications profondes de leurs dotations factorielles.

Nous avons alors sélectionné dans la classification de la sophistication les 5, 10 et 25 % produits les plus sophistiqués. Une nouvelle base de données restreinte aux produits très sophistiqués est ainsi créée. Par la suite, le nombre de produits exportés avec un ACR a été comptabilisé. Le calcul des ACR nécessitant des données harmonisées, ils sont calculés sur les données agrégées au niveau 4 digit⁹¹. La base de données, restreinte aux 5% produits les plus sophistiqués, comprend 60 produits (la classification restreinte à 10% en comprend 120, celle à 25% 300). Le tableau 2.8 décrit la composition sectorielle (à partir des sections de la classification HS détaillées dans l'annexe 2.1) de ces 60 produits très sophistiqués. Les « machines et matériels électriques » sont surreprésentés dans cette classification restreinte (cette section est pourtant peu détaillée dans la classification HS). C'est également un des principaux secteurs touchés par la fragmentation des processus de production. Certains pays exportant de tels produits dits « très sophistiqués » seront peut-être placés dans des phases d'assemblage. La correction du niveau de sophistication est donc partielle. Nous remarquons également que le secteur des « matériels de transport » est peu représenté alors qu'il est traditionnellement un secteur moderne. Cela peut provenir de son faible niveau de détail au sein de la classification (nous avons déjà mentionné cette particularité de la classification HS dans la première section). De plus, la variable du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR ne prend pas en compte la taille des économies, ce qui peut être une limite dans le cadre d'analyses comparatives⁹².

⁹⁰ L'article « Does what you export matter » de Lederman et Maloney (2012) est l'un des rares pointant explicitement les limites du concept de sophistication mesuré à partir des échanges mondiaux ; or le terme innovation apparaît une quarantaine de fois dans leur article.

⁹¹ Nous utilisons la formule des ACR de Balassa : $ACR_{c,i,t} = \frac{x_{c,i,t} / \sum_t x_{c,i,t}}{\sum_c x_{c,i,t} / \sum_t \sum_c x_{c,i,t}}$

avec $x_{c,i,t}$ la valeur de l'exportation du bien i par le pays c au temps t .

⁹² Dans les études pays son évolution est confrontée à celle de la sophistication et dans le cadre d'analyse économétrique la taille sera intégrée à la spécification.

Tableau 2.8 : Répartition sectorielle des produits très sophistiqués (5%)

Section	Part (en%)
Produits des industries chimiques ou des industries connexes	27
Matières plastiques et ouvrages en ces matières; caoutchouc et ouvrages en caoutchouc	5
Matières textiles et ouvrages en ces matières ⁹³	2
Ouvrages en pierres, plâtre, ciment, amiante, mica ou matières analogues; produits céramiques; verre et ouvrages en verre	3
Métaux communs et ouvrages en ces métaux	7
Machines et appareils, matériels électriques et leurs parties; appareils d'enregistrement ou de reproduction des images et du son en télévision et partie et accessoires de ces appareils	38
Matériel de transport ⁹⁴	2
Instruments et appareils d'optique, de photographie ou de cinématographie, de mesure de contrôle ou de précision; instruments et appareils médico-chirurgicaux; horlogerie; instruments de musique; parties et accessoires de ces instruments ou appareils	15
Marchandises et produits divers ⁹⁵	2

Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et l'Atlas de la complexité économique

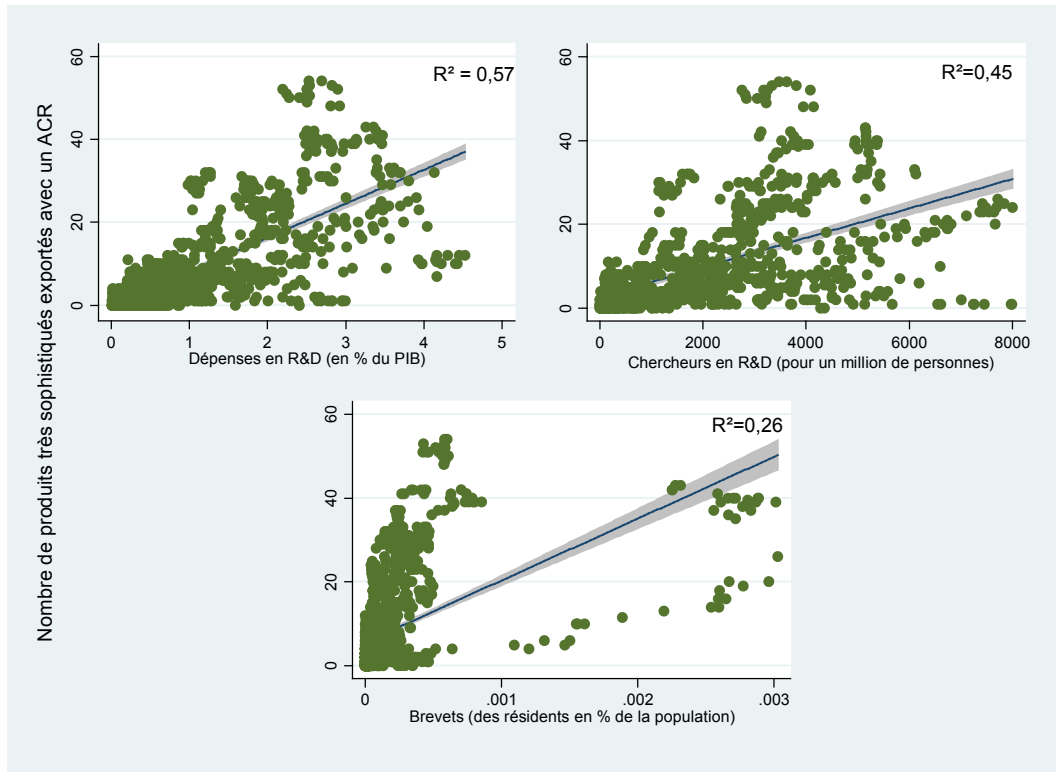
La classification historique du niveau technologique des produits proposée par l'OCDE repose sur le contenu en R&D. Les biens à haut niveau de technologie sont produits et exportés par des économies possédant des capacités d'innovation. Dans l'intention de vérifier si notre variable permet effectivement mesurer la *profondeur* du processus de transformation, nous proposons de regarder sa relation avec des proxys de la capacité d'innovation. Ces variables sont rares et leur couverture temporelle et géographique limitée ; elles peuvent difficilement être utilisées dans des travaux économétriques de panel. Nous utilisons les dépenses en R&D, le nombre de chercheurs et le nombre de brevets disponibles dans les indicateurs de développement de la Banque mondiale. La figure 2.12 présente la relation entre ces trois variables et le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR. Il existe une relation positive entre ces variables mesurant les capacités d'innovation et les exportations très sophistiquées. Par ailleurs, cette relation est plus forte avec le nombre de produits très sophistiqués qu'avec la sophistication moyenne (annexe 2.12).

⁹³ Le produit concerné est : « Produits et articles textiles pour usages techniques »

⁹⁴ L'unique produit concerné est « automotrice et autorails ». Dans la classification restreinte au 25%, 6% des produits très sophistiqués appartiennent à la section des matériels de transport.

⁹⁵ Cette section comprend principalement des produits intensifs en main-d'œuvre peu qualifiée, tels que les jouets et certains meubles. Le produit très sophistiqué est « Mobilier pour la médecine, la chirurgie, l'art dentaire ou l'art vétérinaire ; fauteuils pour salon de coiffure et fauteuils similaires, avec dispositif à la fois d'orientation et d'élévation ; parties de ces articles ».

Figure 2.12 : Le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR et les capacités d'innovation des économies (1992-2012)



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et l'Atlas de la complexité économique et WDI

La variable du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR est supposée différencier des économies au niveau de sophistication (élevé) équivalent mais dont l'origine est potentiellement différente. Afin de nous assurer que cette nouvelle variable apporte une information supplémentaire et complémentaire à l'étude du changement structurel, nous proposons dans cette partie d'examiner sa relation avec le revenu et le niveau de sophistication. Par la suite, nous aurons recours à la variable calculée sur la classification restreinte aux 5% (les graphiques à 10% et 25% sont équivalents).

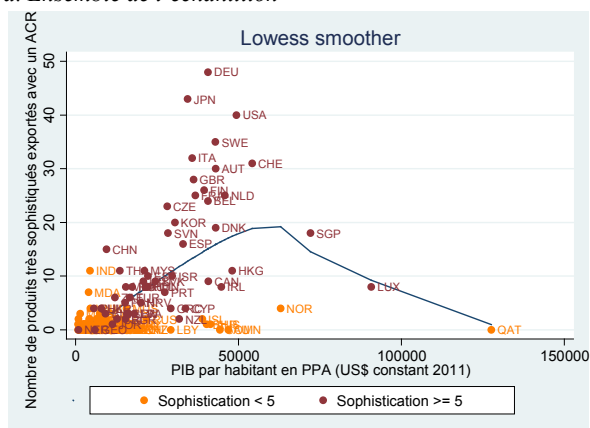
2. Relation avec le revenu

La figure 2.13 illustre la relation entre le nombre de produits très sophistiqués exportés et le revenu. Nous retrouvons une courbe en cloche avec un seuil de retournement autour de 40000 \$ par habitant (PPA). Les pays aux revenus les plus élevés se démarquent nettement du reste de l'échantillon. Sur l'année 2010, ils exportent généralement plus de 20 produits très sophistiqués alors que les pays dont le revenu est inférieur à 20000\$ par habitant peinent à en exporter plus de dix. La Chine exporte en 2010 une quinzaine de produits très sophistiqués

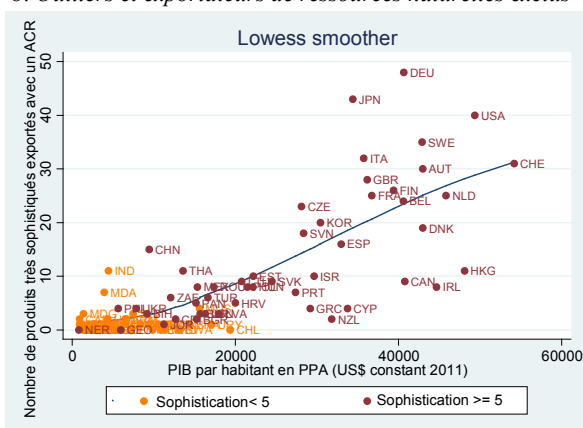
alors que les USA en exportent quarante. L'Allemagne, le Japon et les USA exportent respectivement 48, 43 et 40 produits très sophistiqués⁹⁶ ; la France n'en exporte que 25. Les exportateurs de ressources naturelles tels que l'Islande, le Qatar ou la Norvège se démarquent également. Ils exportent moins de 5 produits fortement sophistiqués tirant ainsi la courbe vers le bas. En les excluant, ainsi que le Luxembourg et le Singapour qui semblent être des *outliers*, une relation croissante linéaire apparaît entre le nombre de produits très sophistiqués et le revenu. Ce n'est pas le cas avec la sophistication, certaines économies à revenus distincts affichant des niveaux de sophistication équivalents (cf section 3). Ainsi, dans l'hypothèse où l'accumulation de *capabilités* est croissante avec le revenu, la variable du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR dépend effectivement de ces dernières.

Figure 2.13 : Le nombre de produits très sophistiqués et le revenu (PIB par habitant en PPA, US\$ constant 2011) en 2010

a. Ensemble de l'échantillon



b. Outliers et exportateurs de ressources naturelles exclus



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et l'Atlas de la complexité économique et WDI

Si la relation entre le revenu et la *profondeur* de la sophistication est linéaire, nous remarquons que cette relation est « polarisée ». En deçà d'un revenu par habitant de 30000\$ (en PPA), les économies exportent moins de 10 produits très sophistiqués, au-delà de 30000\$ par habitant la majorité des économies en exportent plus de 20. Or, parmi le premier groupe, il semble y avoir une forte dispersion de la sophistication. Nous remarquons également que les économies, dont la sophistication moyenne est supérieure à 5, exportent entre 0 et 50 produits très sophistiqués.

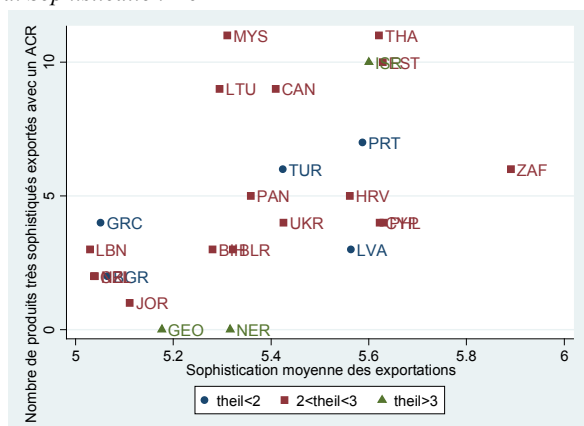
Afin de vérifier si cette nouvelle variable est adaptée, et pour plus de clarté nous confrontons dans la figure 2.14 les deux dimensions de sophistication sur deux sous

⁹⁶ Ces pays sont pourtant de taille différente, ainsi la non prise en compte dans l'indicateur de la taille de l'économie ne semble pas être une limite majeure.

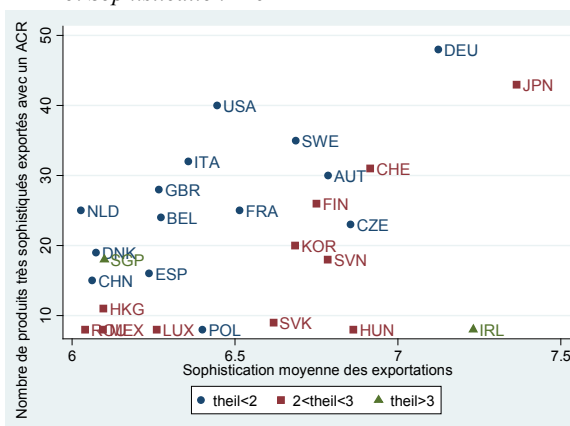
échantillons composés des pays dont la sophistication moyenne est comprise entre 5 et 6 (figure 2.14-a) et ceux dont la sophistication moyenne est supérieure à 6 (figure 2.14-b). Nous remarquons que les deux nuages de points sont éclatés ce qui signifie que la nouvelle variable apporte une information complémentaire. Pour des niveaux de sophistication équivalents, le nombre de produits très sophistiqués permet de discriminer les pays. À titre d'illustration, la Malaisie et la Thaïlande exportent plus de dix produits très sophistiqués, les Philippines ou l'Ukraine moins de 5. L'information sur la diversification du panier d'exportation a été ajoutée au graphique afin de questionner la complémentarité des trois variables. Dans la figure 2.14-a, le Costa Rica et la Bulgarie se différencient uniquement par le niveau de concentration de leurs exportations. C'est également le cas de l'Estonie et d'Israël. Dans la figure 2.14-b des économies, aux niveaux de sophistication équivalents, n'exportent pas le même nombre de produits très sophistiqués. L'Allemagne exporte 48 produits très sophistiqués et l'Irlande seulement 8 alors qu'elle a un niveau de complexité moyen sensiblement supérieur à l'Allemagne. Notons également que les pays aux structures productives diversifiées exportent en moyenne un plus grand nombre de produits très sophistiqués. Parallèlement, des économies exportant un même nombre de produits très sophistiqués peuvent avoir des niveaux de sophistication distincts. Prenons la Hongrie et le Mexique, deux économies exportant le même nombre de produits très sophistiqués. Au Mexique, parallèlement à l'exportation des produits très sophistiqués, la moitié des exportations appartient à des secteurs peu sophistiqués dans les ressources naturelles ou les marchandises et produits divers (5% de ses exportations sont dans le plastique et l'industrie chimique). En Hongrie par contre, les exportations traditionnelles peu sophistiquées ne représentent qu'un quart des exportations totales (l'annexe 2.13 cartographie la structure du panier d'exportation de ces deux économies).

Figure 2.14 : Le nombre de produits très sophistiqués et le niveau de sophistication moyen (2010)

a. Sophistication < 6



b. Sophistication > 6



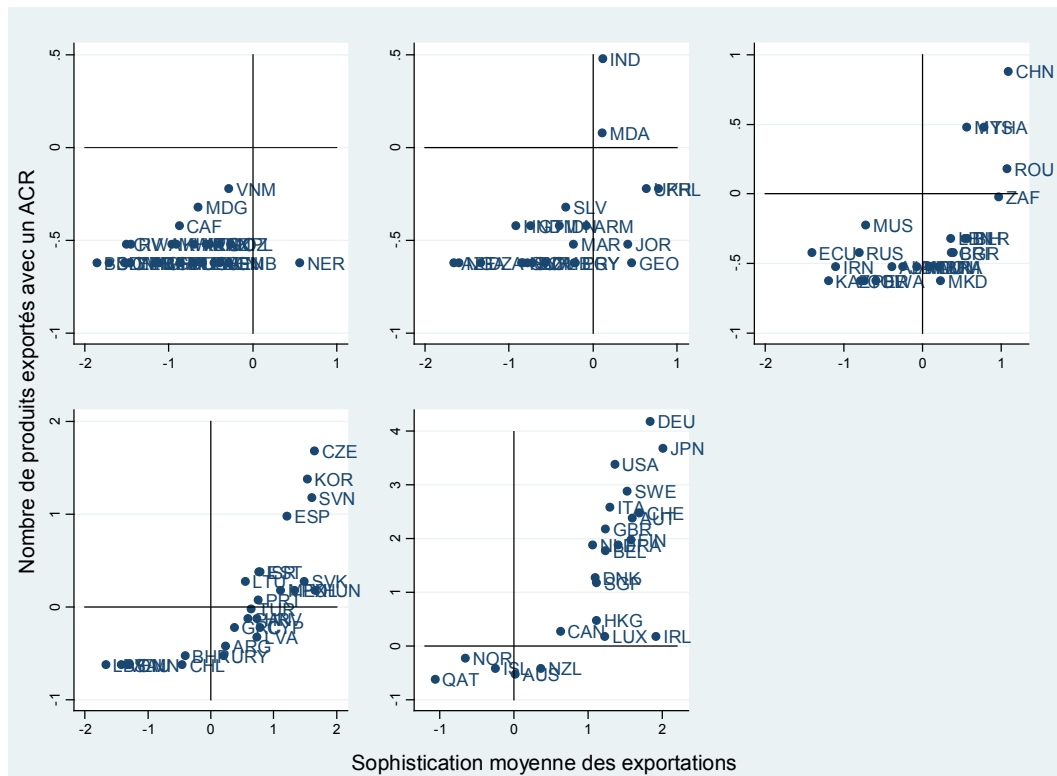
Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et l'Atlas de la complexité économique

Ces différences dans la structure productive globale se traduisent sur les niveaux de sophistication. Ces deux variables sont bien complémentaires. Cependant, seule, la variable du nombre de produits très sophistiqués peut également amener à des conclusions erronées. La figure 2.15 propose une décomposition du processus de modernisation des structures productives avec le développement économique. Nous proposons deux graphiques : le premier combine la sophistication avec le nombre de produits très sophistiqués (figure 2.15-a) et le second intègre également la part des 5 principales contributions dans le niveau de sophistication total (figure 2.15-b). Les pays à faible revenu se situent dans le cadran sud-ouest : ils ont un niveau de sophistication moyen faible et exportent très peu de produits sophistiqués. En se développant, les économies vont dans un premier temps moderniser leurs exportations : elles se déplacent progressivement du cadran sud-ouest vers le cadran sud-est puis vers le cadran nord-est. Les pays membres de l'OCDE se démarquent en étant localisés dans le cadran nord-est correspondant à une structure sophistiquée en *profondeur*. Il semble donc que la sophistication de la structure productive précède l'exportation de produits très sophistiqués, ce qui est attendu étant donné le rôle de cette nouvelle variable. Dans la figure 2.15-b, nous remarquons que la modernisation des exportations peut se matérialiser par une spécialisation dans quelques produits (cadran nord-est). Dans ce cas, les pays ne parviennent pas à exporter plus de dix produits très sophistiqués. La figure 2.15-b⁹⁷ met également en exergue que l'exportation de produits très sophistiqués s'accompagne d'une meilleure répartition de la sophistication entre les produits.

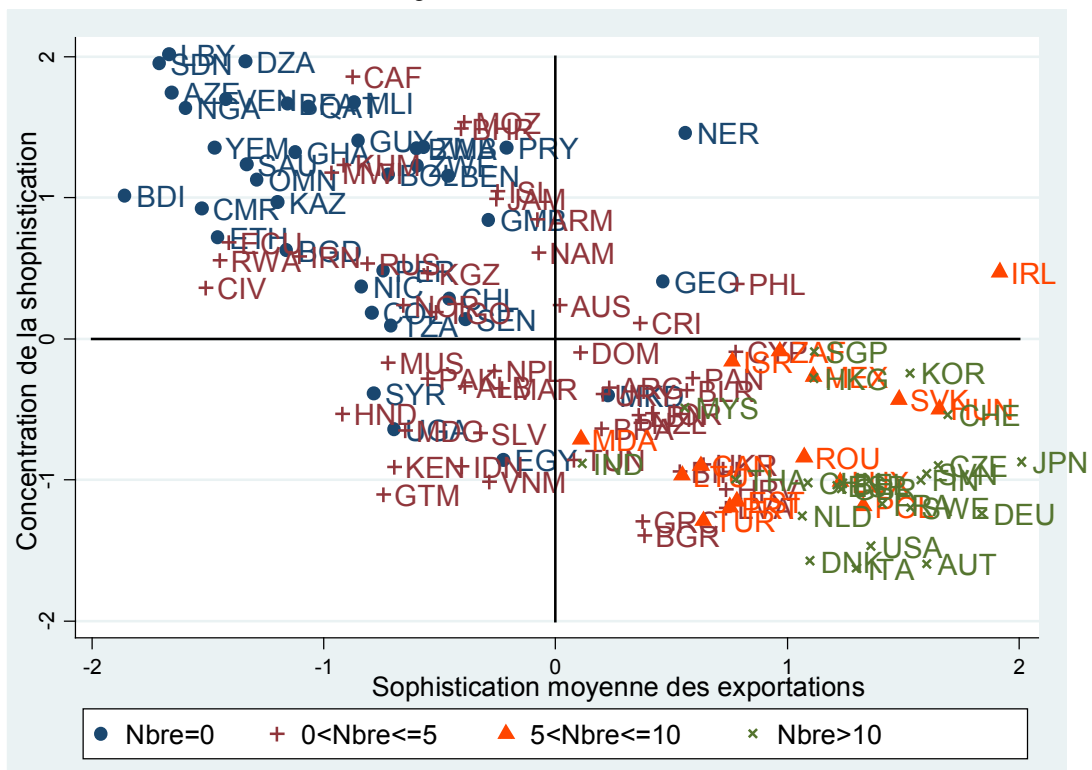
⁹⁷ Note : Les données ont été normalisées.

Figure 2.15 : La décomposition du processus de modernisation des exportations

a. Décomposition par revenu



b. Décomposition sur les trois dimensions

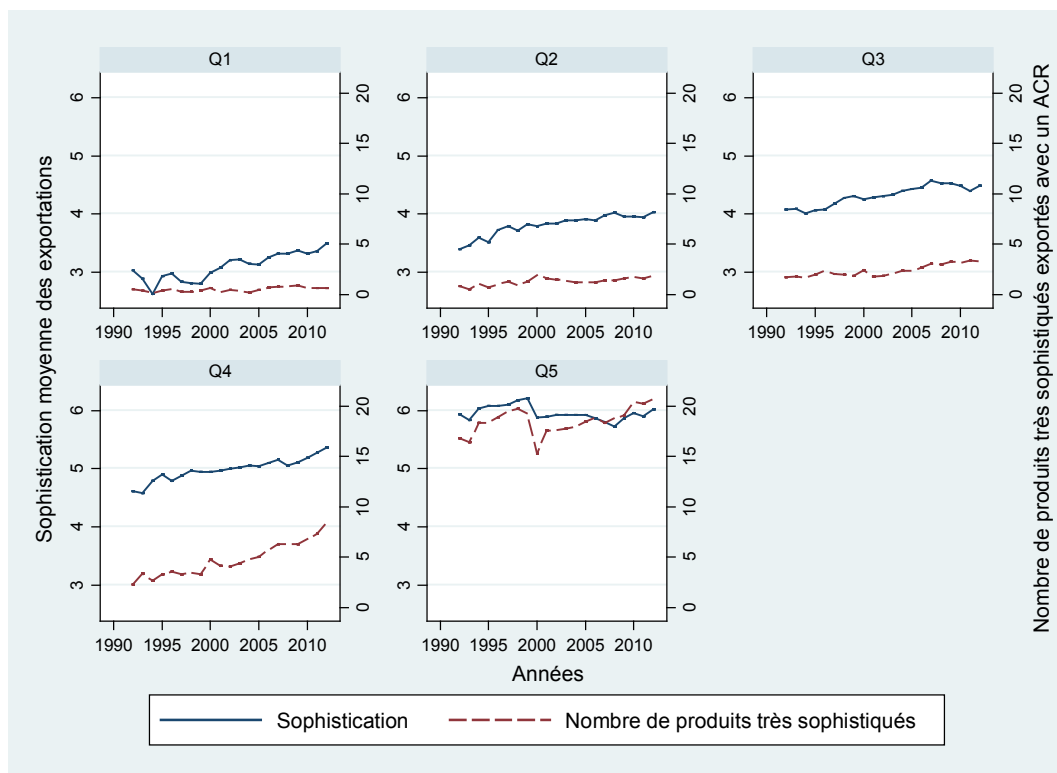


Source : Calculs de l'auteur à partir de UN-COMTRADE et l'Atlas de la complexité économique

3. Évolution de la *profondeur* du processus de transformation

L'évolution conjointe des deux variables de sophistication montre que la hausse de la sophistication des économies les plus pauvres, à partir des années 1995, ne s'est pas accompagnée de l'exportation de produits très sophistiqués (figure 2.16). C'est également le cas dans les économies à revenu intermédiaire du 3^{ème} quintile. Les pays du 4^{ème} quintile se démarquent avec une hausse importante des exportations très sophistiquées. Enfin, les pays au revenu les plus élevés exportent en moyenne vingt produits très sophistiqués. Ces faibles évolutions peuvent provenir du nombre de produits très sophistiqués (ils sont seulement 60 à être répertoriés comme tel). Les courbes suivent cependant la même tendance quand le nombre de produits très sophistiqués est élargi aux 25% (annexe 2.14).

Figure 2.16 : L'évolution de la sophistication moyenne et des exportations très sophistiquées



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et l'Atlas de la complexité économique

Section 5 : Mesurer la transformation productive (4) : la *continuité* du processus de transformation

1. Un indicateur de *continuité* du processus de transformation : la centralité

Le Product Space proposé par Hidalgo *et al* (2007) est un outil pouvant être utilisé pour faire des prévisions concernant la future transformation productive⁹⁸. Il permet d'identifier si la transformation structurelle est durable ou, au contraire, si elle peut prendre fin prématurément. Afin de résumer le positionnement des pays dans le Product Space, nous mobilisons la notion de centralité :

$$Centralité_{i,t} = \frac{\sum_j \varphi_{i,j,t}}{J} \quad (2.3)$$

Avec $\varphi_{i,j,t}$ la proximité entre le bien i et j au temps t et J le nombre total de produits. La centralité indique le positionnement du produit i au sein du Product Space. Elle mesure la densité de sa localisation, c'est-à-dire si le produit i est connecté à d'autres biens ou s'il est isolé des autres produits et donc situé en périphérie. Les proximités ($\varphi_{i,j,t}$) sont disponibles sur le site de Cesar A. Hidalgo dédié au Product Space⁹⁹. Elles sont téléchargeables dans la classification SITC-rev4 et sont des moyennes des années 1998, 1999 et 2000. Au moyen des tables de correspondance, nous les avons transcrites dans la classification HS3-4 digit. À chaque produit est associée la centralité correspondante. Afin de définir le positionnement moyen des économies dans le Product Space nous proposons une centralité moyenne des produits pour lesquels le pays a un ACR (Minondo, 2011).

$$Position\ dans\ le\ Product\ Space_k = \sum_j \frac{x_{jk}}{X} \times Centralité_j \quad \text{if } RCA_j > 1 \quad (2.4)$$

Avec $\frac{x_{jk}}{X}$ la part du produit j dans les exportations totales du pays k . Comme Minondo (2011) et l'Atlas de la Complexité économique, nous restreignons le calcul du positionnement moyen dans le Product Space à la distribution des exportations dont l'ACR est supérieur à 1. La centralité dépend des proximités entre les biens. Ces proximités indiquent la probabilité que

⁹⁸ Pour une description complète du Product Space, voir le paragraphe 2 de la section 2 du chapitre 1

⁹⁹ Les centralités sont téléchargeables sur le site internet suivant : <http://www.chidalgo.com/productspace/>

les biens i et j soient exportés en tandem, c'est-à-dire que les *capabilités* nécessaires à leurs productions sont similaires. Nous pouvons supposer que si le pays k n'a pas d'ACR dans le bien j , il ne possède potentiellement pas toutes les *capabilités* nécessaires à sa production. Dans ce cas, la notion de proximité entre le bien i et j est contestable.

Le positionnement des pays au sein du Product Space est donc résumé par la centralité moyenne des exportations. Plus cet indicateur est fort, plus le pays exporte, en moyenne, des produits positionnés dans des zones denses du Product Space. Les actuelles productions étant « proches » de nombreux biens, les perspectives de diversification sont importantes ; le processus de transformation ne devrait pas s'interrompre prématurément, il est soutenable. Le tableau 2.9¹⁰⁰ résume les produits à la centralité la plus forte et la plus faible ainsi que les économies les plus et moins bien positionnées dans le Product Space.

Tableau 2.9 : Quelques centralités

Centralité forte	Centralité faible	Centralité moyenne forte	Centralité moyenne faible
Ouvrages divers en métaux communs (a)	Animaux vivants	Slovénie (a)	Libye (b)
Tubes en fonte (b)	colis postal	Slovéquie	Azerbaïdjan
Réservoirs et citernes	tissus en fibre élastiques (c)	Luxembourg	Algérie
Parties et pièces détachées des machines de levage	Chanvre de Manille (d)	Autriche	Arabie Saoudite
Matériau de caoutchouc	Engrais industriels	Finlande	Nigéria

Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et Hidalgo et al, 2007

La correspondance des taxonomies de centralité et de complexité révèle une relative conformité entre ces deux variables caractérisant les productions. Les 5 produits à forte centralité appartiennent aux secteurs des « matériel et équipement de construction »¹⁰¹, des « Machines » et des « Pétrochimies »¹⁰², tous trois contiennent des produits très sophistiqués. Les produits à faible centralité reposent sur des ressources naturelles (ressources agricoles ou sylviculture).

La figure 2.17 décrit les connexions aux premiers et seconds niveaux¹⁰³ des *ouvrages divers en métaux communs* (a), des *tubes en fontes* (b), des *tissus en fibres élastiques* (c) ainsi que du *chanvre de Manille* (d). Les deux premiers produits sont connectés à un réseau très dense. Les *ouvrages divers en métaux communs* se distinguent par leur très forte densité (ils

¹⁰⁰ Afin de garder l'information initiale, ces produits sont dans la classification SITC.

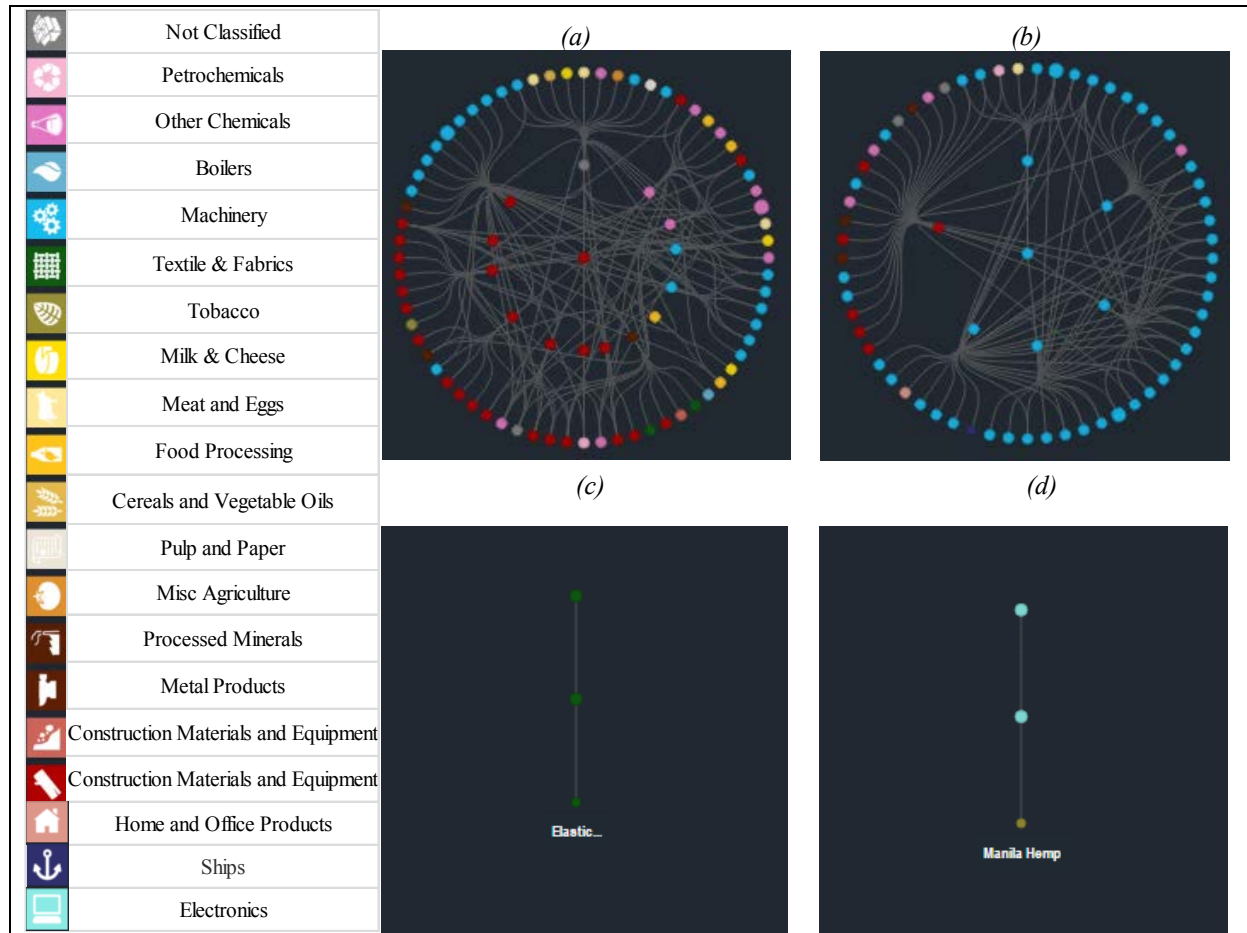
¹⁰¹ Ils appartiennent à la section 15 de la classification HS, les « métaux et ouvrages en ces métaux ».

¹⁰² Correspondant à la section HS « Matières plastiques et ouvrages en ces matières; caoutchouc et ouvrages en caoutchouc »

¹⁰³ Le premier niveau correspond aux connexions directes, le second niveau aux connexions indirectes, c'est-à-dire les connexions des produits qui sont eux-mêmes connectés au bien étudié.

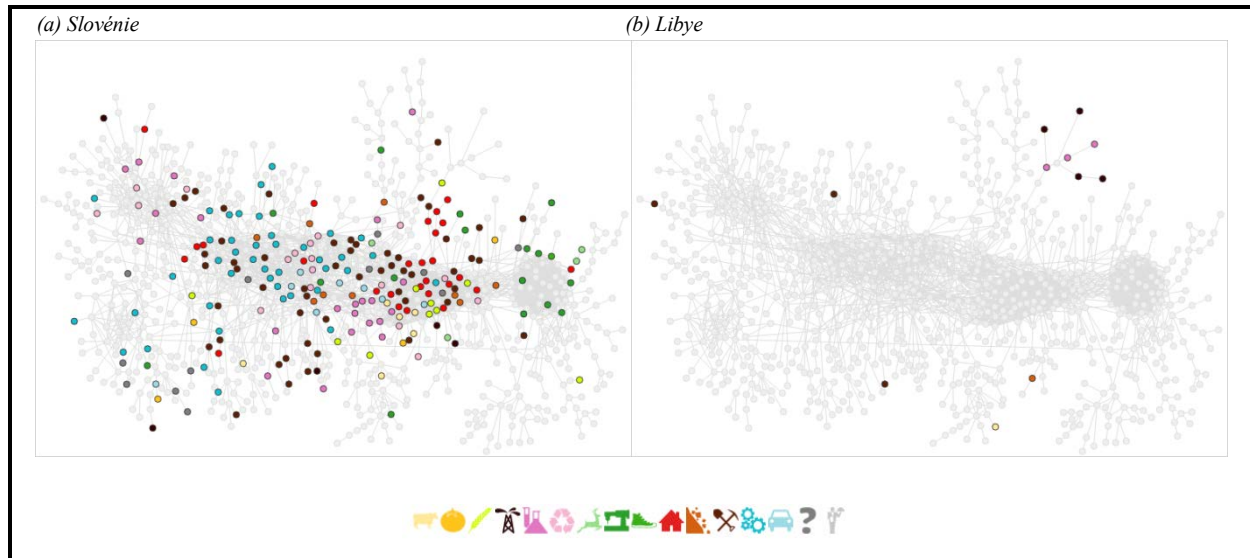
sont connectés à deux fois plus de produits que les tubes en fonte), mais également par une forte densité au second niveau. De plus, nous remarquons qu'à la différence *des tubes en fontes* appartenant au secteur des machines, les *ouvrages divers en métaux communs* sont connectés à des biens appartenant à des secteurs distincts que ce soit dans les machines, le matériel et l'équipement de construction ou l'industrie chimique. Les produits du secteur des « Machines »¹⁰⁴ ont tendance à être connectés à des biens du même secteur alors que ceux du secteur « Matériel et équipement de construction » ont des connexions plus diversifiées. Les *tissus en fibres élastiques* sont connectés à un produit du secteur textile lui-même connecté à un seul produit du même secteur d'activité. Enfin, le *Chanvre de Manille* est connecté à un unique produit « instrument d'optique » lui-même connecté à un seul produit. Cette « succession de connexions » est étonnante étant donné les différences radicales entre le secteur du textile et de l'électronique. La proximité que l'on observe entre ces deux biens provient de la rareté du Chanvre de Manille ; il est exclusivement produit par les Philippines.

¹⁰⁴ Dans l'image b, nous remarquons que les « points bleus » sont principalement connectés à des « points bleus ». Cela implique que les produits appartenant au secteur des machines sont connectés à des produits du même secteur

Figure 2.17 : Les connexions des produits en 2013

Source : Atlas de la complexité économique : <http://atlas.media.mit.edu/en/profile/sitc/6785/>

Les Product Space de la Slovénie (a) et de la Libye (b) sont présentés dans la figure 2.18. Une lecture rapide des deux réseaux amène à conclure que la Slovénie a une structure productive plus moderne, diversifiée et surtout plus soutenable que la Libye. Le niveau élevé de centralité de la Slovénie est attribuable aux exportations situées dans le cœur dense du réseau. Ce sont principalement des produits appartenant aux secteurs des machines (bleu foncé), du transport (bleu clair), des industries chimiques et plastiques (rose foncés et clair) et des minéraux (marron). La Libye possède quant à elle un nombre limité d'ACR dans des produits de l'industrie du plastique et des minéraux, excentrés et peu connectés au reste du réseau.

Figure 2.18 : Les Product Space de la Slovénie (a) et de la Libye en 2010

Source : "The Atlas of Economic Complexity," Center for International Development at Harvard University,
<http://www.atlas.cid.harvard.edu>

Note : La légende est détaillée dans l'annexe 2.9

Des conclusions concernant les trois dimensions du changement structurel (diversification¹⁰⁵, sophistication et soutenabilité) peuvent être directement tirées de la lecture du Product Space. Les produits sophistiqués devraient être positionnés dans les zones denses du Product Space. Ils sont, par définition, exportés par des économies à revenu élevé (Hausmann *et al*, 2007) qui ont un panier d'exportation diversifié (Hausmann *et al*, 2011). Ainsi, les produits exportés par ces économies riches sont par construction connectés à de nombreux produits, les quelques pays les exportant ayant un panier d'exportation diversifié. Nous pouvons donc supposer l'existence d'une relation positive entre la centralité et la sophistication moyenne des économies.

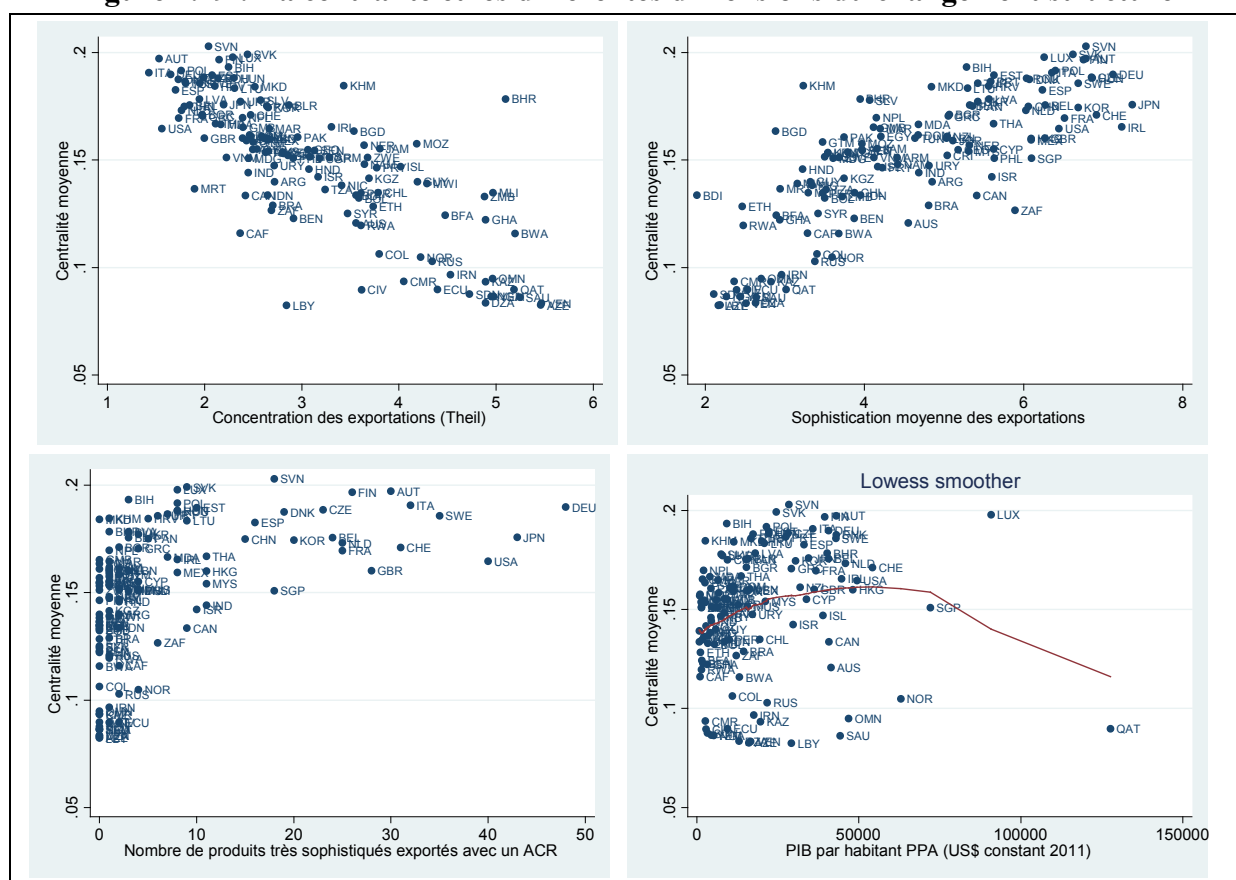
2. La continuité du processus de transformation et les autres dimensions de la transformation productive

Dans l'intention de vérifier ces potentielles relations, la figure 2.19 confronte la centralité moyenne avec les trois autres dimensions de la transformation structurelle soit la concentration des exportations, la sophistication, le nombre d'exportations très sophistiquées et le revenu par habitant. Il existe effectivement une relation positive linéaire entre la position moyenne dans le Product Space et la modernisation des exportations (sophistication et

¹⁰⁵ Dans le Product Space, seuls les produits avec un ACR>1 sont représentés. Les mesures de concentration (indice de Theil) utilisées dans cette thèse sont calculées sur le panier d'exportation total.

diversification). Il existe également une relation positive entre la centralité moyenne et le nombre d'exportations très sophistiquées. Notons cependant qu'un groupe de pays se démarque : ceux-ci atteignent des niveaux de centralité très importants sans parvenir à exporter des produits très sophistiqués. Il existe une dispersion importante du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR des économies dont la centralité dépasse 0,15. Enfin, il existe une relation positive entre ce positionnement et le revenu par habitant. Cette relation est cependant peu claire, il existe une très grande hétérogénéité du niveau de centralité des pays aux revenus les plus faibles.

Figure 2.19 : La centralité et les différentes dimensions du changement structurel

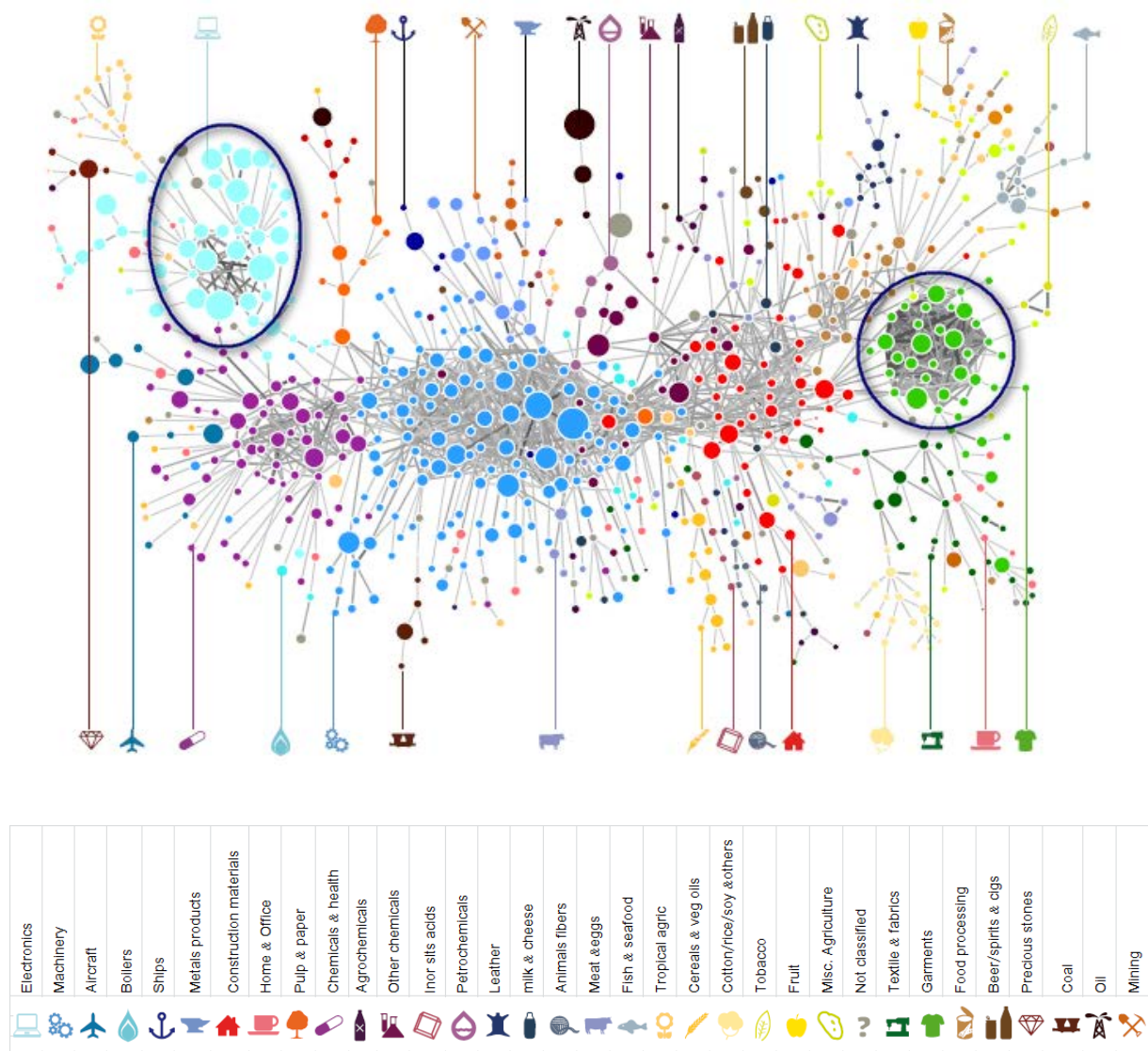


Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE, Hidalgo et al, 2007 et l'Atlas de la complexité économique

Le Cambodge (KHM) et le Bangladesh (BGD), deux économies à faible revenu et faible niveau de sophistication, ont des niveaux de centralité étonnamment élevés. Or, elles sont spécialisées dans le secteur textile qui a un positionnement atypique au sein du Product Space. Comme précisé dans la section 2 (paragraphe 2) du chapitre 1, le Product Space est constitué de zones denses et clairsemées. Des nœuds denses sont cependant situés en périphérie du Product Space, c'est en particulier le cas du secteur du textile et de l'électronique (figure

2.20). Ces nœuds denses sont composés de produits appartenant aux mêmes secteurs (respectivement textile et électronique). Cette singularité n'a, à notre connaissance, jamais été soulignée dans la littérature. Nous pouvons pourtant supposer qu'une centralité forte causée par des exportations situées dans la zone dense et centrale du Product Space ou dans un nœud dense, mais périphérique n'a pas les mêmes implications concernant la *continuité* du processus de transformation productive. Ces nœuds denses situés en périphérie sont faiblement connectés au centre du Product Space. Ainsi, un pays exportant l'ensemble des produits du nœud aura, malgré une centralité forte, des difficultés à diversifier ses exportations vers de nouveaux secteurs situés dans d'autres zones du Product Space.

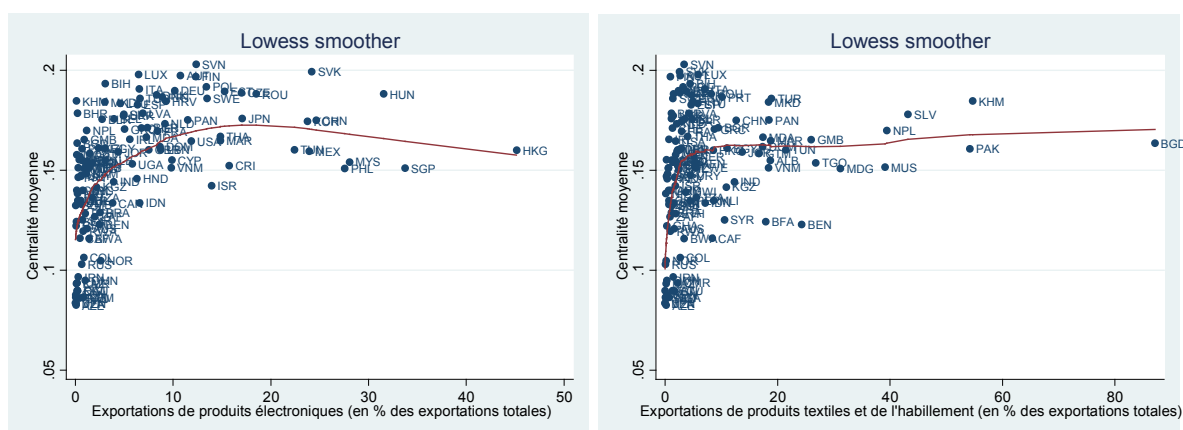
Figure 2.20 : Le Product Space



Source : Hausmann et al (2011)

Cette caractéristique du Product Space pourrait expliquer le phénomène de trappe décrit dans le chapitre précédent. Effectivement, il semblerait que les secteurs de l'habillement et de l'électronique favorisent l'augmentation de la centralité et la diversification (intra-sectorielle) des exportations, mais jusqu'à un certain point. La figure 2.21 montre qu'au-delà de 15% des exportations totales la relation positive entre les exportations électriques et la centralité s'inverse (elle stagne à partir de 10% dans le cas des exportations textiles¹⁰⁶). Ces spécialisations semblent dans un premier temps bénéfiques, mais elles ne permettent pas la *continuité* du processus de transformation de la structure productive.

Figure 2.21 : La centralité moyenne et les secteurs des machines et matériels électriques et du textile et de l'habillement



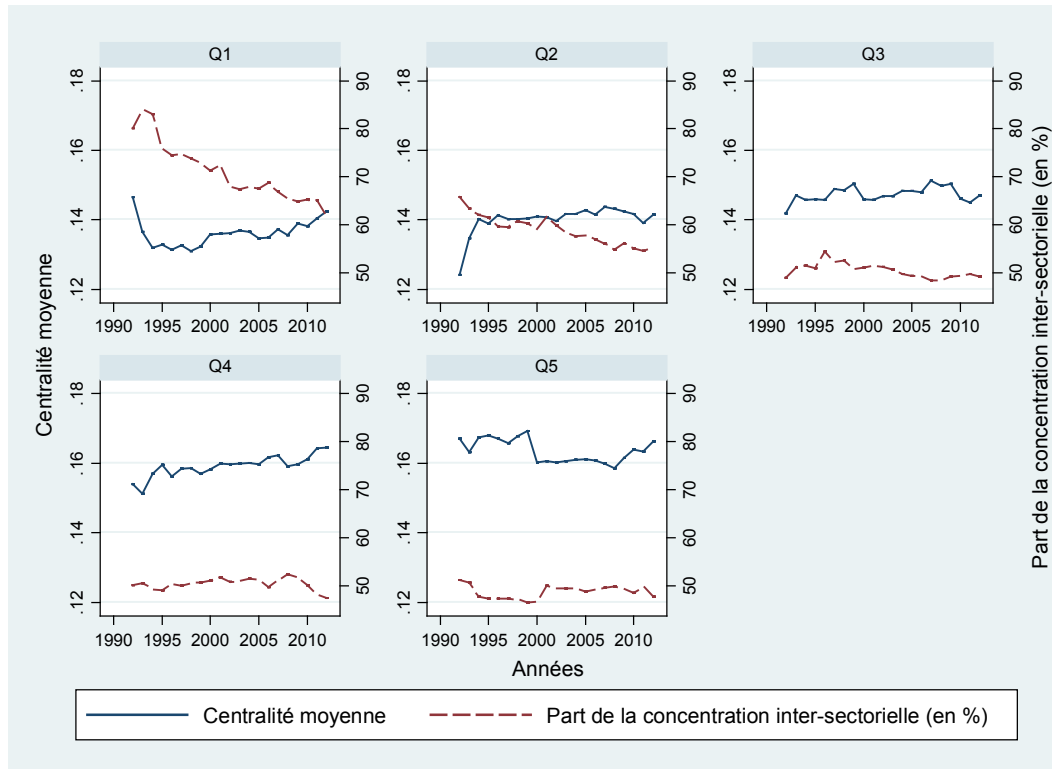
Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE, Hidalgo et al, 2007

Le Bangladesh (BGD) et le Cambodge (KHM) affichent une concentration inter-sectorielle (*between*) forte, elle dépasse 80% de la concentration totale. C'est également le cas du Pakistan (PAK), du Salvador (SLV), de la Mauritanie (MUS) et du Népal (NPL) où la concentration inter-sectorielle représente plus de 60% de la concentration totale. Ces 5 pays se démarquent nettement dans la figure 2.21. Une centralité découlant d'une spécialisation dans un nœud dense et périphérique serait donc associée à une concentration inter-sectorielle forte. Cette concentration signifie une importante concentration entre les secteurs (les pays cités précédemment sont spécialisés dans le secteur de l'habillement) et une diversification à l'intérieur des secteurs relativement importante. Nonobstant ce cas particulier, la diversification inter-sectorielle (i.e vers de nouveaux secteurs) peut s'accompagner d'une

¹⁰⁶ Les deux secteurs ont été identifiés à partir des chapitres de la classification HS. Les produits électroniques correspondent au chapitre 85 « Machines, appareils et matériels électriques et leurs parties; appareils d'enregistrement ou de reproduction du son, appareils d'enregistrement ou de reproduction des images et du son en télévision, et parties et accessoires de ces appareils ». Le secteur de l'habillement a été identifié avec la section 11 de la classification HS « Matières textiles et ouvrages en ces matières ».

hausse de la centralité si elle s'effectue vers des secteurs positionnés dans des zones plus denses. C'est en particulier le cas dans les économies les plus pauvres qui affichent, en général, des spécialisations sectorielles fortes (figure 2.22).

Figure 2.22 : L'évolution de la centralité moyenne et de la concentration inter-sectorielle par niveau de revenu



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE, Hidalgo et al, 2007

En résumé, le positionnement au sein du Product Space permet de juger de la *continuité* du processus, c'est-à-dire de différencier les transformations selon leur potentielle continuité dans le temps. Certaines économies parviendront à entrer dans un cercle vertueux de transformation alors que d'autres se diversifieront vers des produits isolés rendant plus difficiles de nouvelles diversifications. Alors que McMillan et Rodrik (2011) décrivent les mauvaises diversifications comme celles s'effectuant vers des productions moins productives, ou vers des produits moins sophistiqués, le Product Space permet d'identifier des diversifications qui s'avéreront être des enclaves. Les exportations des secteurs de l'habillement et de l'électronique peuvent, par exemple, être des enclaves en permettant une diversification intra-sectorielle mais rendant difficile l'inter-sectorielle. Le Product Space reste, cependant, un outil illustratif, l'interprétation de la centralité moyenne pouvant être

hasardeuse. C'est pourquoi nous n'utiliserons pas la variable de centralité dans les analyses économétriques proposées dans les chapitres suivants.

Conclusion des 4 dernières sections

Cette première analyse descriptive révèle que la sophistication des exportations s'effectue parallèlement à une hausse de la concentration moyenne. Le développement s'effectue donc par une spécialisation dans quelques produits certainement sophistiqués. En effet, le développement économique s'accompagne d'une polarisation des exportations et de la sophistication. Les mutations du contexte mondial ces vingt dernières années pourraient être un facteur explicatif à cette nouvelle tendance qui défie les affirmations habituelles d'un développement par la diversification. Les pays à revenu intermédiaire semblent particulièrement concernés par cette tendance inattendue. Ces économies affichent parfois des niveaux de sophistication équivalents à ceux des économies les plus riches sans pour autant exporter autant de produits très sophistiqués. Cette nouvelle variable du nombre de produits très sophistiqués ne mesure pas à proprement parler la concentration de la sophistication comme nous l'aurions souhaité, mais permet de différencier l'origine de la sophistication et sa profondeur, c'est-à-dire si elle résulte d'une « illusion statistique » ou de réelles modifications des dotations factorielles des économies. L'idéal serait de parvenir à mesurer la complexité de la tâche réellement effectuée, c'est-à-dire le positionnement des économies au sein des processus de production globaux. Des bases de données sur les valeurs ajoutées sectorielles existent, elles ne semblent malheureusement pas adaptées pour la construction d'indicateurs synthétiques. Nous les présentons dans la prochaine section.

Section 6 : Mesurer le positionnement dans les chaînes de valeur globales

Au vu de la littérature sur les chaînes de valeur détaillée dans la section 3 du Chapitre 1, il semble primordial d'identifier le positionnement des économies au sein de ces réseaux de production. À ce jour, il n'existe pas de mesure précise différenciant la tâche réellement effectuée par les économies. L'apparition de nouveaux indicateurs, et jusqu'à très récemment l'absence de données désagrégées sur les valeurs ajoutées ont amené les économistes à privilégier le PCI et le PRODY comme indicateurs de la sophistication de la structure productive. Il y a cependant une différence croissante entre les échanges de biens et services et la création de valeur ajoutée ce qui amène à se questionner sur la pertinence des mesures de complexité qui reposent exclusivement sur les exportations.

Très récemment, des données sur l'origine de la valeur ajoutée ont été créées par l'OCDE. Elles présentent cependant un certain nombre de limites pouvant altérer la

construction d'indicateurs agrégés du positionnement moyen dans les chaînes de valeur. Dans cette dernière section, nous recensons les indicateurs proposés dans la littérature et les bases de données susceptibles de fournir une information sur le positionnement au sein des chaînes de valeur.

1. *L'upstreamness* : une mesure de la distance à l'utilisation finale

Antras *et al* (2012) ont introduit un indicateur, l'« *upstreamness* » mesurant la distance moyenne des biens à leur utilisation finale. Le raisonnement adopté est le suivant : plus les biens nécessitent des transformations avant d'être consommés, plus ils se trouvent en amont de la chaîne et ils sont éloignés de leur utilisation finale. Inversement, un bien produit et directement consommable se situe en aval de la chaîne et aura une distance à l'utilisation finale extrêmement faible. Les auteurs utilisent la matrice IO des États-Unis¹⁰⁷ de l'année 2002 pour calculer la distance de chaque bien à leur utilisation finale¹⁰⁸. Ces matrices répertorient 426 industries. L'indice d'« *upstreamness* » est donc disponible dans une classification propre aux États-Unis¹⁰⁹. Dans un premier temps, nous avons transféré, via la table de correspondance entre la classification US I-O et HS6¹¹⁰, les données dans la classification HS6 puis HS3. Le passage de la classification US-IO vers le système harmonisé nécessite un système de pondération, une même ligne de l'US-IO se répartissant dans plusieurs lignes de la classification HS¹¹¹. En transférant les données en HS-4digit, nous ne sommes plus contraints par cette pondération ; à ce niveau d'agrégation, les produits concernés sont répertoriés dans la même classe. Nous avons été amenés à faire des moyennes des indices d'*upstreamness* pour avoir une donnée unique par ligne de la classification HS ; nous perdons donc de l'information. Ce cas est cependant rare étant donné que nous transposons des données possédant 426 lignes dans une classification en possédant 1207. En fin de compte, plusieurs produits de la classification HS sont caractérisés par un niveau

¹⁰⁷ Le « Bureau of Economic Analysis (BEA) » met ces données à disposition du public.

¹⁰⁸ Les tableaux des Entrées-Sorties (ou matrice input-output) décrivent « les opérations de ventes et d'achats entre les producteurs et les consommateurs au sein d'une économie. Ils illustrent les flux de ventes et d'achats de biens et services de consommation intermédiaire et finale, définis selon la production de la branche d'activité » (OCDE).

¹⁰⁹ Ils vérifient la robustesse et la stabilité de ces distances en répliquant les calculs sur les matrices IO des pays de l'OCDE (base de données STAN)

¹¹⁰ Disponible sur le site du Bureau of Economic Analysis : http://www.bea.gov/industry/io_benchmark.htm

¹¹¹ La pondération indique quelle proportion de la valeur de la marchandise répertoriée dans la matrice US-IO correspond au code de la classification HS.

d'*upstreamness* équivalent. C'est une limite importante qui amoindrit le pouvoir explicatif de cette mesure.

Les indices d'« *upstreamness* » sont compris entre 1, pour les biens finis, et 5, pour les biens nécessitant des transformations ultérieures. Le tableau 2.10 fait état des principaux produits situés aux extrémités de la chaîne de valeur. Les produits éloignés de la consommation finale appartiennent au secteur primaire ; ce résultat peut provenir de l'utilisation de ces ressources énergétiques dans de nombreux processus de production. Inversement, les produits directement consommables appartiennent au secteur très sophistiqué des *matériels de transport* et du secteur très peu sophistiqué des *marchandises et produits divers*. Ce sont effectivement des biens directement consommables, mais dont le processus de production est mondialement fragmenté.

Tableau 2.10 : Les produits/les pays les plus proches/éloignés de la consommation finale

HS-code	Produits proches de la consommation finale	HS-code	Produits éloignés de la consommation finale
8703	Voitures de tourisme et autres voitures automobiles principalement conçues pour le transport de personnes	2903	Dérivés halogénés des hydrocarbures
8704	Véhicules automobiles pour le transport de marchandises	2711	Gaz de pétrole et autres hydrocarbures gazeux
9403	Autres meubles et leurs parties	2902	Hydrocarbures cycliques
9401	Sièges, même transformables en lits et leurs parties	3824	Liants préparés pour moules ou noyaux de fonderies; produits chimiques et préparations des industries chimiques, ou des industries connexes
6405	Autres chaussures	3817	Alkylbenzènes en mélanges et alkyle naphtalènes en mélanges
Mali, Ghana, Kirghizstan, Burkina Faso, Liban, Royaume-Uni, Bangladesh, Panama, Burundi, Salvador		Zambie, Libye, Chili, Kazakhstan, Azerbaïdjan, Oman, Arabie Saoudite, Nigéria, Qatar, Bolivie	

Source : Auteure à partir de UN-COMTRADE et Antras et al (2012)

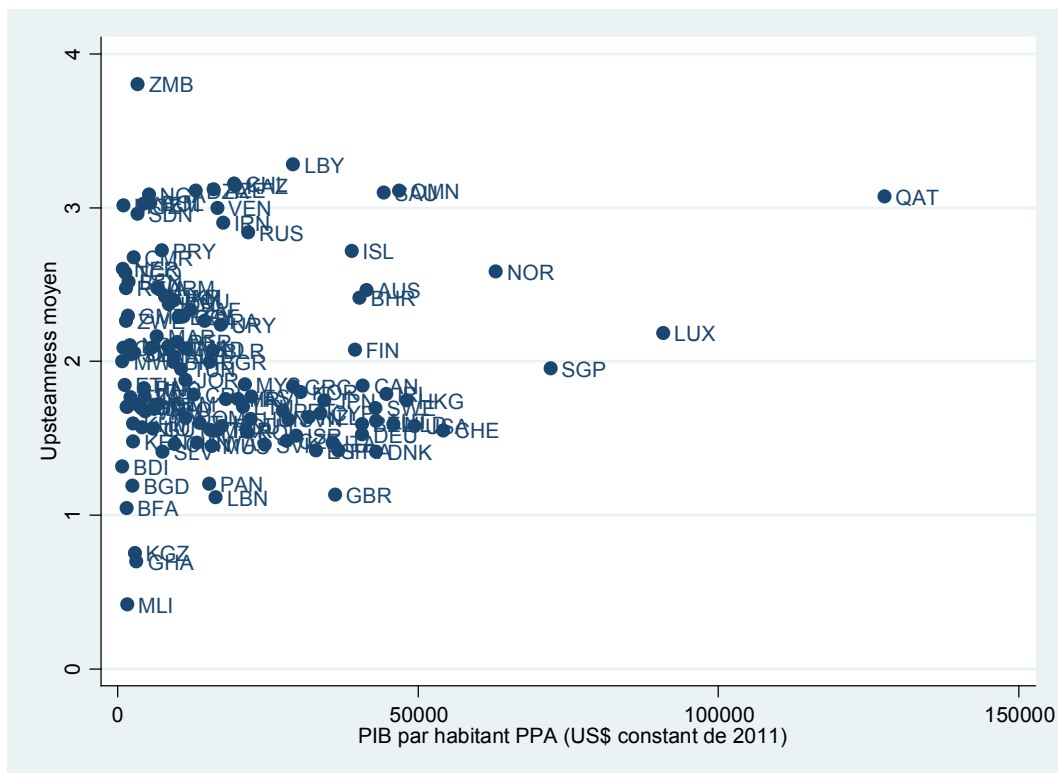
En répliquant la méthode de calcul de l'EXPY, nous proposons un indicateur du positionnement moyen des pays dans la chaîne de valeur.

$$\text{Positionnement dans la chaîne de valeur}_i = \sum_k \frac{x_{ik}}{X_i} \times \text{upstreamness}_k \quad (2.4)$$

Aux deux extrêmes de la distribution des « positionnements dans la chaîne de valeur » se trouvent des pays à faible revenu et des pays exportateurs de ressources naturelles, principalement pétrolières (tableau 2.10). D'après la figure 2.23, les pays à revenu élevé sont

positionnés au « centre » des chaînes de valeur et les pays plus pauvres aux deux extrémités. Les pays exportateurs de ressources naturelles tels que le Chili, le Venezuela ou encore la Russie ont un niveau *d'upstreamness* proche de 3, alors que les économies exportatrices de produits finis tels que le Bangladesh, spécialisées dans l'habillement ont un niveau *d'upstreamness* proche de 1. Les pays à revenu élevé ont quant à eux un indice *d'upstreamness* proche de 1,5¹¹².

Figure 2.23 : Relation entre le niveau d'*upstreamness* et le revenu en 2010



Source : Auteure à partir de UN-COMTRADE et Antras et al (2012)

Cette mesure *d'upstreamness* ne nous semble pas adaptée pour évaluer le positionnement des pays au sein des chaînes de valeur mondiale des produits ; c'est une classification des produits finis. Ainsi, des produits peuvent être directement consommables tout en ayant subi de multiples modifications dans différents pays. Une interprétation en termes de valeur ajoutée est donc inadaptée. De plus, la classification est agrégée (426 produits uniquement se sont vus attribuer un niveau *d'upstreamness*). Dans le contexte actuel, un même bien subit une succession de transformations dans différents pays. Cette classification ne permet donc pas d'identifier l'ensemble des tâches effectuées.

¹¹² Dans leur article, Antras et al (2012), trouvent que les 25% pays les plus développés ont, en 2002, un niveau *d'upstreamness* de 2,26.

Cette mesure fournit tout de même une information sur une caractéristique des biens, en l'occurrence s'ils sont directement consommables ou s'il s'agit de consommations intermédiaires. Si l'*upstreamness* moyen ne précise pas le positionnement des pays au sein des chaînes de production d'un bien, il permet d'identifier les déplacements des économies situées aux extrémités de la chaîne, par exemple les pays exportateurs de ressources naturelles ou de produits finis peu complexes tels que les jouets ou le textile. Dans ces cas précis, la transformation structurelle se manifeste par une diversification vers de nouveaux secteurs économiques, pour les uns situés plus en aval et pour les autres en amont.

2. Des mesures alternatives, mais difficilement exploitables

2. 1. Le contenu en consommations intermédiaires importées

Les échanges de consommations intermédiaires procurent une indication sur l'implication des pays dans les chaînes de valeur globales. En s'insérant aux étapes de production des CVG les économies vont importer des produits intermédiaires qu'elles transformeront et réexporteront. Avec le développement économique, les pays remontent (ou redescendent) les chaînes de valeur. Ils se déplacent des stades d'assemblage vers l'OBM (Original Brand Manufacturer)¹¹³ et exportent progressivement des biens intermédiaires à forte valeur ajoutée, comme des pièces mécaniques et des composants électroniques qui seront alors importés et transformés ou assemblés dans des économies au revenu plus faible (Baldwin et Lopez Gonzalez, 2015).

La classification BEC (Broad Economic Categories¹¹⁴) développée par les Nations Unies répertorie les biens selon leur utilisation : biens de consommation, d'équipement et biens intermédiaires. Des limites majeures sont cependant attribuées à cette classification :

- La classification des produits selon leur utilisation finale repose sur le jugement subjectif d'experts.
- Les industries évoluent rapidement pouvant rendre ces classifications obsolètes.
- Des biens peuvent avoir une utilisation finale double, en tant que consommation intermédiaire ou consommation finale. Ils seront pourtant classés dans une seule des deux catégories.

¹¹³ La section 3 du chapitre 1 décrit les déplacements au sein des chaînes de valeur.

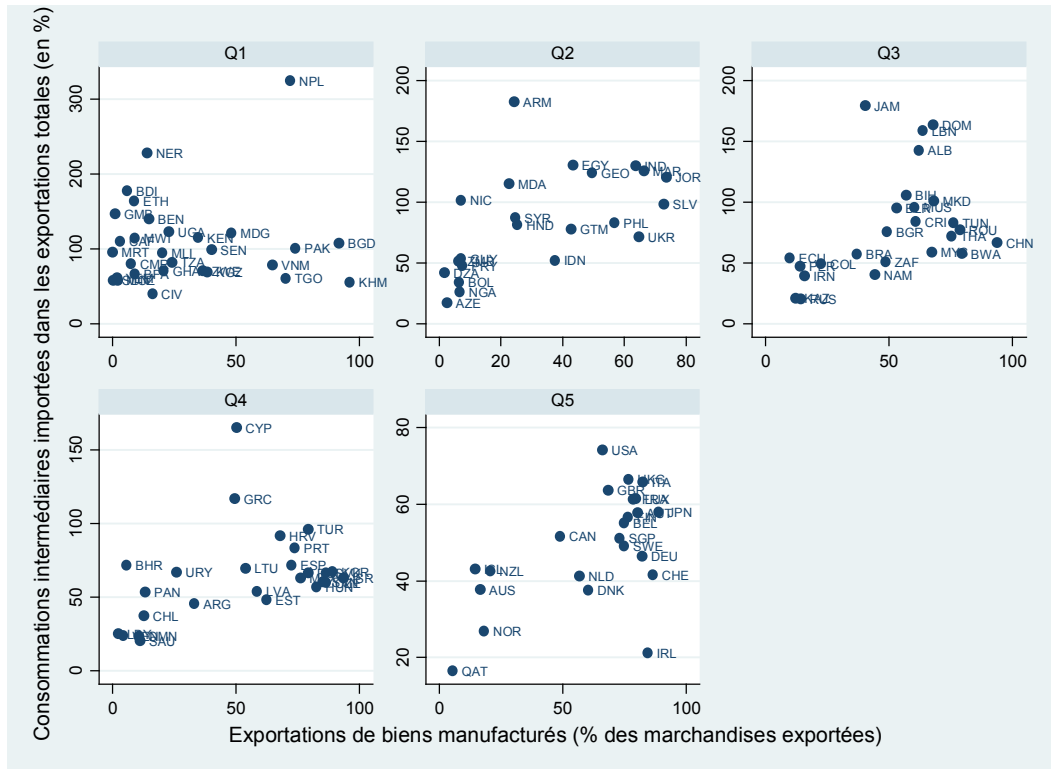
¹¹⁴ En français, Classification par Grandes Catégories Economiques (CGCE)

- Cette classification inclut le commerce intra-branche rendant délicate une interprétation en termes de positionnement dans les chaînes de valeur.

Les données UN-COMTRADE étant disponibles dans ce format, il nous a été facile de calculer la part des consommations intermédiaires importées dans les exportations totales par secteur et de construire un indicateur agrégé du positionnement des économies dans la chaîne de valeur. Selon les secteurs d'activité, l'intensité en consommation intermédiaire varie. Ainsi deux économies peuvent avoir un positionnement équivalent dans les chaînes de valeur (mesuré par la part des consommations intermédiaires importées dans les exportations totales) alors qu'une première exporte des produits intensifs en valeur ajoutée (par exemple les économies faisant des activités d'OBM) et une seconde exporte des produits directement consommables, par exemple des produits agricoles. Enfin, l'indicateur a tendance à surestimer le contenu en consommation intermédiaire importée des exportations, une partie de ces consommations intermédiaires pouvant être utilisée pour produire des biens à destination du marché domestique. Ces limites rendent l'utilisation de cette variable particulièrement périlleuse.

La figure 2.24 confronte la part des consommations intermédiaires importées dans les exportations et la part des exportations manufacturières (en pourcentage des exportations de marchandises) par niveau de revenu. Ce graphique met en évidence les limites énoncées précédemment. Premièrement, les économies à revenu élevé telles que les États-Unis, la France, le Royaume-Uni ou le Japon affichent des niveaux de consommations intermédiaires importées (en % des exportations totales) équivalents à ceux de pays connus pour être des plateformes d'assemblage. C'est par exemple le cas de la Turquie, de la Chine, du Costa Rica, du Vietnam ou des Philippines. Nous pouvons donc supposer que le commerce intra-branche fausse effectivement l'interprétation de cet indicateur. Il existe par ailleurs une relation positive entre la part des consommations intermédiaires importées (en % des exportations totales) et la part des exportations manufacturières (en % des marchandises exportés). Le secteur manufacturier étant particulièrement touché par les fragmentations des processus de production et le commerce intra-branche, les économies spécialisées dans ce secteur auront tendance à importer davantage de consommation intermédiaire que les économies spécialisées dans le secteur primaire. Effectivement, les pays exportateurs de ressources naturelles importent peu de consommations intermédiaires. C'est par exemple le cas de l'Australie, du Qatar, du Nigéria ou de la Côte d'Ivoire.

Figure 2.24 : La part des consommations intermédiaires importées (en % des exportations totales) et les exportations manufacturières par niveau de revenu en 2010



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et WDI

2. 2. La valeur ajoutée sectorielle

2. 2. 1. Les données du CEPII et de l'UNIDO

La base de données *TradeProd* du CEPII et *INDSTAT* de l'UNIDO fournissent des informations, d'une part sur la structure productive que ce soit en terme d'exportation, de valeur ajoutée et de production et, d'autre part, sur les caractéristiques des secteurs (emploi, nombre de firmes, salaires). Ces données détaillent les 28 secteurs manufacturiers de la classification ISIC (3 digit revision 3) sur la période 1990-2012¹¹⁵. La couverture géographique est étendue (139 et 181 pays sont répertoriés), mais les nombreuses données manquantes limitent l'exploitation de la dimension temporelle de la base. En calculant la part de valeur ajoutée dans les productions (Valeur ajoutée/Production) nous espérons construire un indicateur informant du positionnement au sein des chaînes de valeur. Cependant, le peu de données disponibles et les résultats aberrants nous ont amenés à abandonner cette source d'information. À titre d'illustration, en 1998, 100% de la valeur des productions d'Afrique du

¹¹⁵ La version récente (2015) de la base INDSTAT détaille 37 secteurs. Elle précise également le nombre d'employés et la formation brute de capital.

Sud et du Suriname sont de la valeur ajoutée, c'est 98% au Botswana en 2004. Les données sur les États-Unis sont uniquement disponibles jusqu'en 2001, et seule la moitié de la production y est de la valeur ajoutée. En 2003, en Allemagne la valeur ajoutée représentait 31% de la production, c'est 22% en France.

2. 2. 2. *Le contenu en valeur ajoutée domestique et étrangère*

Les nouvelles bases de données proposées par l'OCDE et la CNUCED décomposent, au niveau sectoriel, l'origine (domestique ou étrangère) de la valeur ajoutée. Ces nouvelles bases de données devraient donc nous permettre d'estimer de façon plus rigoureuse le positionnement des économies dans les chaînes de valeur.

(i) *L'insertion dans les chaînes de valeur : l'intégration en amont et en aval*

L'analyse des chaînes de valeur implique de tenir compte de la teneur en valeur ajoutée étrangère des exportations domestiques (*upstream perspective*), mais également de l'exportation de valeur ajoutée domestique qui sera incorporée dans la production d'un autre bien dans autre pays (*downstream perspective*). Il s'agit de distinguer l'intégration dite en amont (*upstream*) ou en aval (*downstream*) :

- La teneur en valeur ajoutée étrangère des exportations d'un pays correspond à *l'intégration en amont* dans les chaînes de valeur (*upstream*). Nous parlons donc d'intégration en amont pour les économies situées en aval des chaînes. Cette *intégration en amont* fait référence aux importations de biens et services intermédiaires nécessaires à la production de la future exportation. C'est donc la part de l'exportation qui ne contribue pas à la création de richesses domestiques. Parallèlement, la valeur ajoutée domestique est également identifiable, elle correspond à la valeur de l'exportation qui est créée localement et contribue à la richesse nationale.
- La part de la valeur ajoutée domestique incorporée dans les exportations étrangères correspond à *l'intégration en aval* dans les chaînes de valeur (*downstream*). Un bien exporté peut être directement consommé ou transformé. Il est dans ce second cas un input qui sera transformé et réexporté par un autre pays (peut-être vers l'économie qui l'a initialement produit). On parle par exemple d'intégration en aval quand un pays est

situé en amont des chaînes de valeur, sa production est transformée pour produire un produit fini consommable.

La participation aux chaînes de valeur correspond à la part des exportations impliquées dans un processus de production global que ce soit en exportant des biens qui seront par la suite transformés et réexportés par un autre pays (intégration en aval), ou bien en important des consommations intermédiaires pour produire une future exportation (intégration en amont). La participation aux chaînes de valeur inclut donc l'intégration en aval et en amont. Comme le précise l'UNCTAD (2013), les exportations utilisées en tant que consommation intermédiaire par d'autres pays (c'est-à-dire l'intégration en aval) fournissent une information moins importante dans le sens où elle n'impacte pas la création de richesses domestiques. Cette indication permet toutefois d'inclure les économies en développement spécialisées dans le secteur primaire dont le contenu en valeur ajoutée étrangère est faible. Ils participent pour autant au processus de production global par une intégration en aval, c'est-à-dire *dowstream*.

Dans le cadre de cette thèse, nous nous intéressons au positionnement dans les chaînes de valeur et plus particulièrement à la tâche effectuée dans les économies. Pour cette analyse l'information pertinente est donc la part de la valeur ajoutée étrangère/domestique des exportations. Deux nouvelles bases de données proposent des indications sur la décomposition de la valeur ajoutée au niveau sectoriel.

(ii) Les bases de données

L'OCDE et l'OMC ont compilé une nouvelle base de données appelée « Trade in Value Added » (TiVA)¹¹⁶ disponible depuis octobre 2015. TiVA délivre des indications sur le contenu des exportations en valeur ajoutée domestique et étrangère, et différencie l'intégration en amont et en aval¹¹⁷. Ces différents indicateurs ont été estimés à partir des tableaux internationaux Entrées et Sorties de l'OCDE (OECD inter-country input-output tables). Cette base est disponible pour 61 économies (dont l'OCDE, les 28 pays de l'UE, le G20, la majorité des économies d'Asie orientale et du Sud et un certain nombre de pays d'Amérique du Sud, concernant le continent africain seules les données sur l'Afrique du Sud

¹¹⁶ En français Echanges de Valeur Ajoutée (EVA)

¹¹⁷ Sont également disponibles : la teneur en services des exportations, l'orientation mondiale d'un secteur d'activité (c'est-à-dire la part de la valeur ajoutée sectorielle destinée à satisfaire la demande finale étrangère), les origines géographiques et sectorielles de la valeur ajoutée dans la demande finale, l'origine de la valeur ajoutée dans la consommation finale, la FBCF et les relations commerciales bilatérales établies à partir des flux de la valeur ajoutée incorporée dans la demande finale intérieure, les relations interrégionales et intra-régionales.

sont disponibles). Les données sectorielles détaillent 34 secteurs dont 16 dans l'industrie de fabrication (secteur manufacturier) et 14 dans les services. Les données sont délivrées pour 7 années (1995, 2000, 2005, 2008-2011). Cette base de données est considérée comme la tentative la plus complète pour définir une norme commune afin d'estimer la valeur ajoutée des échanges en mettant l'accent sur la méthodologie et la rigueur statistique, mais en sacrifiant la couverture (OCDE, AfDB et UNDP, 2014).

La base de données UNCTAD-EORA-GVC proposée par la CNUCED et EORA¹¹⁸ délivre également l'information concernant la teneur en valeur ajoutée domestique et étrangère ainsi que l'intégration en aval. Sa couverture géographique est nettement plus étendue, elle inclut les économies africaines en développement. La base de données repose dans certains cas sur des interpolations et des estimations afin de proposer un ensemble de données contigu et continu pour la période 1990-2011 et 187 pays. Le programme de recherche EORA MRIO a construit des tableaux entrées-sorties à partir de plusieurs sources (i) les tableaux entrées-sorties au niveau national et des données relatives aux principaux agrégats délivrés par les bureaux de statistiques nationaux ; (ii) des recueils Entrées-Sorties d'Eurostat, de l'Institute of developing Economies Japan External Trade Organization (IDE-JETRO) et de l'OCDE ; (iii) des données issues de la comptabilité nationale (nationales ou délivrés par l'OCDE), (iv) des données relatives aux échanges commerciaux (par exemple UN-COMTRADE)¹¹⁹. La base détaille jusqu'à 500 industries selon les pays, une version harmonisée à 26 secteurs est également disponible¹²⁰.

La banque mondiale propose également une base de données sur les échanges de valeur ajoutée appelée Export of Value Added Database (EVAD)¹²¹. Le contenu en valeur ajoutée domestique des productions et des exportations y est disponible pour 188 économies et 27 secteurs (9 secteurs de services, 3 secteurs primaires et 14 secteurs manufacturiers) sur la période 1997-2011¹²². Cette base est construite à partir des matrices Input-Output du GTAP¹²³.

¹¹⁸ Le programme de recherche EORA MRIO a été financé par le *Australian research council*

¹¹⁹ Pour plus de détails sur la construction de la base voir le site de EORA-MRIO (<http://worldmrio.com/>) et l'annexe 1 du rapport *Global Value Chain and Development* (UNCTAD, 2013 : 26)

¹²⁰ La base est disponible sur demande, à l'heure actuelle la CNUCED n'a pas donné suite à notre requête.

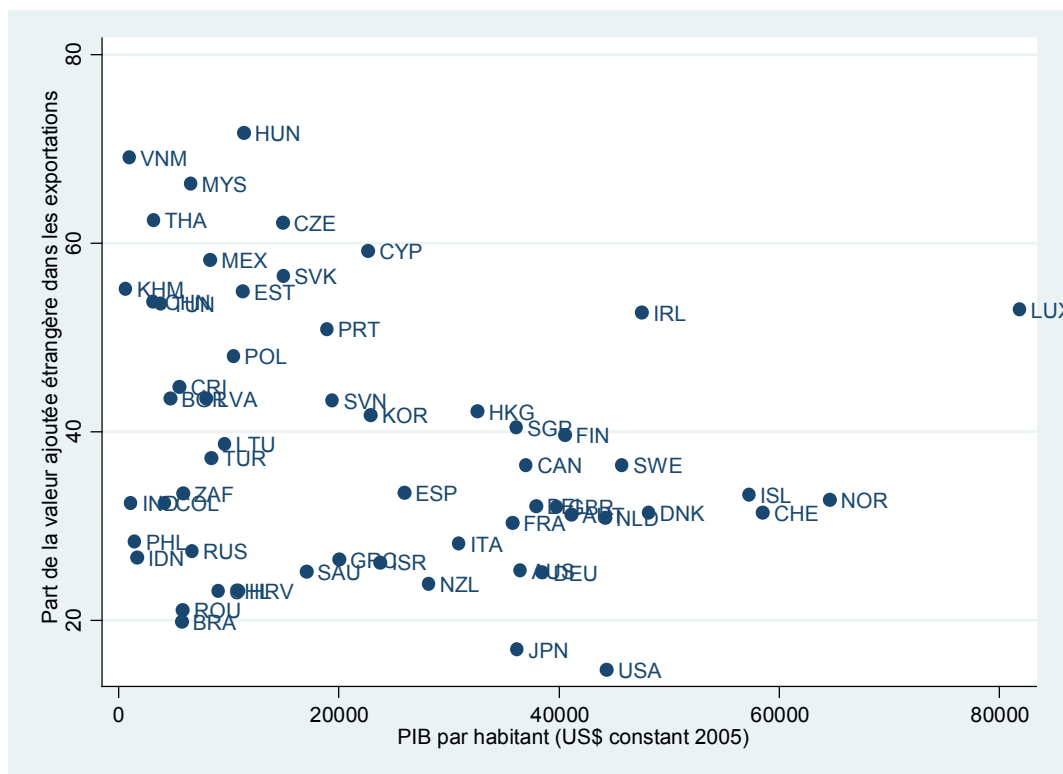
¹²¹ Cette base a été construite par Francois, Manchin et Tomberger (2014).

¹²² Sont également disponibles : la part de chaque secteur dans les exportations totales du pays, la part des exportations de chaque secteur dans les exportations en se basant sur la valeur ajoutée directe, c'est-à-dire en ignorant les liaisons. La valeur ajoutée totale dans les exportations reposant sur les liaisons en aval et en amont.

¹²³ Pour une documentation sur les matrices du GTAP voir McDougal *et al* (2001) et McDougall et Hagemeyer (2005).

(iii) Développement économique et positionnement dans les chaînes de valeur

Avec l'intérêt croissant pour les chaînes de valeur et l'apparition récente des données sur l'origine de la valeur ajoutée, des travaux empiriques se sont intéressés à la relation entre le revenu et l'origine de la valeur ajoutée. Cette relation est représentée par deux « vagues » successives : il y a une intégration depuis l'aval vers l'amont puis vers l'aval (Baldwin, 2012 ; UNCTAD, 2013). Au premier stade du développement, les pays exportent principalement des produits issus du secteur primaire, leur contenu en valeur ajoutée étrangère est donc faible. Ces exportations peuvent directement servir la consommation finale ou être utilisées en tant que consommation intermédiaire dans d'autres productions. Il y a donc bien pour ces économies en développement une intégration en aval dans la chaîne de valeur. Avec la hausse du revenu, les productions s'intensifient en consommation intermédiaire. Il y a donc une hausse de l'intensité en valeur ajoutée étrangère des exportations et une intégration en amont dans les chaînes de valeur. Au-delà de 25000\$ par habitant, la tendance s'inverse. Il y a de nouveau une intégration en aval dans les chaînes de valeur, les pays plus riches ayant tendance à exporter des consommations intermédiaires intensives en valeur ajoutée qui seront assemblées dans d'autres pays (qui eux sont caractérisés par une intégration en amont). Afin de vérifier cette relation, nous utilisons les données TiVA, téléchargeables gratuitement sur le site de l'OCDE. La figure 2.25 illustre la relation entre la part de la valeur ajoutée étrangère (en % des exportations) et le revenu par habitant (en US\$ constants de 2005). Les données sont disponibles pour une soixantaine de pays à revenu intermédiaire et élevé. La première « vague » (intégration depuis l'aval) n'apparaît donc pas sur le graphique. Les économies les plus pauvres exportant des produits peu intensifs en consommation intermédiaire ne sont pas représentées. Il existe bien, pour les économies à revenu intermédiaire et élevé, une relation négative entre la teneur en valeur ajoutée étrangère des exportations et le revenu par habitant, autrement dit une insertion en amont dans les chaînes de valeur, et le développement économique. Nous remarquons également que la dispersion de l'intensité en valeur ajoutée étrangère est plus importante dans les économies à revenu intermédiaire (en deçà de 20000\$ par habitant). Or, parmi ces économies se trouvent d'importants exportateurs de ressources naturelles tels que le Brésil, L'Afrique du Sud, l'Arabie Saoudite, la Colombie ou l'Indonésie.

Figure 2.25 : L'insertion en aval dans les chaînes de valeur et le revenu en 2011

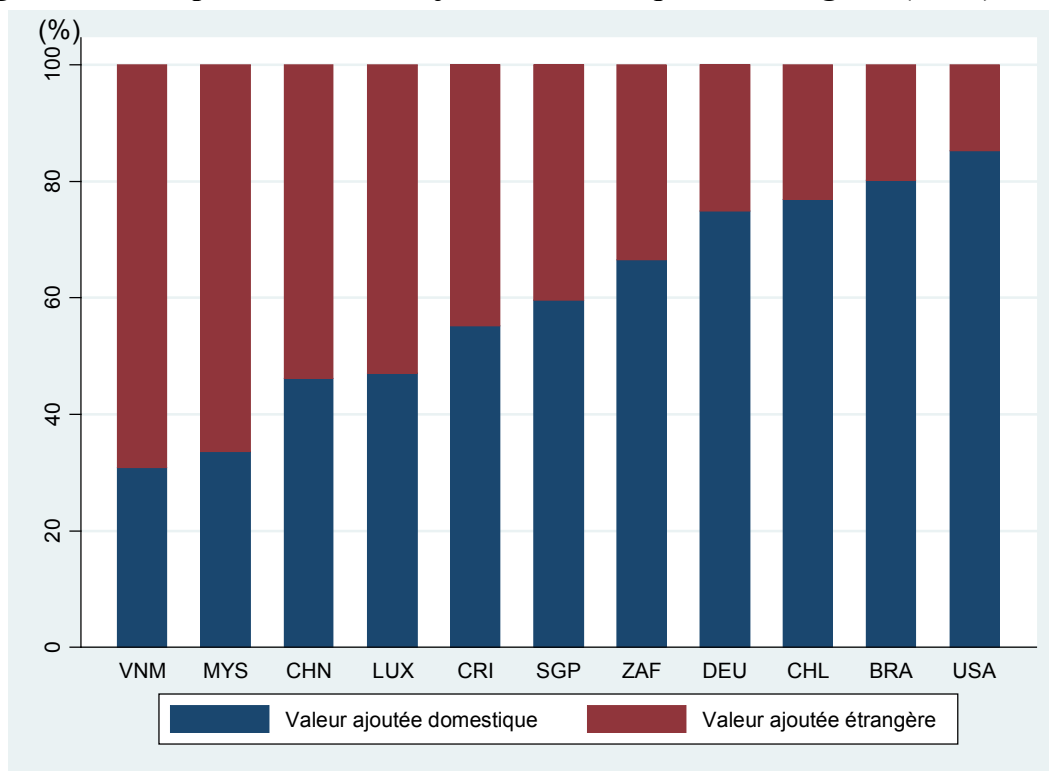
Source : Auteure à partir de TiVA et WDI

La figure 2.26 valide les limites soulignées précédemment concernant l'utilisation d'indicateurs agrégés portant sur les valeurs ajoutées. Les États-Unis sont, comme attendu, l'économie où la contribution de la valeur ajoutée domestique est la plus forte. Au Brésil ou au Chili, deux économies spécialisées dans l'exploitation des ressources naturelles, la valeur ajoutée domestique (en % des exportations) est de 80%, c'est un niveau quasi équivalent à celui des États-Unis. Ce résultat s'explique par l'exportation de ressources naturelles très peu intensives en consommation intermédiaire. Les exportations sont donc faiblement intensives en valeur ajoutée étrangère (UNCTAD, 2013). Les spécialisations sectorielles affectent donc directement l'indicateur agrégé rendant difficiles toutes interprétations en termes de tâches effectuées au sein des chaînes de valeur. À l'autre extrême, les exportations du Luxembourg et de Singapour sont intensives en valeur ajoutée étrangère. Or, ces deux petites économies sont dépendantes du marché mondial. Ces économies développées affichent une teneur en valeur ajoutée domestique équivalente à celle de la Chine pourtant spécialisée dans les activités assemblages par définition intensives en valeur ajoutée étrangère. Le National Board

of Trade¹²⁴ (2013:11-12) met en garde sur l'utilisation des données portant sur la valeur ajoutée domestique/étrangère :

«Are countries better off having a large share of foreign value added in their exports ? The answer is probably neither-or it depends. The share of foreign value added might give an indication of how integrated a country is in global production and or the degree of its specialisation, but the products exported differ, and therefore the potential for integration [...] more detailed data and analysis are needed in order to examine developing countries' participating, clarifying which tasks are performed in developing countries' participation and for which products, as well as who the trading partners are for various products»

Figure 2.26 : La part des valeurs ajoutées domestiques et étrangères (en %) en 2011



Source : Auteure à partir de TiVA

Pour résumer, l'information manquante et pourtant primordiale pour permettre une étude complète de la transformation productive est le positionnement au sein des processus de production globaux, autrement dit la tâche réellement effectuée par les économies. Dans cette

¹²⁴ Agence gouvernementale suédoise chargée des études relatives aux échanges internationaux, le marché interne de l'UE et les politiques commerciales. Elle publie en 2013 un rapport « *Global Value Chains and developing countries* ».

section, nous avons présenté les données portant sur les valeurs ajoutées susceptibles de fournir cette information. La base TiVA, en décomposant l'origine de la valeur ajoutée au niveau sectoriel, fournit une information riche. Elle permet de quantifier la contribution de la valeur ajoutée domestique et étrangère à l'exportation et donc d'estimer la complexité de la tâche effectuée au sein des chaînes de valeur. Cependant, les différences entre les secteurs économiques ne permettent pas la construction d'indicateurs synthétiques du positionnement dans les processus de production. L'utilisation de ces nouvelles données doit se faire dans le cadre d'une approche sectorielle.

Section 7 : Analyser la transformation productive au niveau le plus fin : cas pays comparatifs

Si la transformation structurelle consiste, théoriquement, en un mécanisme de diversification et de sophistication de la structure productive, elle se manifeste, à ce jour, effectivement par une sophistication des exportations, mais aussi par leur concentration. Cette tendance s'observe particulièrement dans les économies à revenu intermédiaire. De plus, la relation entre la sophistication et le revenu n'est pas linéaire, certaines économies atteignant des niveaux de sophistication étonnamment élevés pour leur niveau de revenu. Par ailleurs, pour des niveaux de sophistication équivalents, ces pays à revenu intermédiaire ne sont pas mesurés d'exporter autant de produits très sophistiqués que les économies au revenu élevé. Ces différents constats amènent à interroger la *profondeur* de leur processus de transformation. Or, ces économies à revenu intermédiaire s'industrialisent, généralement, par le secteur du « textile et de l'habillement » et de « machines et matériels électriques » ; deux secteurs qui, d'après l'étude du Product Space, peuvent être des enclaves. Ils forment des nœuds denses, mais périphériques signifiant que la diversification vers d'autres secteurs est plus difficile.

Ces différents résultats peuvent être rapprochés de la littérature sur les CVG. En effet, nous pouvons supposer que ces transformations découlent d'une industrialisation par insertion dans les chaînes de valeur. Cependant, nous ne possédons pas les outils adaptés pour tester cette hypothèse. À ce stade de l'analyse, et pour conclure ce chapitre descriptif, nous proposons quelques études pays. Une telle approche permet de confronter l'ensemble des dimensions du changement structurel et de mobiliser les données désagrégées sur la structure des exportations et l'origine de la valeur ajoutée. Cette analyse descriptive nous permet

également d'examiner la pertinence des interrogations soulignées dès le premier chapitre de cette thèse, à savoir le rôle des exportations manufacturières dans le processus de transformation structurelle et la *profondeur* de cette transformation. Ces questionnements seront par la suite traités avec des outils économétriques.

Dans cette dernière section, les économies à revenu intermédiaire seront privilégiées. Elles ont, durant ces dernières années, transformé leur structure productive et elles sont les plus à même d'afficher des combinaisons atypiques en terme de diversification, de sophistication et de soutenabilité. Pour guider notre analyse et le choix des pays étudiés, nous mobilisons la littérature sur les trappes à revenu intermédiaire, ces dernières étant expliquées par un ralentissement ou une interruption du processus de transformation structurelle. Ainsi, nous mettrons en perspective le positionnement dans la trappe à revenu intermédiaire avec les dimensions du changement structurel.

Pour représenter l'ensemble des séries, nous utilisons des graphiques de type Radar. Les axes, représentant les différentes modalités, sont gradués depuis un même centre. Ainsi, chaque axe représente une dimension de la transformation structurelle. Ce type de graphique permet des comparaisons temporelles et spatiales. Ils permettent entre autres une lecture facile et rapide de la transformation structurelle. Nous utilisons les variables présentées dans la section précédente, à savoir la concentration des exportations, leur sophistication moyenne, le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR et le positionnement dans le Product Space. Nous regardons également la part des 5 principales exportations sophistiquées dans la sophistication totale et la part de la concentration inter-sectorielle. Afin de décrire la spécialisation productive, nous ajoutons les exportations de produits manufacturés et si nécessaire les exportations de matières premières et de services. Les données ont été standardisées de telle sorte qu'elles soient comprises sur une échelle de 0 à 100¹²⁵. Les outils proposés par l'Atlas de la Complexité Économique appuieront l'analyse (cartographie des exportations et Product Space). Dans les cas s'y prêtant, le contenu sectoriel en valeur ajoutée domestique et étrangère sera exploité.

¹²⁵ $X_{it} = \frac{X_{it} - X_{PCI_{Min}}}{X_{Max} - X_{Min}} \times 100$ avec X les différentes dimensions de du pays i au temps t.

1. Les États-Unis et la Corée du Sud : deux pays de l'OCDE aux modèles d'industrialisation différents

Nous amorçons l'analyse par deux pays à revenu élevé membres de l'OCDE. Notre choix s'est tourné vers les États-Unis, généralement perçus comme une référence¹²⁶ et la Corée du Sud qui a connu une industrialisation tardive et présente des caractéristiques en termes de structure productive différentes de ces homologues occidentaux.

La Corée du Sud est l'exemple de l'industrialisation tardive (Amsden, 1989), un processus de développement où les pays puisent leurs connaissances et compétences chez les pays déjà développés (l'encadré 2.1 détaille le modèle d'industrialisation de la Corée du Sud). Amsden (1989) décrit ce modèle comme un nouveau mode d'industrialisation caractérisé par l'implication de l'Etat, un processus de rattrapage technologique et des capacités d'innovation.

Encadré 2.1 : L'industrialisation tardive de la Corée du Sud

La Corée du Sud, depuis les années 1960, est sortie de la trappe à pauvreté et a évité celle à revenu intermédiaire pour devenir une puissance industrielle. Son développement économique repose sur une stratégie de promotion des exportations qui lui a permis d'une part de surmonter la petite taille de son marché domestique et d'autre part de remonter des filières. Au sein des CVG, ses firmes sont de type OBM, puisque de grands groupes diversifiés appelés « *chaebols* » se sont développés tels que Samsung ou LG dans l'électronique et les télécommunications et Hyundai dans la construction automobile.

Après le textile, la politique industrielle a privilégié la sidérurgie, la construction navale, la mécanique lourde, la construction automobile, l'électronique. L'État a non seulement ciblé les secteurs, mais aussi les entreprises. Il leur a offert des crédits subventionnés pour qu'elles s'engagent dans les secteurs définis comme prioritaires tout en exigeant qu'elles respectent des critères de performance (réussite sur les marchés étrangers). Il n'a pas hésité à abandonner les perdants. La Corée du Sud a construit des avantages coûts fondés sur la combinaison de fortes économies d'échelle et de bas salaires. La sous-évaluation du *won* et l'allocation du crédit ont été les instruments de la politique industrielle, de même qu'un protectionnisme sourcilieux envers les importations (l'administration veillait à ce que la Corée du Sud n'importe que l'essentiel) ainsi qu'envers l'implantation d'entreprises étrangères. La préférence était donnée aux accords de licence et aux investissements sous forme de *joint-ventures* (pour une liste plus exhaustive des politiques adoptées par l'État sud-coréen, voir Todaro et Smitih (2011 : 675-679).

Ces orientations ont structuré le modèle coréen de croissance, tiré par l'investissement et financé par l'endettement des entreprises auprès des banques nationalisées fonctionnant jusqu'à la crise de 1997-1998 comme des relais de l'État.

Source : Adapté de Chaponnière et Lautier (2014)

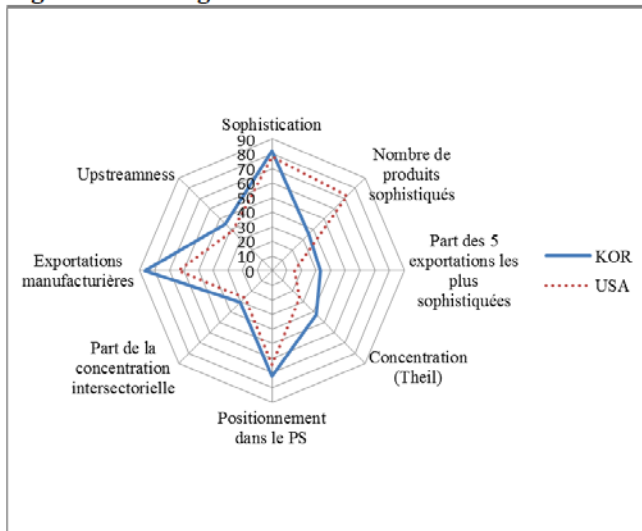
L'industrialisation des États-Unis a consisté en une progressive migration du secteur primaire vers le secteur secondaire et les services. De son côté, l'industrialisation rapide de la Corée du Sud s'est effectuée en quelques années via la promotion des exportations dans quelques secteurs ciblés, entre autres dans l'électronique (cf encadré 2.1). Le *structural change pattern*

¹²⁶ Les frontières technologiques sont par exemple construites relativement à la productivité des E. Unis.

de ces économies est donc différent et ces différences sont directement lisibles sur le diagramme en radar. L'encadré 2.2 détaille les caractéristiques structurelles des États-Unis et de la Corée du Sud. Les États-Unis se distinguent par le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR, ils en exportent deux fois plus que la Corée du Sud alors que leur niveau de sophistication est sensiblement équivalent¹²⁷. Cette sophistication, comme l'ensemble des exportations, est nettement plus concentrée en Corée du Sud qu'aux États-Unis. Les deux économies sont spécialisées dans des secteurs très sophistiqués, mais la Corée du Sud est principalement spécialisée dans le secteur des « machines et matériels électriques ». Parallèlement, elle a maintenu ses exportations traditionnelles dans le secteur du « textile et de l'habillement » (encadré 2.2 figure b). Le Product Space offre une information supplémentaire. Les exportations du secteur des « machines et matériels électriques » (en bleu dans la figure) sont, en Corée du Sud, principalement situées dans le nœud dense, mais périphérique. Quant aux États-Unis, ils exportent un unique produit situé dans ce nœud périphérique (les circuits électroniques intégrés), leurs exportations sont majoritairement situées au cœur du réseau. D'après les données TiVA, l'intensité en valeur ajoutée étrangère des exportations sud-coréennes du secteur des « appareils électroniques » est de 40%; c'est deux fois plus qu'aux États-Unis, mais moins qu'en Chine ou en Thaïlande.

Dans la classification des revenus proposée par la Banque Mondiale, la Corée du Sud et les États-Unis sont deux économies à revenu élevé de l'OCDE, ils présentent cependant des différences majeures en terme de structure productive. Cela peut être l'héritage de l'industrialisation tardive durant laquelle la Corée du Sud a utilisé et adapté des technologies étrangères et a mis en place une politique interventionniste ciblant certains secteurs économiques comme l'électronique. Cette stratégie de ciblage est certainement un facteur explicatif de la concentration de la sophistication et des exportations.

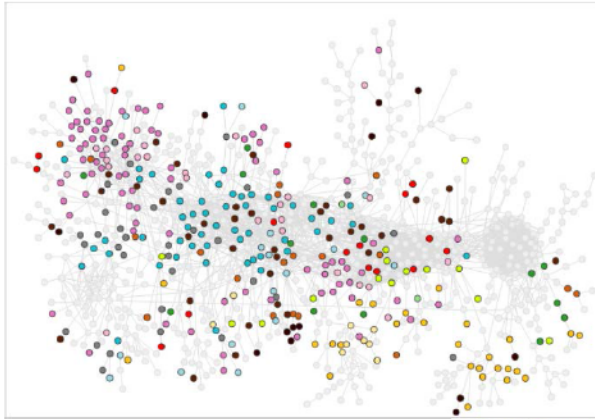
¹²⁷ La taille des économies n'est pas prise en compte dans la variable du nombre de produits très sophistiqués, cette limite peut être problématique dans la présente comparaison de la Corée du Sud et des États-Unis.

Encadré 2.2 : Les caractéristiques structurelles de la Corée du Sud et des États-Unis**Figure a : Le diagramme en Radar en 2010****Tableau a : Les 3 principales exportations des USA et de la Corée du Sud en 2010**

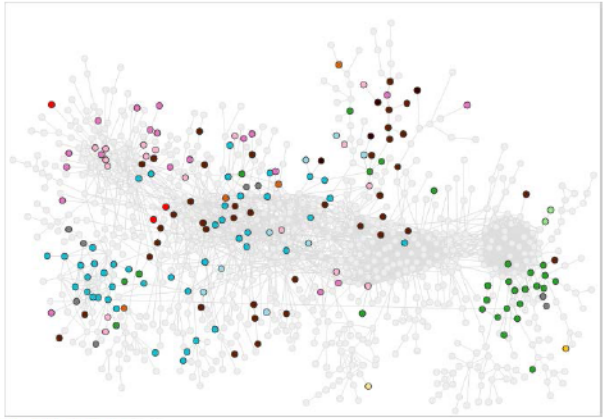
États-Unis	Corée du Sud
28% Machines/Matériels électriques	41% Machines/Matériels électriques
14% Industries chimiques et connexes	19% Transport
12% Transport	8% Metaux

Figure b : Les Product Space en 2010

a. États-Unis



b. Corée du Sud



Source : Auteure, Atlas de la complexité économique

Note : La légende est détaillée dans l'annexe 2.9

2. La transformation de la structure productive et la trappe à revenu intermédiaire

Notre analyse se concentre maintenant sur les économies à revenu intermédiaire. Au cours de la section précédente, l'existence d'un « gap » entre ces économies et les pays à revenu élevé et d'un ralentissement dans le processus de transformation structurelle à partir de 20 000\$ par habitant ont été mis en évidence. Or, l'interruption ou le ralentissement du processus de transformation structurelle est un facteur explicatif de l'entrée dans la trappe à revenu intermédiaire (Felipe *et al*, 2012). L'intérêt de cette étude est donc de tester la pertinence de nos variables pour expliquer ce positionnement dans les trappes à revenu intermédiaire. Bien que la trappe à revenu intermédiaire ne soit pas encore un objet scientifique établi, elle permet

de résumer la situation de pays qui sont bloqués au niveau de revenu intermédiaire pour plusieurs raisons dont la principale est liée aux changements structurels. Ce manque de cadrage théorique explique qu'il n'existe pas de définition établie de la trappe à revenu intermédiaire et que des débats sur son identification perdurent. Néanmoins, ces dernières années ont vu l'intérêt s'accroître sur le sujet et l'on peut trouver dans la littérature de nombreuses tentatives d'explication et de mesure de la trappe¹²⁸. C'est notamment le cas de Felipe *et al* (2012b). Dans leur article « *Tracking the Middle-income Trap : What is it, who is in it, and Why ?* » Felipe *et al* (2012), proposent une définition de la trappe à revenu intermédiaire et une méthodologie afin d'identifier les pays dans cette situation. Ils créent une typologie des économies selon leur statut relativement à la trappe à revenu intermédiaire est proposée et introduisent des éléments explicatifs de cette situation qui mobilisent les concepts traités dans cette thèse¹²⁹. Leur échantillon est composé de 124 pays sur une période longue (1950-2010). Ils définissent 4 groupes de pays selon leur PIB par habitant en PPA : les pays pauvres (jusqu'à 2000\$), les pays à revenu intermédiaire inférieur (entre 2000\$ et 7250\$), les pays à revenu intermédiaire supérieur (7250\$-11750\$) et les pays à revenu élevé supérieur à 11750\$. Selon les auteurs, une économie se trouve (i) dans la trappe à revenu intermédiaire inférieur si elle passe plus de 28 ans dans ce groupe de revenu (ii) dans la trappe à revenu intermédiaire supérieur si elle passe plus de 14 ans dans ce groupe de revenu. D'après leurs estimations, cela implique qu'un pays entrant dans la catégorie des pays à revenu intermédiaire doit atteindre un taux de croissance annuel moyen de 4,7% pour éviter de tomber dans la trappe à revenu intermédiaire inférieur et de 3,5% pour éviter celle à revenu intermédiaire supérieur.

À partir de ces éléments, les auteurs identifient les pays se trouvant dans ces trappes, mais également ceux qui sont susceptibles d'y entrer ou d'en sortir. Ils estiment que 35 des 52 pays à revenu intermédiaire se trouvent, en 2010, dans la trappe à revenu intermédiaire (30 dans la trappe à revenu intermédiaire inférieur et 5 dans la trappe à revenu intermédiaire supérieur). Parmi eux, 9 pays peuvent potentiellement en sortir et 8 nouvelles économies sont susceptibles d'y entrer. Les auteurs commentent ces positionnements à partir de caractéristiques de la structure productive. Selon eux, pour parvenir à éviter la trappe à revenu intermédiaire les pays doivent accumuler de nouvelles *capabilités* pour moderniser leur structure productive.

¹²⁸ Pour une revue de la littérature complète sur la trappe à revenu intermédiaire, voir Indermit et Kharas (2015).

¹²⁹ Jesus Felipe de l'Asian Development Bank est un spécialiste de la transformation structurelle, il utilise dans ses travaux les notions de sophistication, de diversification et l'analyse du Product Space. Voir Felipe *et al*, 2012c; Felipe, Kumar, Abdon, 2014 ; Felipe *et al*, 2014.

Le tableau 2.11 restitue la classification de Felipe *et al* (2012). 8 pays de cette classification seront commentés et confrontés au regard des différentes dimensions de la transformation productive présentées dans ce chapitre et des outils disponibles pour décrire leur spécialisation. Les quelques économies sélectionnées offrent une diversité de situation. Parmi les économies à revenu intermédiaire inférieur, nous confrontons dans un premier temps, deux économies asiatiques, l'Indonésie et le Vietnam. À ce jour, elles ne sont pas dans la trappe ; le Vietnam parviendrait à l'éviter alors que Felipe *et al* (2012) prévoient une entrée de l'Indonésie dans la trappe à revenu intermédiaire inférieur. Deux économies nord-africaines positionnées dans la trappe seront également détaillées. Par la suite, nous nous intéresserons à l'évolution de la structure productive du Brésil qui a adopté une stratégie à contre-courant de valorisation du secteur primaire. Enfin, la Malaisie, le Costa Rica et la Chine ont mis en place des politiques d'attractivité des IDE et se sont spécialisés dans le secteur des « machines et matériels électriques » qui représente près de la moitié de leurs exportations en fin de période. Nous les étudierons, dans un premier temps séparément et nous les confronterons par la suite.

Tableau 2.11 : La classification des économies à revenu intermédiaire selon leur positionnement par rapport à la trappe.

	Pays dans la trappe		Hors trappe	
	Y rester	En sortir	Y entrer	L'éviter
LMD	Albanie, Algérie Botswana, Équateur, Bolivie, République du Congo, Paraguay, Gabon, Jamaïque, Philippines, Roumanie, République dominicaine, Le Salvador, Guatemala, Égypte, Liban, Maroc , Yémen, Gabon, Namibie, Afrique du Sud, Swaziland	Panama, Iran, Tunisie , Brésil , Colombie, Pérou, Jordanie, Sri Lanka	Indonésie , Pakistan, Honduras	Cambodge, Inde, Birmanie, Vietnam , Mozambique
UMI	Venezuela , Arabie Saoudite, Syrie,	Malaisie , Uruguay	Hongrie, Turquie, Costa Rica , Mexique, Oman	Chine , Thaïlande, Bulgarie, Pologne

Source : Felipe *et al* (2012)

Note : LMD : Lower middle income ; UMI : Upper middle income

2. 1. La transformation de la structure productive et la trappe à revenu intermédiaire inférieure (LMD)

2. 1. 1. Hors trappe : l'Indonésie et le Vietnam

Le Vietnam et l'Indonésie ne sont pas dans la trappe à revenu intermédiaire. Alors que le Vietnam pourrait l'éviter, Felipe *et al* (2012) anticipent une entrée de l'Indonésie dans cette trappe. L'analyse restreinte à l'année 2010 ne souligne pas de différences notables entre les deux économies. L'évolution temporelle laisse quant à elle présager un ralentissement voir un arrêt du processus de changement structurel en Indonésie. L'encadré 2.3 détaille les caractéristiques structurelles du Vietnam et de l'Indonésie.

Sur la période étudiée, le Vietnam a modernisé et diversifié ses exportations. À l'inverse, les exportations indonésiennes se sont concentrées tout en maintenant leur niveau de sophistication moyen. Ces modifications découlent certainement de changements dans la spécialisation productive. En effet, au Vietnam les exportations manufacturières ont gagné 15 points de pourcentage alors que celles de l'Indonésie se sont contractées.

L'analyse du Product Space fournit des précisions (encadré 2.3, figure b). En Indonésie durant les dix années étudiées, la structure du Product Space s'est maintenue. Au Vietnam des exportations du secteur des « machines et matériels électriques », situées dans la zone dense et périphérique, sont apparues alors que les spécialisations traditionnelles, entre autres dans le secteur du « textile et de l'habillement », se sont maintenues (l'annexe 2.15 propose les Product Space des deux économies en 2001). La hausse de la centralité moyenne qui en découle s'est bien accompagnée d'une baisse de la concentration inter-sectorielle signifiant que le pays s'est diversifié vers de nouveaux secteurs (encadré 2.3, tableau a).

Au vu de ces informations, le Vietnam est bien dans une dynamique de transformation structurelle, alors que celle de l'Indonésie semble ralentie. D'après Tijaja et Faisal (2014), suite à la crise asiatique de 1997, en Indonésie, la croissance du secteur manufacturier a particulièrement ralenti. L'Indonésie est un des rares pays à avoir enregistré une sortie nette d'IDE durant plusieurs années. Sur la période 2000-2004, les différents secteurs ont ainsi connu un ralentissement plus ou moins important selon l'élasticité et l'orientation de la demande. En 2007, un plan de développement de moyen terme (2005-2025) a été adopté afin de promouvoir l'industrialisation et se déplacer vers des étapes plus intensives en valeur

ajoutée de la chaîne de valeur¹³⁰. La période détaillée dans cette étude de cas est peut-être trop brève pour que les premiers résultats de cette politique industrielle se répercutent sur nos indicateurs de transformation structurelle.

Au Vietnam, la concomitance entre la croissance accrue des exportations modernes de « machines et matériels électriques » et le maintien d'une spécialisation traditionnelle dans le secteur du « textile et de l'habillement » intensif en main-d'œuvre peu qualifiée a suscité notre curiosité et nous a amené à interroger la *profondeur* de cette transformation productive. Les exportations modernes se concentrant dans le secteur des « machines et matériels électriques », nous pouvons utiliser les données sectorielles TiVA afin d'identifier l'origine de cette modernisation. Dans le secteur de l'électronique, la valeur ajoutée étrangère représente 66% des exportations totales, c'est seulement 25% en Indonésie. Ces différences perdurent également dans le secteur textile pourtant peu complexe: au Vietnam, la valeur ajoutée étrangère y est de 40%. En effet, si l'industrie du vêtement domine les exportations manufacturières du pays, elle se limite à des fonctions de coupe, montage et finitions sur les intrants importés (CEA, 2016). Ainsi, les exportations sont basées sur les ressources naturelles (11% des exportations totales sont des minéraux) et sur des produits intensifs en main d'œuvre alors que les importations portent sur des biens intermédiaires et d'équipement (Chaponnière et Cling, 2009). Dinh (2013, dans CEA, 2016) précise qu'en 2013, 80 à 90% de la production dépendait d'intrants importés. L'industrie vietnamienne de vêtement a donc un positionnement de type OEA (Original Equipment Manufacturing) au sein des CVG¹³¹. De plus, dans le secteur de l'électronique le pays semble être positionné en aval de la chaîne de valeur. La part des exportations brutes qui est de la valeur ajoutée domestique destinée à la production d'un pays tiers (c'est-à-dire une intégration en aval) est de 20% au Vietnam alors que c'est plus du double en Indonésie. Enfin, au Vietnam, les stocks d'IDE représentent près de 50% du PIB en 2010. D'après Chaponnière et Cling (2009), la contribution des IDE aux exportations totales approche 56%, elle est de 70% dans le secteur manufacturier et peut être encore plus élevée dans certains secteurs tels que l'électronique et les voitures. La politique industrielle adoptée repose principalement sur l'attractivité d'investissements à destination des industries manufacturières de main d'œuvre (CEA, 2016). Afin de faciliter les investissements étrangers, le Vietnam a progressivement éliminé les barrières au commerce et

¹³⁰ Deux autres documents se sont ajoutés pour former l'actuelle politique industrielle du pays. Pour de plus amples détails voir le rapport de Tijaja et Faisal (2014) pour l'Asian Development Bank « Industrial policy in Indonesia : a global value chain perspective ».

¹³¹ Dans ce positionnement, le fournisseur se concentre uniquement sur le processus de fabrication. C'est l'étape la moins intensive en valeur ajoutée de la chaîne de valeur (cf section 3 du chapitre 1)

à l'investissement étranger ; ce dernier a été boosté par l'accession du Vietnam à l'OMC. La Commission Economique pour l'Afrique (CEA, 2016 : 101) conclut que « l'industrialisation du Vietnam après 2007 fut menée principalement par les sociétés transnationales et les firmes du secteur privé ». D'après Chaponnière et Cling (2009 : 110), les IDE « ont fortement contribué à la croissance économique en étant au coeur de la structure des exportations, en amenant du capital, des connaissances et de l'apprentissage, en créant des emplois et générant du revenu, etc ». Ces différentes informations nous incitent à considérer que la transformation structurelle du Vietnam, constatée en début d'analyse, a été générée par des IDE verticaux, et l'insertion dans les chaînes de valeur. Le contenu en valeur ajoutée étrangère du secteur de l'électronique étant substantiel, nous pouvons supposer que la modernisation de la structure productive est superficielle.

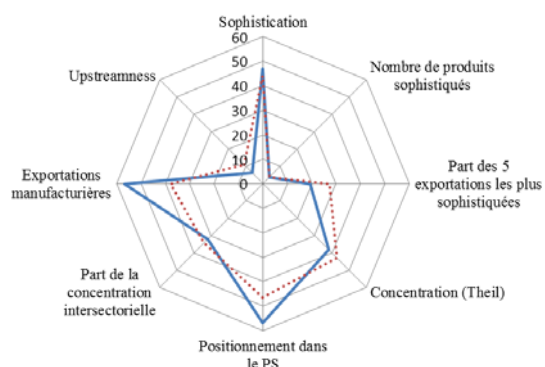
Une analyse sommaire, restreinte à l'étude de la diversification et de la sophistication, comme c'est le cas dans la littérature contemporaine, amènerait à conclure qu'une transformation structurelle s'opère au Vietnam alors qu'elle semble interrompue en Indonésie. À première vue, nos conclusions corroborent donc la proposition de Felipe *et al* (2012). Cependant, l'analyse élargie à l'origine de la valeur ajoutée et aux investissements étrangers met en évidence la faible soutenabilité de la transformation structurelle du Vietnam et invite à nuancer les diagnostics effectués à partir des seules statistiques de PIB et de croissance. Elle semble dépendre d'une intégration en amont dans les chaînes de valeur¹³². La transformation structurelle et les gains de sophistication du Vietnam seraient alors un *Artefact statistique*. À court terme, le Vietnam peut éviter la trappe, une industrialisation par intégration en amont dans les chaînes de valeur peut cependant entraîner des enclaves freinant la *continuité* du processus. L'enjeu consiste alors à se déplacer vers des activités plus intensives en valeur ajoutée, c'est-à-dire à s'intégrer progressivement en aval de la chaîne. Réduire la dépendance aux importations serait donc un objectif majeur pour le Vietnam pour parvenir à éviter la trappe à revenu intermédiaire.

¹³² L'intégration *en amont* fait référence aux importations de biens et services intermédiaires nécessaires à la production de la future exportation

Encadré 2.3 : Les caractéristiques structurelles de l'Indonésie et du Vietnam

Figure a : Les diagrammes en radar

a. L'Indonésie



b. Le Vietnam

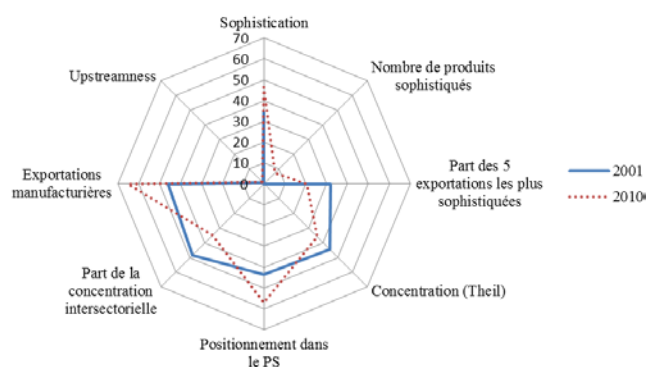
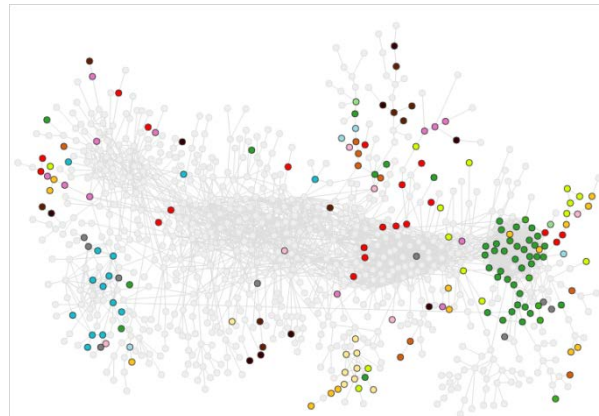


Tableau a: Les 3 principales exportations

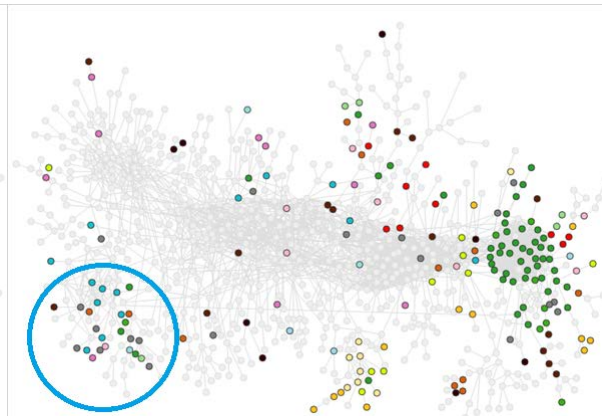
Indonésie		Vietnam	
2001	2010	2001	2010
26% Minéraux	33% Minéraux	23% Minéraux	18% Textile et habillement
18% Machines et Matériels électriques	12% Machines et Matériels électriques	17% Chaussures, coiffures, etc.	17% Machines et matériels électriques
13% Textile et habillement	11% Produits végétaux	12% Textile et habillement	11% Minéraux & 11% Chaussures coiffures,

Figure b : Les Product Space en 2010

a. Indonésie



b. Vietnam



Source : Auteure, Atlas de la Complexité Économique

Note : Dans la figure b, la zone entourée était inexistante en 2001. La légende est détaillée dans l'annexe 2.9.

2. 1. 2. Deux MENA positionnés dans la trappe : le Maroc et la Tunisie

Le Maroc et la Tunisie, deux économies de la région MENA, sont situés dans la trappe à revenu intermédiaire inférieur. La Tunisie pourrait en sortir alors que les prévisions pour le Maroc sont plus pessimistes, l'encadré 2.4 détaille leurs caractéristiques structurelles.

Entre 1993 et 2011, la sophistication a augmenté dans les deux économies. Elle ne s'est pourtant pas accompagnée de l'exportation de produits très sophistiqués ou d'une hausse significative de la diversification. La part de la concentration inter-sectorielle a pourtant baissé, impliquant des modifications au sein de la structure productive. En effet, les exportations manufacturières (en % des marchandises exportées) ont augmenté au Maroc. Le secteur des « machines et matériels électriques » est passé de 8% des exportations totales en 1995 à 16% en 2011. En Tunisie, il y a une meilleure répartition entre les secteurs manufacturiers. En 1995, le secteur du « textile et de l'habillement » contribuait à plus de la moitié des exportations totales ; en 2010 il représente une part équivalente à celui des « machines et matériels électriques » (25% des exportations totales). Cette baisse est certainement liée au démantèlement des accords multifibres en 2005. Ce rééquilibrage s'est fait au détriment de l'industrie chimique qui a drastiquement diminué.

D'après Felipe *et al* (2012), la Tunisie pourrait sortir de la trappe. Elle a pourtant une intégration en amont dans les chaînes de valeur. Dans le secteur de l'électricité, la valeur ajoutée étrangère dépasse 53% des exportations totales et les IDE représentent, en 2010, près de 80% du PIB ; la moitié des investissements sont cependant à destination des services (30% ciblent l'industrie). Ces deux informations peuvent laisser présager une industrialisation et une modernisation des exportations par insertion dans les chaînes de valeur. À noter cependant que l'exclusion des services est particulièrement problématique, l'économie tunisienne étant dominée par le secteur tertiaire dont la part dans le PIB est croissante, passant de 50% en 1990 à 60% en 2011.

L'information sur l'origine de la valeur ajoutée n'est pas disponible pour le Maroc. L'étude de l'évolution des IDE et de la structure du secteur moderne peut combler ce manque d'information. En 15 ans (1995-2010), les stocks d'IDE à destination du Maroc ont triplé. Sur la même période, le secteur des « machines et matériels électriques » a doublé sans se diversifier ; le produit de type *Insulated wire, optical fiber cables* contribue à hauteur de 60% aux exportations totales du secteur. L'industrie chimique affiche également une spécialisation de type *produit* : deux produits (*Mineral or chemicals fertilizers, mixed* et *Diphosphorus pentaoxide*) représentent à eux seuls près 86% des exportations totales du secteur. La très

faible diversité au sein des deux secteurs modernes peut signifier que la modernisation des exportations marocaines est superficielle. En raison de cette « spécialisation-produit », la transformation sectorielle n'a pas entraîné de modifications majeures du Product Space ; la croissance des deux secteurs modernes se matérialise uniquement par l'apparition de quelques produits isolés¹³³ (entourés dans la figure *b-ii* de l'encadré 2.4). Le Product Space met donc bien en exergue la « spécialisation-produit » relevée précédemment. Au final, nous retiendrons que le Maroc exporte une grande diversité de produits textiles et agricoles, mais ses exportations modernes se concentrent dans quelques produits.

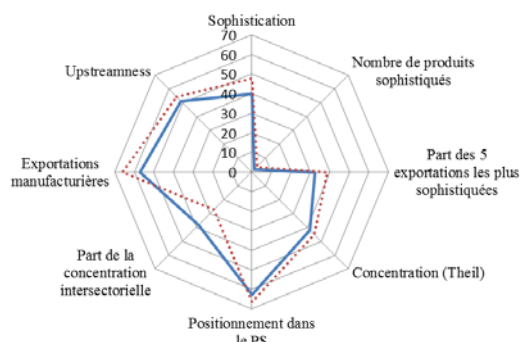
Durant les quinze années disponibles, en Tunisie et au Maroc, les différentes dimensions du changement structurel n'ont pas subi de modifications majeures. Seule la sophistication a augmenté sur la période sans entraîner de diversification. L'information sur l'origine de la valeur ajoutée indique que la Tunisie s'industrialise via l'intégration en amont des chaînes de valeur ce qui peut bloquer la *continuité* de sa transformation (l'Encadré 2.5 expose les limites de cette industrialisation en Tunisie et conforte l'hypothèse d'un ralentissement de la transformation structurelle). Quant au Maroc, les prévisions sont effectivement pessimistes. Son Product Space n'a pas évolué durant les 15 dernières années. L'apparente diversification vers le secteur moderne des « Machines et Matériels électriques » et de l'« industrie chimique » est en fait le résultat de l'émergence de quelques produits. De surcroît, une étude plus précise de la structure productive marocaine signale une spécialisation de type *produit* dans les secteurs modernes.

¹³³ Nous rappelons que le Product Space représente uniquement les produits dont l'ACR est supérieur à l'unité. Ainsi, le doublement des exportations des « machines et matériels électriques » a entraîné l'apparition de deux nouveaux produits exportés avec un ACR. Entre 1995 et 2011, 4 nouveaux produits exportés avec un ACR du secteur de l'industrie chimique sont apparus.

Encadré 2.4 : Les caractéristiques structurelles du Maroc et de la Tunisie

Figure a : Les diagrammes en radar

a. Maroc



b. Tunisie

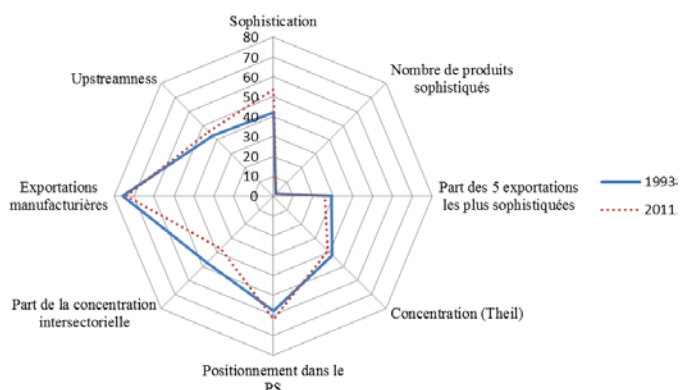
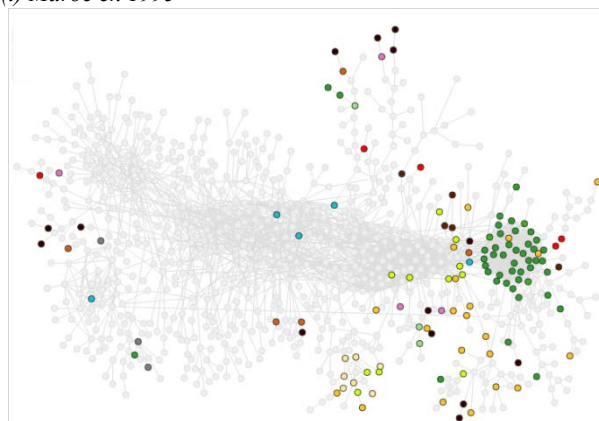


Tableau : Les 3 principales exportations

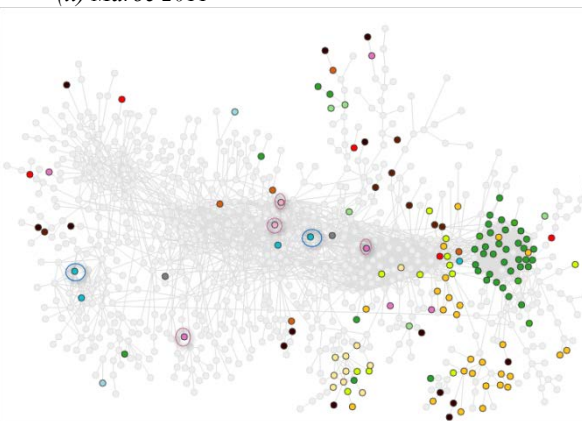
Maroc		Tunisie	
1995	2011	1995	2011
33% Textile et habillement	20% industrie chimique et annexe	46% Textile	26% Machines/Matériels électriques
15% Industrie chimique et annexe	19% textile et habillement	12% Industrie chimique et annexe	24% Textile et habillement
10% produits végétaux	16% Machines/matériels	10% Minéraux	14% Minéraux

Figure b : Les Product Space en 2010

(i) Maroc en 1995



(ii) Maroc 2011



Source : Auteure, Atlas de la Complexité Économique

Note : La légende est détaillée dans l'annexe 2.9.

Encadré 2.5 : La Tunisie, un succès limité en raison de liens insuffisants entre les participants aux CVG et le reste l'économie

Profitant de sa proximité géographique et culturelle, la Tunisie a progressivement renforcé ses relations avec l'Union européenne (UE), son premier partenaire industriel et son premier client. L'accord d'association signé en 1995 établit, à terme, une zone de libre-échange entre les deux parties, effective depuis le 1er janvier 2008 sur les produits industriels. Le lancement du programme national de mise à niveau industrielle à la fin des années 90 a permis une amélioration de la compétitivité des entreprises tunisiennes pour une meilleure intégration dans les chaînes de valeur globales (CVG). Dans ce contexte, de grands donneurs d'ordre internationaux ont implanté des filiales dans le pays et/ou développé des accords de sous-traitance, amenant la Tunisie à participer davantage à l'économie mondiale. En 2013, on recensait 2 614 entreprises totalement exportatrices à l'origine de 323 262 emplois. Deux secteurs sont à cet égard particulièrement significatifs: le secteur du textile et habillement depuis les années 70 et plus récemment, les industries électriques, mécaniques et électroniques (IME). Si le textile souffre d'un certain déclin, lié à la concurrence internationale et notamment asiatique, le secteur des IME a connu une évolution importante ces quinze dernières années, avec le développement des activités de composants automobiles et aéronautiques. Les exportations de ce secteur ont progressé de 18 % en moyenne et par an entre 2000 et 2012. Depuis le début des années 2000, le développement des technologies de l'information et de la communication (TIC) a permis l'apparition de nouvelles activités de services en Tunisie et une intégration accrue au CVG. Les centres d'appels se sont ainsi développés, ainsi que, dans une moindre mesure, d'autres services d'externalisation communément appelés *outsourcing* (externalisation des services comptables par exemple).

Cette intégration progressive aux CVG a favorisé la croissance en Tunisie, contribuant à la création de nombreux emplois et aux exportations. En 2012, le secteur du textile représentait plus de 22 % des exportations et celui des IME plus de 36 %. Toutefois aujourd'hui ce modèle de développement arrive à bout de souffle et son impact sur l'économie tunisienne semble limité. En effet concernant l'emploi, les postes créés concernent des activités à faible valeur ajoutée et donc du personnel non qualifié. L'implantation de la majorité des entreprises à vocation exportatrices à proximité des zones logistiques d'exportation (ports et aéroports internationaux) a accentué les disparités régionales.

Le faible taux d'encadrement n'a pas favorisé le transfert de technologie et la remontée des chaînes de valeur, limitant le développement des activités. Ainsi le contenu d'intrants importés dans les exportations tunisiennes est particulièrement élevé, bien que variable selon les produits, et les exportations concernent essentiellement des produits intermédiaires. Selon une récente étude de la Banque africaine de développement, le niveau de sophistication des exportations tunisiennes est en régression ces dernières années. Enfin les contraintes de la loi de 1972 sur les sociétés totalement exportatrices, communément appelées *offshore*, a fortement limité l'impact sur le reste de l'économie, le marché local étant par exemple à peine considéré comme client ou fournisseur potentiel.

Source : OCDE, AfDB et UNDP. (2013)

2. 1. 3. Le Brésil un développement par la promotion des ressources naturelles pour sortir de la trappe ?

Durant ces trente dernières années, le Brésil a privilégié les exportations de ressources agricoles et minières (figure b de l'encadré 2.6). Ce changement de spécialisation a eu des répercussions sur la structure productive du pays. La concentration des exportations s'est accentuée et le positionnement dans le Product Space s'est dégradé. Si le niveau de sophistication s'est maintenu, il s'est concentré dans quelques exportations. L'évolution des différentes dimensions de la transformation structurelle pourrait laisser présager un ralentissement de la transformation structurelle (encadré 2.6). La part des trois secteurs modernes (« machines et matériels électriques », « matériel de transport » et l'« industrie

chimique ») dans les exportations totale est mineure. En limitant l'analyse à deux dates (1995 et 2011), les transformations productives des quinze dernières années sont ignorées. Dans le cas du Brésil, la crise financière de 2008 peut être un élément amplifiant la contraction des exportations manufacturières (CEA, 2016). À la différence des pays décrits précédemment (Vietnam, Indonésie, Tunisie ou Maroc), le Brésil, au sein de chaque secteur moderne, exporte une grande diversité de produits et contribue à la création de valeur ajoutée de ces exportations modernes. Dans les trois secteurs, la part de la valeur ajoutée étrangère est proche de 20% des exportations totales, c'est également le cas dans les économies de l'OCDE.

Malgré une spécialisation dans le secteur primaire, le Brésil a accumulé des *capabilités* lui permettant d'être positionné dans des tâches complexes au sein des processus de production. Les quelques exportations modernes du Brésil (en bleu et rose dans le Product Space proposé dans la figure c de l'encadré 2.6) sont situées dans les zones denses du Product Space alors que celles du Vietnam et de l'Indonésie étaient positionnées dans les nœuds périphériques. Le cas du Brésil montre que la promotion du secteur primaire est compatible avec un secteur manufacturier mineur, mais diversifié et intensif en valeur ajoutée domestique. Cette structure atypique repose certainement sur les politiques adoptées par le gouvernement brésilien. Depuis une trentaine d'années, la promotion des ressources naturelles est fondée sur des investissements dans la recherche et le développement de technologie. Le secteur primaire brésilien (que ce soit dans l'agro-industrie ou l'industrie minière) est moderne et productif. Les performances dans le secteur secondaire peuvent également provenir de la politique industrielle adoptée en 2003 par le président Lula. Ce dernier a annoncé les lignes directrices de sa politique industrielle pour l'industrie, la technologie et la politique du commerce extérieur (PITCE) dont l'objectif était d'augmenter la compétitivité industrielle dans des secteurs clés en stimulant l'effort technologique afin d'exporter des produits à plus forte valeur ajoutée et de développer un système scientifique et technologique (entre autres pour les secteurs tels que le pétrole et le gaz, l'agriculture et les produits pharmaceutiques). Quatre secteurs stratégiques ont également été ciblés : les semi-conducteurs, les logiciels, les produits pharmaceutiques et les biens d'équipement. Pour la période 2008-2010 le deuxième gouvernement Lula a lancé de nouvelles mesures, une d'entre elles consiste à diversifier le panier d'exportation.

Encadré 2.6 : Les caractéristiques structurelles du Brésil

Figure a : Le diagramme en radar

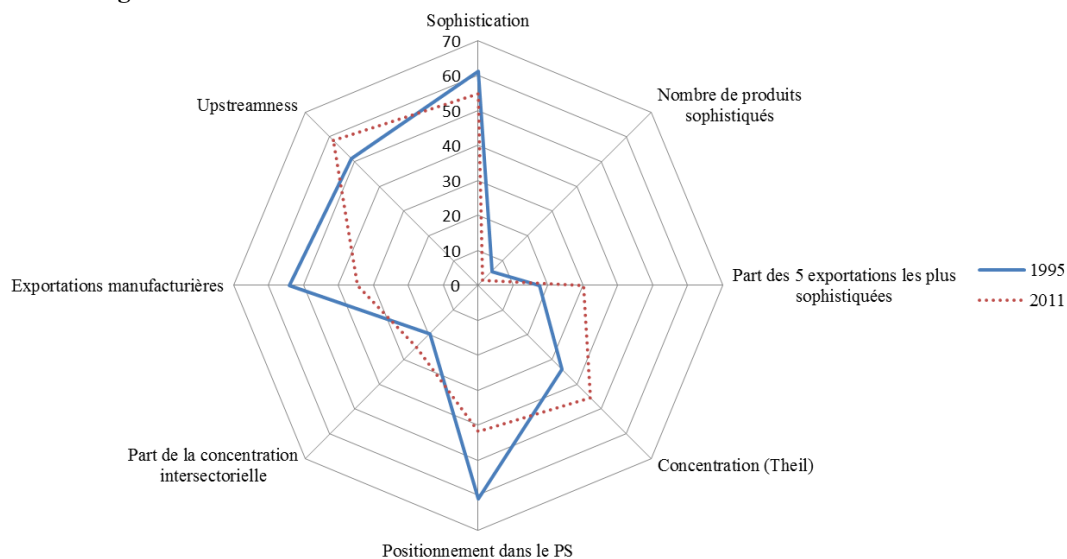


Figure b : La structure des exportations

(i) 1995

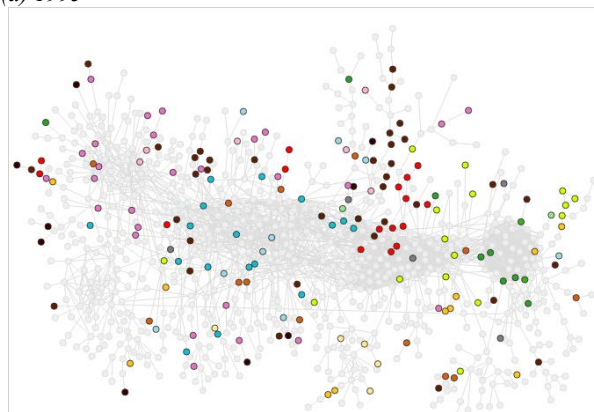


(ii) 2011

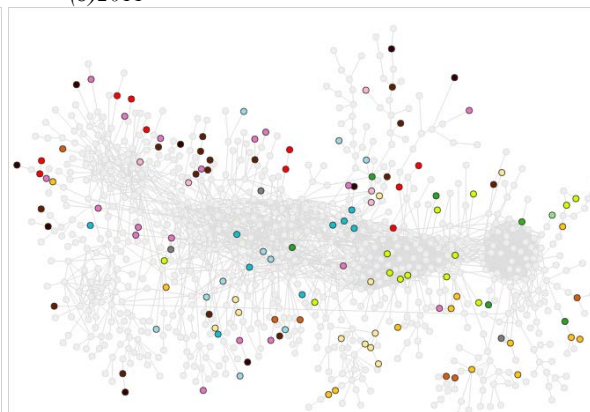


Figure c : Les Product Space

(a) 1995



(b) 2011



Source : Auteure, Atlas de la Complexité Économique

Note : La légende est détaillée dans l'annexe 2.9

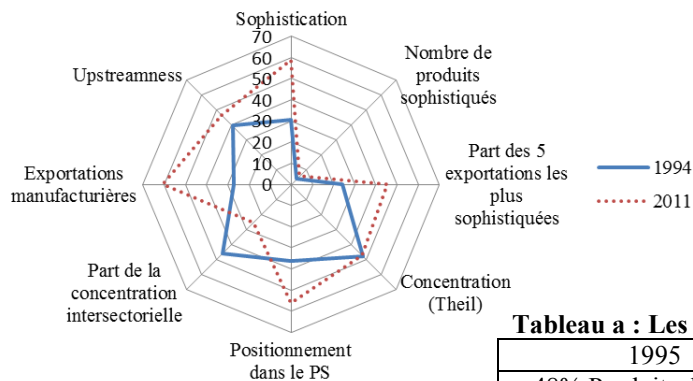
2. 2. La transformation de la structure productive et la trappe à revenu intermédiaire supérieur (UMI)

Nous proposons pour l'étude des pays concernés par la trappe à revenu intermédiaire supérieur des analyses indépendantes que nous confronterons par la suite.

2. 2. 1. *Le Costa Rica*

Le Costa Rica a connu une importante et rapide transformation de sa structure productive, ses caractéristiques structurelles sont présentées dans l'encadré 2.7. Le niveau de sophistication moyen du Costa Rica a plus que doublé sur la période. Cette hausse s'explique certainement par le triplement des exportations manufacturières qui sont, à hauteur de 68%, composées de produits du secteur des « machines et matériels électriques ». En 1995, ce secteur représentait seulement 5% des exportations totales. Ce changement de spécialisation se traduit par une baisse de la concentration inter-sectorielle et une hausse de la centralité moyenne. Parallèlement, la concentration globale des exportations est restée inchangée et l'augmentation de la sophistication s'est concentrée dans quelques exportations. En 2010, le pays exporte trois produits très sophistiqués et les 5 principales exportations sophistiquées représentent plus de la moitié de la sophistication totale. 75% des exportations du secteur des « machines et matériels électriques » sont des *Circuits électroniques intégrés*. De plus, la part de la valeur ajoutée étrangère a augmenté sur la période, elle atteint 45% des exportations en 2011. Les IDE (en % du PIB) sont dix fois plus importants en 2011 qu'en 1995. Nous pouvons supposer que cette métamorphose de la structure productive est le résultat d'investissements étrangers (par exemple d'Intel).

Étant donné la rapidité de la transformation de la structure productive et les résultats sur les différentes dimensions du changement structurel, nous pouvons supposer que cette transformation n'est pas soutenable, c'est à dire durable et profonde. Ce qui conforte bien le risque souligné par Felipe *et al* (2012) d'entrée dans la trappe à revenu intermédiaire.

Encadré 2.7 : Les caractéristiques structurelles du Costa Rica**Figure a : Le diagramme en radar****Tableau a : Les 3 principales exportations**

1995	2011
48% Produits du règne végétal	68% Machines et matériel Electriques
21% textile et habillement	14% Produits du règne végétal
6% Produits alimentaires	5% Marchandises et produits divers

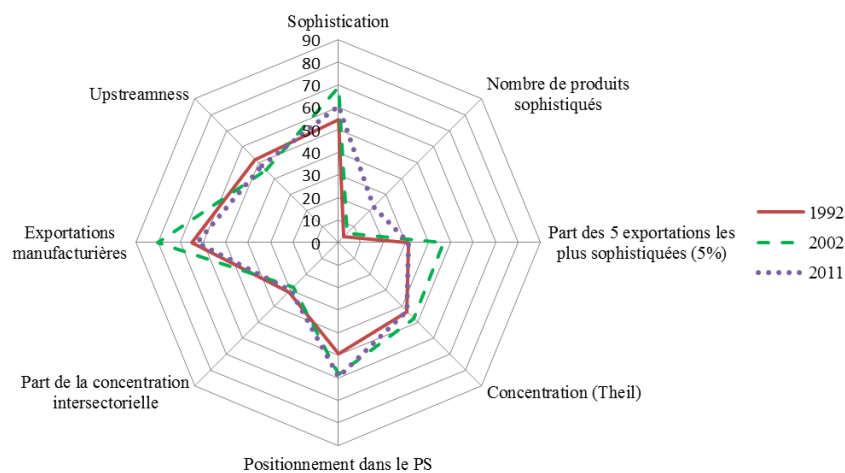
Source : Auteure, Atlas de la Complexité Économique

2. 2. 2. La Malaisie

La Malaisie est, selon la classification de Felipe *et al* (2012), dans la trappe à revenu intermédiaire supérieure, mais elle pourrait parvenir à en sortir. L'encadré 2.8 détaille ses caractéristiques structurelles. L'évolution de la structure productive de la Malaisie est scindée en deux temps, 1992-2002 et 2000-2011. En 2002, la Malaisie présente les caractéristiques de la trappe telle que décrite dans la première partie de ce chapitre c'est pourquoi nous l'avons intégrée.

Durant la première période (1992-2002), le niveau de sophistication a augmenté parallèlement à la hausse des exportations manufacturières. Cependant, cette sophistication est concentrée dans un nombre limité de produits. En 2002, elle n'exporte que 3 produits très sophistiqués et les exportations les plus sophistiquées (les 5) représentent plus de la moitié de la sophistication totale. Les concentrations de la sophistication et des exportations globales ont donc augmenté parallèlement à la hausse de la sophistication. Cette modification de la structure productive est, entre autres, due à la croissance des exportations de « machines et matériels électriques. Cependant, en amplifiant sa spécialisation dans ce secteur, la Malaisie a également diminué sa contribution à la création de valeur ajoutée. La part de la valeur ajoutée étrangère des exportations du secteur électrique représente, en 2000, 70% des exportations totales (en 1995 elle en représentait moins de 50%).

Durant la seconde période (2002-2011), il y a une baisse du niveau de sophistication résultant certainement de la baisse des exportations de « machines et matériels électriques » et la hausse des exportations primaires. Malgré cette baisse, le pays parvient à exporter plus de produits très sophistiqués (le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR est passé de 2 en 1992 à 12 en 2011) et à diversifier la sophistication et les exportations en général. L'étude des Product Space nous révèle que le pays s'est diversifié vers l'industrie chimique, hautement sophistiquée, au détriment du secteur du « textile et de l'habillement » (encadré 2.8, figure a). La spécialisation dans les « machines et matériels électriques » se maintient à un niveau élevé (encadré 2.8, tableau a) et la contribution de la valeur ajoutée étrangère reste importante (autour de 70%). La politique industrielle adoptée par la Malaisie a, dès les années 70', ciblé le secteur des biens électriques et électroniques. La première zone franche pour l'industrie d'exportation a par exemple ouvert ses portes en 1972. En 1992, presque 90% de la fabrication de produits électroniques était réalisée par des firmes affiliées à des sociétés transnationales et dès 1990, 84% des exportations manufacturières appartenaient à la catégorie des hautes technologies (Arthur Korala et Menon, 1999 dans CEA, 2016). Les firmes tournées vers l'exportation profitaient de subventions, facilités fiscales, etc. La politique industrielle a pris la forme d'un ciblage industriel avec de nombreuses incitations pour l'exportation, la R&D, le développement de compétences et les IDE (CEA, 2016). Malgré l'important niveau de valeur ajoutée étrangère dans les exportations, la Malaisie a adopté des politiques visant à augmenter le contenu local des usines de production orientées vers l'exportation et tend à supprimer les privilèges accordés aux firmes étrangères dans les zones économiques spéciales en mettant en place des incitations pour faciliter la transmission vers l'industrie domestique. Le Plan industriel directeur 3 (IMP3, 2006-2010) « vise à élargir davantage la portée de la politique industrielle en incluant des services et en introduisant plus de politiques « horizontales » comme le développement des PME, le développement des ressources humaines, la technologie, la logistique, le marketing, etc. L'objectif déclaré est de guider le pays vers un niveau élevé de compétitivité internationale et de devenir une économie de valeur ajoutée supérieure et basée sur le savoir » (CEA, 2016 : 94). L'application de ce plan peut expliquer la hausse des exportations de produits très sophistiqués et laisse effectivement présager une sortie de la trappe ; le pays semblant être dans une dynamique de descente de la chaîne et donc d'intégration en aval (en diminuant l'utilisation d'input importés).

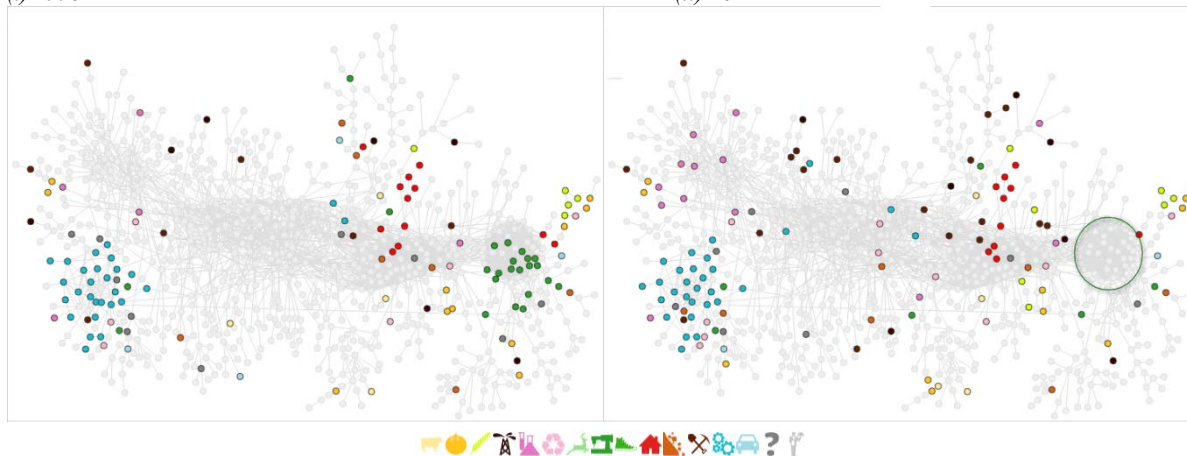
Encadré 2.8 : Les caractéristiques structurelles de la Malaisie**Figure a : Le diagramme en radar****Tableau a : Les principales exportations**

1995	2002	2011
54% Machines et matériels électriques	64% Machines et matériels électriques	46% Machines et matériels électriques
7% Produits végétaux	8% Minéraux	19% Minéraux
7% Bois produits en bois 7% Minéraux	5% Produits végétaux	9% Produits végétaux

Figure b : Les Product Space

(i) 1995

(ii) 2011



Source : Auteure, Atlas de la Complexité Économique

Note : La légende est détaillée dans l'annexe 2.9

2. 2. 3. La Chine

Le niveau de sophistication de la Chine a doublé durant les quinze années étudiées (1995-2011). Cette tendance à la hausse est certainement due à la croissance du secteur des « machines et matériels électriques » qui représente 46% des exportations totales en 2011 (encadré 2.9, tableau a). À côté de ce secteur moderne, la Chine a maintenu ses exportations traditionnelles dans le « textile et l'habillement » et les « produits divers » (jeux, etc.). Ces deux secteurs intensifs en main-d'œuvre peu qualifiée sont révélateurs des dotations factorielles de l'économie (Schott, 2008 ; Amiti et Freund, 2010). Il y aurait donc une différence entre les exportations de « machines et matériels électriques » et les *capabilités* accumulées par le pays. La section 3 (paragraphe 4) du chapitre 1 propose une rapide revue des études portant sur la transformation structurelle de la Chine. Toutes affirment que la Chine est spécialisée dans des tâches d'assemblage au sein de processus de production modernes. En effet, la contribution de la valeur ajoutée étrangère dans les exportations du secteur électrique est de 53%. Elle a cependant baissé sur la période ; elle dépassait les 70% en 1995. La Chine se serait donc déplacée vers des activités plus complexes au sein des chaînes de valeur.

En dehors du secteur des « machines et matériels électriques », la Chine a maintenu ses exportations traditionnelles. La modernisation de la structure productive se restreint donc à un secteur précis (le secteur de l'industrie chimique » et des « transports » représentant seulement 5 et 4% des exportations totales). Cette spécialisation sectorielle explique certainement le niveau de concentration des exportations qui s'est maintenu, malgré l'évolution des spécialisations. Pour un niveau de sophistication élevé et équivalent à celui des USA, la Chine exporte deux fois moins de produits très sophistiqués. Ces deux caractéristiques (concentration des exportations et nombres de produits très sophistiqués exportés) la différencient des économies à revenu élevé.

Les différents résultats laissent présager que la Chine peut éviter la trappe à revenu intermédiaire si elle parvient à maintenir la dynamique de modernisation de sa structure productive en s'intégrant progressivement en aval des chaînes de valeur. Pourtant, une littérature récente et dense questionne la *profondeur* de sa transformation structurelle. Dai *et al* (2016) parlent d' «unexceptional exporter performance », Koopman *et al* (2008) se demandent « how much of chinese exports is really made in China ? » Schott (2008) parle d'une sophistication relative alors que Yue et Hua (2002) questionnent la cohérence entre la structure productive chinoise et ses dotations. Dans la présente analyse, seuls les contenus en

valeur ajoutée étrangère et la spécialisation dans un unique secteur moderne laissent présager que la Chine est effectivement positionnée dans des étapes d'assemblage et que les gains de sophistication sont une *illusion statistique*.

Encadré 2.9 : Les caractéristiques structurelles de la Chine

Figure a: Le diagramme en radar

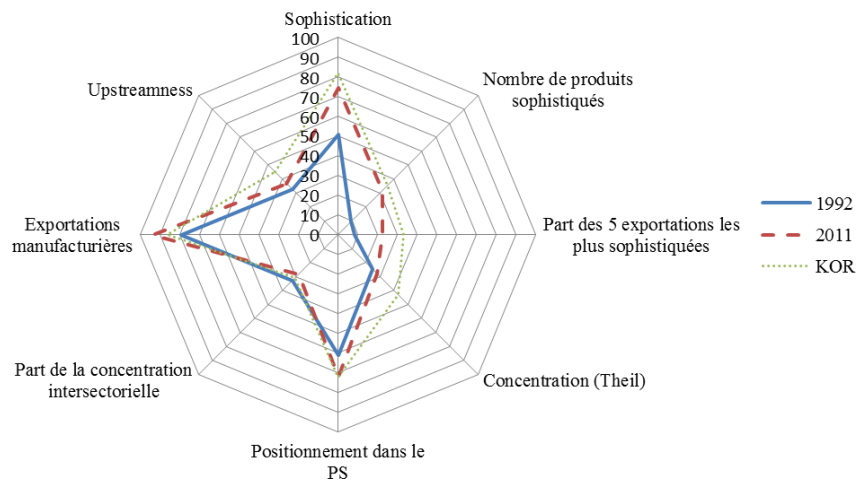


Tableau a : Les 3 principales exportations

1995	2011
22% Textile et habillement	46% Machines et matériels électriques
22% Machines et matériels électriques	12% Textile et habillement
14% Marchandises et produits divers	10% Marchandises et produits divers

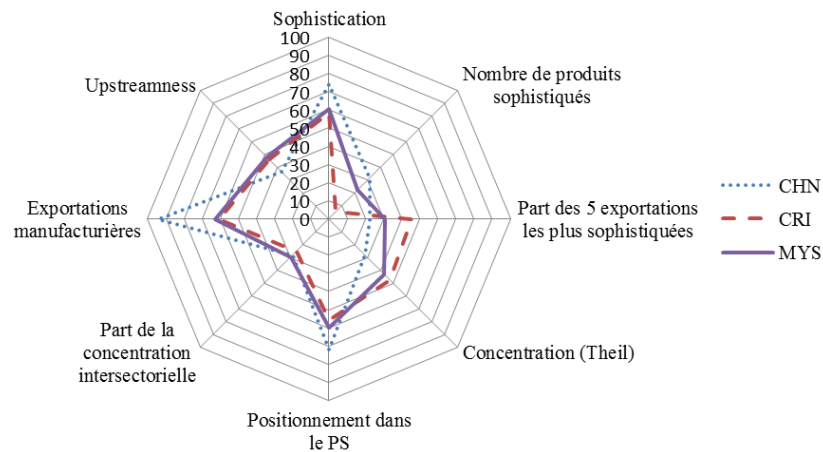
Source : Auteure, Atlas de la Complexité Économique

2. 2. 4. Les 3 économies confrontées

La Chine se démarque nettement de la Malaisie et du Costa Rica tant par son niveau de sophistication et de diversification que par sa spécialisation dans le secteur manufacturier. Le Costa Rica se différencie quant à lui par la concentration de ses exportations et de sa sophistication (figure 2.27). Il exporte nettement moins de produits très sophistiqués que la Malaisie ou la Chine. La Malaisie a un positionnement intermédiaire. La variable discriminante semble donc être la concentration de la sophistication. Dans la figure 2.28, les deux variables de complexité, à savoir le niveau de sophistication et le nombre de produits très sophistiqués, sont confrontées en début et fin de période. Le Costa Rica et la Malaisie (durant la première sous période) ont sophistiqué leurs exportations sans exporter de produits très sophistiqués, alors que la Chine a modernisé ses exportations en exportant des produits

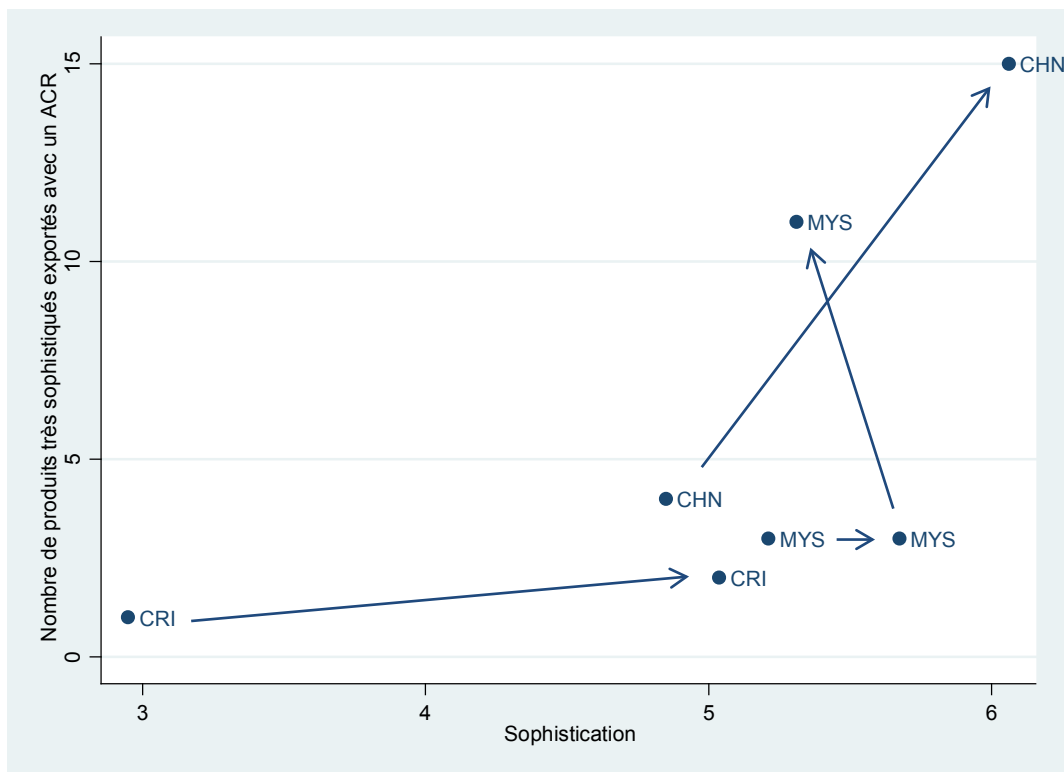
très sophistiqués (même si le nombre de produits très sophistiqués reste faible pour son niveau de sophistication moyen) ; c'est également le cas en Malaisie durant la seconde sous période.

Figure 2.27 : Les dimensions de la transformation productive de la Chine, du Costa Rica et de la Malaisie en 2011



Source : Calculs de l'auteure

Figure 2.28 : La sophistication et le nombre de produits très sophistiqués exportés



Source : Auteure

Les dotations factorielles, théoriquement responsables de la spécialisation des économies, ne sont pourtant pas en adéquation avec ce constat. Les dotations en capital physique et humain¹³⁴ de la Chine sont plus faibles que celles du Costa Rica et de la Malaisie ; c'est également le cas de son niveau de productivité¹³⁵. Ce constat tend à relativiser les résultats précédents. En Chine, l'inadéquation entre les dotations factorielles et les exportations peut expliquer pourquoi cette économie, malgré des performances qui semblent « excellentes », ne parvient pas à exporter plus de 15 produits très sophistiqués et à exporter des produits très sophistiqués appartenant à différents secteurs économiques.

A contrario, le Costa Rica qui a la structure productive en apparence la plus fragile a accumulé des dotations factorielles durant ces vingt dernières années. Rodriguez-Clare (2001) avance que l'importance croissante des hautes technologies dans l'économie ne reflète pas uniquement les firmes multinationales, mais également le tissu industriel domestique qui est devenu compétitif dans ces mêmes secteurs. Ceci aurait été possible grâce aux investissements dans l'éducation et à l'accumulation de dotations factorielles. Effectivement, les investissements dans l'éducation ont triplé entre 1992 et 2011 ceux dans les transports également¹³⁶. La main d'œuvre est de plus en plus qualifiée et le nombre de chercheurs a été multiplié par cent¹³⁷ sur la période étudiée. Rodriguez-Clare (2001) ajoute que cette adaptation des dotations ne s'est pas restreinte au capital physique et humain, mais également aux institutions, à l'environnement économique, etc. L'État a activement participé à l'émergence et à la compétitivité de ce secteur en adoptant différentes politiques budgétaires et fiscales d'incitations, etc. Alors que Rodriguez-Clare (2001) affirme que le Costa Rica a su tirer profit de l'installation de firmes internationales et a su moderniser son économie, Paus et Gallagher (2008) soutiennent que les IDE ont généré peu de *spillovers* et ont peu contribué à l'accumulation de connaissances. Ils précisent que le Costa Rica ne s'est pas déplacé au sein des chaînes de valeur et maintient son intégration en amont.

L'analyse des différentes dimensions du changement structurel amène à confirmer le classement de Felipe et al (2012). Cependant, l'étude des dotations factorielles et la littérature sur la Chine et le Costa Rica amènent quant à elle à le relativiser.

¹³⁴ Le capital humain est mesuré par la durée moyenne de la scolarité proposée par Barro et Lee (2013) les dotations en capital physique proviennent de la base construite par Shirotori et Tumurchudur (2010). Cette base est décrite dans la section 1 du chapitre 5 et dans l'annexe 5.1.

¹³⁵ La productivité utilisée est l'output par travailleur disponible dans la base KILM (Key Indicators of Labour Market) du Bureau International du Travail.

¹³⁶ L'information sur l'investissement dans l'éducation et les transports provient du *Global Development Network Growth Database* proposé par la Banque Mondiale.

¹³⁷ Information disponible dans les World Development Indicators de la Banque Mondiale.

Pour résumer, l'intérêt de cette section était de « connecter » le positionnement relativement à la trappe à revenu intermédiaire avec la transformation structurelle, le premier étant souvent expliqué par le second.

Dans cette analyse descriptive, le diagramme en radar et le Product Space offrent une lecture rapide et facile de l'état et de la dynamique de la transformation de la structure productive. Ces outils ne permettent cependant pas de tirer de conclusions quant à la *profondeur* de la transformation structurelle ; le contenu en valeur ajoutée domestique ou étrangère permet de combler ce manque. Dans la majorité des cas étudiés, l'étude des dimensions de la transformation structurelle corrobore les hypothèses de Felipe *et al* (2012). Cependant, au niveau sectoriel, la prise en compte du positionnement au sein des CVG amène à douter de la soutenabilité de la transformation structurelle et donc à relativiser la classification de Felipe *et al* (2012). Les contradictions entre les dimensions définissant la structure productive (sophistication et diversification) et l'origine de la valeur ajoutée mettent en exergue la complexité de l'étude de la transformation structurelle et la nécessité de disposer d'une information dense, à ce jour partiellement disponible, pour parvenir à juger avec certitude la soutenabilité du processus de transformation. Les études pays présentées dans cette dernière section mettent donc en exergue l'utilité, la complémentarité et les limites des indicateurs calculés tout au long de ce chapitre dans l'analyse de la transformation structurelle.

Afin de confronter l'ensemble des dimensions de façon lisible, l'évolution temporelle se limite à deux années (année de départ et d'arrivée), l'ensemble des dynamiques intra période n'apparaissent donc pas. Or, au cours de la période, des facteurs exogènes peuvent avoir impacté la structure productive de l'année d'arrivée ; par exemple la crise financière de 2007. Par ailleurs, les politiques industrielles appliquées par ces différentes économies sont partiellement abordées alors qu'elles ont un rôle déterminant dans le processus de transformation structurelle. Cette absence est une limite de l'approche de type « étude pays » telle que nous l'avons entreprise dans cette section.

Conclusion du chapitre 2

Ce chapitre détaille la construction d'indicateurs mesurant les dimensions de la transformation structurelle. Comme l'ont souligné Chandra *et al* (2007) ou McMillan et Rodrik (2011) une stratégie de diversification peut s'effectuer au profit de « mauvais secteurs ». Combiner l'information sur la diversification par le niveau de sophistication permet de prendre en compte ce risque. La réciproque est également vraie. Les études s'intéressant au concept de sophistication ignorent sa structure. Or, des niveaux équivalents de sophistication peuvent découler de structures productives différentes. Nous supposons que la diversité des sources de sophistication fournit une information sur la soutenabilité de cette modernisation. Les concepts de diversification et de sophistication sont donc complémentaires.

L'étude descriptive a dévoilé que durant ces vingt dernières années les exportations se sont complexifiées tout en se concentrant ; cette tendance étant plus prononcée en 2010 qu'au début des années 1995. De plus, au-delà de 20000\$ par habitant, il semblerait que le processus de transformation ralentisse les économies ayant plus de difficulté à diversifier leurs exportations et à exporter des produits hautement sophistiqués. Enfin, des économies au niveau de revenu distinct parviennent à afficher des niveaux de sophistication équivalents ; c'est par exemple le cas de la Chine, régulièrement souligné dans la littérature, qui a un niveau de sophistication nettement plus élevé que celui attendu étant donné son niveau de revenu. Dans certains cas, la modernisation est « illusoire », elle n'est pas générée par des modifications profondes des dotations factorielles des économies, mais provient de l'intégration dans les CVG.

Ces différents constats amènent à introduire le concept de soutenabilité comme dimension additionnelle de la transformation structurelle. Cette « soutenabilité » comprend l'idée de *profondeur* et de *continuité* du processus. La première signifie que les transformations productives découlent de modifications profondes des *capabilités* et la seconde que le processus de transformation est durable.

Afin de prendre en compte la *profondeur* nous avons proposé de qualifier le niveau de sophistication par le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR. Cette variable permet de différencier les gains de sophistication qui sont des « artefacts statistiques » ou des « illusions » de ceux qui proviennent de l'accumulation de *capabilités*. Les études pays ont en effet montré que les spécialisations ne sont pas systématiquement déterminées par les dotations factorielles comme l'affirme pourtant Lin (2012). À l'évidence,

l'idéal serait de mesurer la complexité de la tâche réellement effectuée ou le positionnement réel au sein des chaînes de valeur. Les études de cas nous ont effectivement montré que cette information est primordiale dans l'étude de la transformation structurelle des économies. Malheureusement, les données à ce jour disponibles ne nous permettent pas de construire d'indicateurs agrégés.

Le Product Space permet, de façon illustrative, de juger la *continuité* de la transformation structurelle, seconde dimension de la soutenabilité. Son étude a révélé que les secteurs du « textile et de l'habillement » et des « machines et matériels électriques », d'ordinaire des étapes de l'industrialisation, peuvent être des enclaves. Ils forment, au sein du Product Space, des nœuds denses situés en périphérie du réseau. Ainsi, la diversification au sein du secteur est facile, mais les déplacements vers de nouvelles industries plus laborieux. La notion de diversification inter et intra sectorielle, introduite dans ce chapitre, conforte cette hypothèse. Elle permet de différencier la distribution des exportations au sein et entre les secteurs. Les économies spécialisées dans le secteur primaire affichent, par exemple, des concentrations inter-sectorielles fortes ; elles exportent peu de produits à l'extérieur du secteur primaire. Étonnamment, les pays exportateurs de produits textiles affichent une structure productive similaire ; cela conforte l'hypothèse d'un secteur « enclavé ». La structure du Product Space laisse présager des structures productives similaires pour les économies spécialisées dans le secteur des « machines et matériels électriques ». D'après les études de cas, ces pays affichent plutôt une spécialisation de type *produit* au sein du secteur. Dans cette situation, les niveaux de sophistication sont tirés par quelques produits. C'est par exemple le cas des Philippines ou du Costa Rica. Ces constats tendent à corroborer les conclusions de Baldwin (2011) qui affirme que l'industrialisation est aujourd'hui rapide et facile, mais aussi moins porteuse. Il souligne que le secteur manufacturier n'est plus un moteur de sophistication et de diversification des exportations.

À l'issue de ce chapitre nous avons mis en évidence quatre faits saillants : (i) la complémentarité des notions de diversification et de sophistication (ii) la pertinence d'ajouter une dimension de soutenabilité dans l'étude de la transformation structurelle (iii) des évolutions inattendues de la transformation structurelle et (iv) la nécessité de questionner les déterminants habituels du changement structurel. Nous avons entre autres remarqué que les exportations manufacturières peuvent entraîner des transformations peu soutenables et que l'accumulation de dotations factorielles n'est plus une condition indispensable à la

modernisation des exportations. Ce dernier point (iv) sera approfondi dans les trois prochains chapitres.

Chapitre 3 : Identification des déterminants de la transformation productive : une spécification de base

Introduction du chapitre 3

À la suite de l'article fondateur de Imbs et Wacziarg (2003), et de la mise en évidence empirique de la « courbe en U » entre la concentration des exportations et le revenu, une littérature importante a questionné cette relation sur des échantillons, données et méthodes d'estimations diverses et variées. S'en est suivi un intérêt grandissant pour les déterminants ou « *drivers* » de la diversification des exportations, cette dernière étant devenue *une* stratégie fortement promue par les organisations internationales pour générer du développement économique. Ce troisième chapitre s'insère dans cette littérature empirique et théorique des déterminants de la transformation productive. Alors que la majorité des études portent sur la diversification, nous proposons une analyse des déterminants des trois dimensions de la transformation structurelle : la diversification, la sophistication et sa *profondeur*. Deux objectifs ont guidé son élaboration. Il s'agit de présenter et de justifier théoriquement les déterminants « traditionnels » de la transformation productive telle que nous l'avons définie dans les deux premiers chapitres afin de nous concentrer dans les chapitres 4 et 5 sur des variables innovantes et originales pouvant expliquer l'hétérogénéité observée. Il conviendra également de présenter la méthodologie empirique adoptée dans le reste de la thèse.

Dans l'étude des déterminants de la diversification, deux types de travaux peuvent être identifiés. Les premiers adoptent une démarche exploratoire en proposant des spécifications « *généralistes* » ou « *baselines* ». Les seconds se concentrent sur des déterminants originaux dont le rôle dans le développement économique fait d'ores et déjà l'objet d'une littérature dense, en utilisant les déterminants identifiés par les premiers comme variables de contrôles. C'est par exemple le cas des IDE ou de l'aide publique au développement (Munemo, 2011 ; Iwamoto et Nabeshima, 2012), mais également des chapitres 4 et 5 de cette thèse dans lesquels nous interrogeons la responsabilité des mécanismes de lock-in et de défiance des avantages comparatifs dans la dynamique de transformation productive.

Le présent chapitre procède à un recensement de la littérature empirique afin de dégager les éléments d'une spécification de base des déterminants de la transformation productive qui sera ensuite estimée. Nous identifions les déterminants communs à la majorité des études empiriques afin de créer notre *baseline*. L'annexe 3.1 résume les principales contributions à cette littérature empirique : y sont détaillés les estimateurs, les échantillons, et les principaux résultats. Les déterminants repérés dans la littérature empirique s'organisent autour de trois grandes catégories :

- Des variables géographiques susceptibles d'influencer le coût de l'échange. C'est par exemple le cas de la distance au marché, la taille du pays, etc.
- Des variables mesurant les dotations factorielles. Par exemple le capital humain et naturel, les institutions ou encore les infrastructures.
- Des variables permettant de prendre en compte l'insertion dans l'économie mondiale, par exemple des mesures d'ouverture et les investissements directs étrangers.

L'objet de ce chapitre est donc d'étudier les déterminants de la transformation structurelle au travers de la diversification, la sophistication et le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR. Un apport majeur consistera à confronter les résultats sur les trois dimensions. En effet, le chapitre précédent a mis en évidence une évolution conjointe de la sophistication et de la concentration des exportations. Ainsi un même déterminant pourrait bien avoir des effets opposés sur la diversification et la sophistication des exportations alors que théoriquement, ces deux dimensions sont sensées évoluer de concert lorsque le pays se développe. De plus, il nous a semblé nécessaire d'ajouter la *profondeur* de la modernisation comme dimension de la transformation structurelle. L'étude des déterminants du « nombre de produits très sophistiqués exportés avec ACR » permettra alors de tester la pertinence de cette variable comme mesure de la *profondeur*. Certains déterminants peuvent avoir des effets contradictoires sur les différentes dimensions du changement structurel, c'est pourquoi la confrontation des résultats nous semble indispensable du point de vue des politiques de promotion de la transformation productive.

L'étude descriptive précédemment réalisée a mis en exergue des dynamiques de transformation productive différentes selon les niveaux de revenu. Il semble qu'un enjeu majeur des économies à revenu intermédiaire soit la diversification des exportations et la soutenabilité de la transformation productive. En revanche, dans les économies les plus pauvres la sophistication et la diversification semblent prioritaires. S'il est envisageable que certains déterminants aient des effets différents selon la dimension étudiée, cela peut

également être le cas selon les niveaux de revenu des pays. Les déterminants traditionnels reposant sur les avantages comparatifs constituent par exemple une contrainte majeure au développement économique des économies les plus pauvres (Cadot, *et al*, 2015). L'insertion internationale est quant à elle un enjeu majeur des économies à revenu intermédiaire, ces pays accueillant davantage d'IDE verticaux pouvant être contraints, par l'augmentation des salaires, à modifier leur spécialisation. Deux sous échantillons sont donc créés. Le premier, par la suite R1, est composé des pays à faible revenu du premier et second quintile de la distribution des PIB par habitant en 2010 (PIB \$ US constants de 2005). Le second (R2) est composé des économies à revenu intermédiaire ; ce sont les économies du 3^{ème} et 4^{ème} quintile¹³⁸. Les pays des 1^{er} et 2nd quintile ont un revenu par habitant (en \$ US constants de 2005) inférieur à 2378\$ par habitant et les pays dits à revenu intermédiaires ont un revenu par habitant compris entre 2378\$ et 16722\$ par habitant¹³⁹.

Le présent chapitre est organisé en trois sections. La section 1 se concentrera sur la littérature théorique et empirique des déterminants de la transformation structurelle. La section 2 présentera la méthodologie adoptée, alors que la section 3 présentera les résultats des estimations de la spécification de base.

Section 1 : Cadre théorique général de l'analyse empirique des déterminants de la transformation productive

Les fondements théoriques de la modélisation des déterminants de la diversification (et de la sophistication) reposent d'une part sur les modèles traditionnels de la théorie du commerce international liés aux avantages comparatifs (AC) et d'autre part sur la « nouvelle-nouvelle » théorie du commerce international introduite notamment par Melitz (2003). Concernant le premier pilier, l'approche est sectorielle puisque les AC, qu'ils soient définis par les différences de productivité ou les dotations factorielles, déterminent la structure des échanges

¹³⁸ Nous n'étudierons pas l'échantillon composé des pays les plus riches (5^{ème} quintile de revenu), les indicateurs de structure productive de ces économies n'ayant pas connu de modifications majeures (chapitre 2)

¹³⁹ Dans notre thèse, la borne supérieure du revenu des économies à revenu intermédiaire est légèrement supérieure à celle de Felipe *et al* (2012b) ou celle de la classification de la Banque. Nous nous sommes volontairement affranchis de la classification de la Banque Mondiale afin de proposer des échantillons de taille proche et composés de suffisamment de pays afin de faciliter l'utilisation de l'estimateur GMM. Cette décomposition a déjà été effectuée dans le chapitre précédent et permet donc de la cohérence avec les conclusions déjà tirées. L'annexe 2.1 détaille l'échantillon utilisé. Certaines économies classées en « haut revenu » selon la Banque Mondiale sont positionnées dans R2, c'est par exemple le cas de la Grèce, de l'Espagne et de la Corée du Sud. C'est également le cas de certaines économies d'Europe de l'Est ou d'Amérique Latine : la Slovaquie, la République Tchèque, l'Uruguay et le Pérou.

internationaux. L'accumulation de dotations factorielles permet de développer des AC dans des industries variées et modernes¹⁴⁰. Le terme *capabilité* peut être préféré aux dotations factorielles ; il permet d'élargir le périmètre des dotations factorielles à l'ensemble des facteurs susceptibles de participer à la détermination de la structure productive des économies, incluant les dotations factorielles, mais également les infrastructures et institutions conditionnant l'efficacité des firmes et la diversification sur les marges extensives¹⁴¹. En ce qui concerne le second pilier, le modèle des firmes hétérogènes fondateur de la « nouvelle-nouvelle » théorie du commerce international adopte une approche microéconomique puisqu'il décrit les mouvements d'entrée et de sortie des firmes sur le marché domestique et mondial et donc, les mouvements des firmes au niveau intra-branche. Ces fondements théoriques nous permettent d'identifier les potentiels déterminants de la modernisation des exportations. Un troisième pilier, constitué par les théories récentes du commerce des tâches et des CVG, pourrait être mobilisé pour expliquer les déterminants de la localisation des IDE verticaux, porteurs de diversification et de sophistication. Toutefois, ces théories seront utilisées dans la suite de la thèse, notamment dans le chapitre 5.

L'apparition de données microéconomiques tirées d'enquêtes auprès d'entreprises individuelles a permis de mettre en lumière la faible proportion de firmes exportatrices dans les populations de firmes industrielles des pays développés et en développement. À partir des travaux de Bernard et Jensen (1995), une importante littérature soulignant ce phénomène est apparue¹⁴². Il apparaît que ces firmes exportatrices ont des caractéristiques différentes de celles servant uniquement le marché domestique (Bernard et Jensen, 1999). En règle générale, elles sont plus productives, plus intensives en capital humain et physique et proposent des salaires plus élevés (Bernard *et al*, 2007)¹⁴³. Or, le modèle de commerce international

¹⁴⁰ Ces modèles présentés dès les premières années d'étude en économie ne seront pas développés. Pour des rappels voir Krugman *et al* (2012).

¹⁴¹ Pour plus de détail sur la notion de *capabilité* telle qu'utilisée dans la thèse se référer à la section 2 du chapitre 1.

¹⁴² Bernard *et al* (2007) montrent, qu'en 2002 aux États-Unis, seuls 18% des firmes exportent et qu'il y a d'importantes disparités entre les industries. Ils constatent par exemple que dans le secteur des ordinateurs et des produits électroniques 38% des firmes exportent alors qu'elles ne sont que 8% dans le secteur de l'habillement. Ils notent également qu'au sein des firmes exportatrices, seule une très faible part de leur production totale est exportée; en moyenne 14% dans le secteur manufacturier. Crozet et Mayer (2007) remarquent également qu'en 2003, le taux de participation des firmes françaises à l'exportation est de 4,4%, il s'élève à 20% dans les secteurs manufacturiers. Ils ajoutent qu'au sein des firmes exportatrices de plus de 20 salariés, les ventes à l'étranger ne représentent que 5% du chiffre d'affaires et s'effectuent vers un nombre limité de pays. Le top 1% des exportateurs français réalise 68% des exportations totales et les firmes exportant vers plus de dix pays représentent plus de 85% des exportations françaises totales (Mayer et Ottaviano, 2007).

¹⁴³ La question du sens de causalité entre les caractéristiques des firmes et leur statut d'exportatrice se pose alors. En d'autres termes, il s'agit d'identifier si ces caractéristiques « supérieures » précèdent et donc déterminent l'entrée sur le marché mondial ou si c'est l'insertion sur le marché international qui les amène à se moderniser et

standard pose l'hypothèse de firmes représentatives par industrie ; il ne peut expliquer ces faits stylisés. C'est ainsi que Melitz (2003) dans son article « *The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity* » propose d'introduire au modèle de concurrence monopolistique de Krugman (1980) l'hypothèse de firmes hétérogènes afin d'analyser les mouvements d'entrée et de sortie des firmes sur les marchés domestique et mondial¹⁴⁴. Alors que le modèle de Krugman (1980) pose l'hypothèse d'une firme représentative par industrie, le modèle des firmes hétérogènes suppose que les productivités sont variables entre les firmes. Les courbes de coûts y sont donc différentes alors que les courbes de demande sont identiques. La production requiert un coût fixe commun à toutes les firmes et un coût marginal spécifique à la firme ; le prix décroît avec la productivité des firmes¹⁴⁵. Dans un contexte de concurrence monopolistique à la Krugman, les firmes produisent des variétés différenciées horizontalement qui sont des substituts imparfaits les uns des autres. Ainsi, « l'hétérogénéité des performances ne repose que sur des différences de productivité et non sur les capacités des entreprises à proposer des niveaux de qualité plus ou moins élevés » (Krugman *et al*, 2012 ; p.182). Dans le modèle de Melitz, l'économie est constituée d'une masse de m firmes dont les niveaux de productivité suivent une loi de Pareto.

L'économie est constituée de firmes susceptibles d'entrer sur le marché domestique ; pour cela, elles doivent payer un coût fixe appelé *sunk market entry cost*. Il peut être lié à la promotion des produits, la recherche d'un partenaire commercial, la mise en place de procédures, de nouvelles méthodes comptables (Crozet et Mayer, 2007) ou encore au financement d'une étude de marché, l'évaluation de la rentabilité d'un projet ou la recherche de financement (Krugman *et al*, 2012). Les firmes diffèrent par leur productivité marginale du travail, qui est tirée aléatoirement avant la décision d'entrer sur le marché, mais qui sera révélée une fois l'entrée faite sur le marché ; autrement dit après que les firmes se soient

donc à se différencier des autres. Dans le premier cas, la différenciation est antérieure à l'entrée sur le marché international révélant une sélection à l'entrée. Dans le second cas la différenciation est postérieure à l'entrée il y aurait donc un apprentissage lié à l'activité d'exportation. Les études empiriques concluent que la productivité précède l'action d'exporter (Bernard et Jensen, 2004). Il y aurait donc un coût à l'entrée sur le marché international que seules les firmes les plus productives parviennent à dépasser. Plusieurs études ont également montré qu'avec l'insertion internationale, les performances des firmes se sont améliorées (de Loecker, 2005 ; Burstein et Melitz, 2011).

¹⁴⁴ D'après Krugman et Obstfeld (2003 : 145), les modèles de concurrence monopolistique reposent sur deux hypothèses : « Chaque entreprise est supposée capable de différencier ses produits des produits rivaux. La différenciation des produits assure à chaque firme un monopole au sein de l'industrie pour son produit particulier et l'isole ainsi dans une certaine mesure de la concurrence. En second lieu, chaque entreprise est supposée considérer les prix des entreprises rivales comme donnés. En conséquence, le modèle de concurrence monopolistique suppose que chaque entreprise se comporte en monopoleur bien qu'elle soit en réalité confrontée à la concurrence d'autres entreprises ».

¹⁴⁵ Il existe plusieurs prolongements du modèle de Melitz. De nombreux travaux introduisent de l'hétérogénéité verticale c'est-à-dire de la qualité ; c'est le cas de Verhoogen (2008) et Hallak et Sivadasan (2009). Kasahara et Lapham (2013) introduisent des consommations intermédiaires importées.

acquittées du coût fixe identique pour toutes. S'en suivent deux scénarios : si la productivité est supérieure au coût fixe la firme restera sur le marché sans quoi elle le quittera et perdra ce coût fixe¹⁴⁶. Une fois entrée sur le marché et ayant reçu un niveau de productivité (de façon aléatoire) seules les firmes suffisamment productives pour faire du profit restent sur le marché. Un seuil de productivité de survie $\bar{\varphi}$ est défini. Les firmes dont la productivité est inférieure au seuil quittent immédiatement le marché ; c'est la sortie dite *endogène*. Les firmes peuvent également subir un choc aléatoire les amenant à quitter le marché, c'est la sortie *exogène*¹⁴⁷. Lorsque de nouvelles firmes entrent, la part de marché de chaque firme diminue, les firmes entreront tant qu'elles peuvent supporter le coût fixe. En économie ouverte les firmes peuvent exporter. Pour cela elles font face à un coût de transport variable dit iceberg et un coût fixe additionnel. Ce coût fixe à l'exportation capture le coût « d'accès au marché » qui ne varie pas avec les économies d'échelle. Il est responsable de la sélection à l'entrée du marché mondial. Il existe un seuil de productivité pour l'exportation $\bar{\varphi}^x$ au-delà duquel la firme n'exportera pas. En l'absence de ce coût fixe, toutes les firmes exporteraient (Melitz et Redding, 2015). Seules les firmes suffisamment productives seront alors en mesure de générer des profits sur le marché international et d'y rester. Les profits moyens d'une firme conditionnellement à sa survie sont la somme des profits sur le marché domestique et étranger.

Il existe trois types de firmes : celles qui n'entrent pas sur le marché domestique parce qu'elles ne sont pas suffisamment productives pour faire face au coût fixe d'entrée ; celles qui servent uniquement le marché domestique parce que leur niveau de productivité n'est pas suffisamment élevé pour entrer sur le marché international et enfin, les plus productives, qui servent le marché domestique et étranger. À partir de son modèle, Melitz étudie l'impact d'une baisse du coût de l'échange sur la réallocation des firmes¹⁴⁸. Suite à une baisse du coût de l'échange, l'ensemble du tissu industriel sera impacté. L'ouverture entraîne une augmentation des potentiels partenaires commerciaux et une baisse des coûts de l'échange (fixes ou variable). La baisse des coûts de l'échange peut par exemple provenir d'arrangements commerciaux, de baisses de tarifs douaniers, baisse du coût du transport...

¹⁴⁶ Le coût marginal de la firme étant trop élevé, elle est obligée de proposer un prix élevé et elle quittera immédiatement le marché.

¹⁴⁷ Melitz ajoute une hypothèse de sortie exogène. À chaque période, les firmes sont touchées par un choc aléatoire et meurent avec une probabilité δ . Ainsi une fraction de l'ensemble des firmes meurt. Ces chocs peuvent être des catastrophes naturelles, des changements de goûts des consommateurs, une nouvelle norme....

¹⁴⁸ Pour une présentation académique du modèle de Melitz, voir le Handbook of International economics, Vol.4, Chapitre 1 p. 1-54 rédigé par Melitz et Redding.

La baisse du coût de l'échange va donc avoir un impact positif sur la distribution des firmes servant le marché extérieur et un impact négatif sur celles servant uniquement le marché domestique qui sont décrits par la figure 3.1. D'un côté, la baisse du coût de l'échange entraîne une baisse du seuil de productivité nécessaire à l'exportation $\overline{\varphi}^x$. Ainsi, de nouvelles firmes (servant jusqu'alors uniquement le marché domestique) pourront entrer sur le marché extérieur. Il s'en suit une augmentation du nombre de firmes exportatrices et donc de variétés exportées. Finalement, la baisse des coûts de l'échange va entraîner une croissance des exportations sur la marge intensive et extensive. D'un autre côté, l'entrée de firmes étrangères sur le marché domestique va amplifier la concurrence, le seuil de productivité domestique $\overline{\varphi}$ va alors augmenter. Les firmes les moins productives seront forcées de quitter le marché et il en résultera une réallocation du travail vers les firmes plus productives et donc une hausse de la productivité globale. Le modèle de Melitz décrit des réallocations des firmes au sein des industries alors que dans les théories traditionnelles du commerce international reposant sur les AC cette réallocation est inter-sectorielle¹⁴⁹.

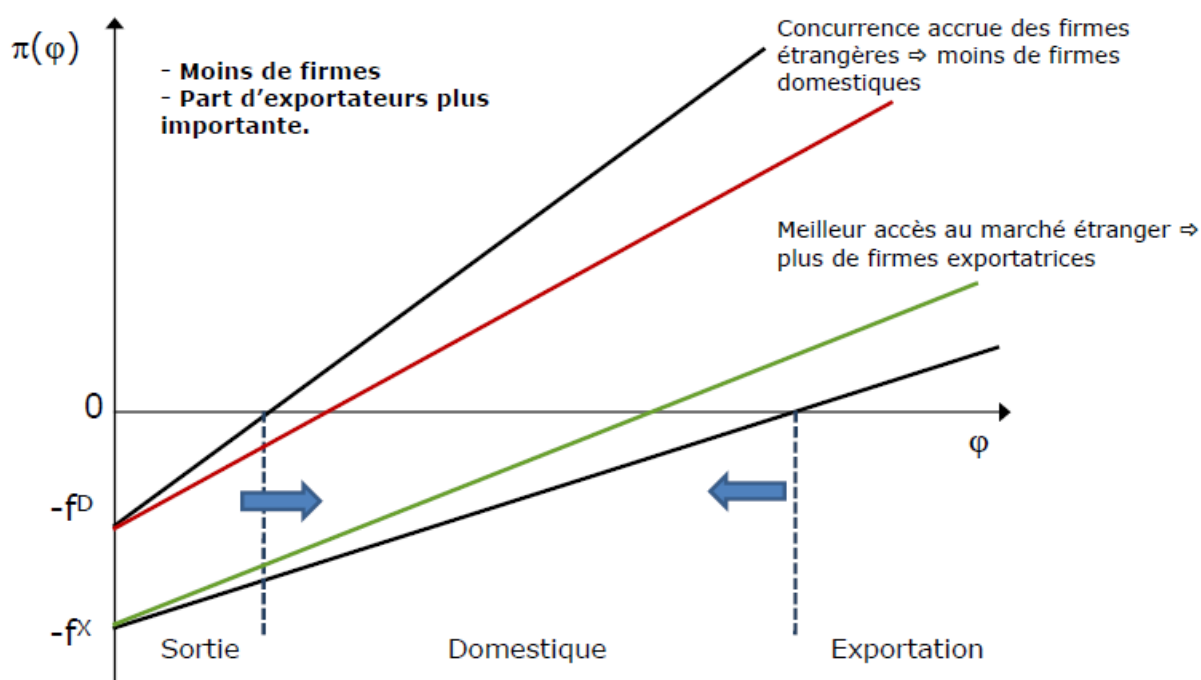
D'après le modèle de Melitz, la baisse du coût de l'échange provoque simultanément une croissance des exportations sur la marge intensive et extensive. Chaque secteur étant caractérisé par ses propres seuils de productivité, la diversification des exportations dépendra de la capacité de firmes domestiques produisant pour le marché domestique à atteindre les seuils de productivité nécessaire pour exporter, dans les secteurs dans lesquels aucune firme n'y était encore parvenue. Melitz montre donc que le coût de l'échange, en impactant le seuil de productivité, est un déterminant de l'entrée potentielle de nouvelles firmes sur le marché des exportations d'un secteur donné, et donc de l'apparition d'une ligne d'exportation nouvelle si aucune firme du secteur n'était jusque-là suffisamment productive pour exporter¹⁵⁰. Dans ce cadre théorique général, la sophistication des exportations pourrait augmenter avec la diversification des exportations. Toutefois, cette relation n'est pas mécanique. En effet, les exportations nouvelles n'augmenteront la sophistication moyenne du panier d'exportations que si elles présentent des niveaux de sophistication supérieurs au

¹⁴⁹ Bernard, Redding et Schott (2007) intègrent au modèle de Melitz le cadre théorique des modèles HO. Ils affirment que suite à l'ouverture commerciale la réallocation à l'intérieur des industries est plus forte dans le secteur ou le pays à un avantage comparatif, ce secteur étant plus attractif. La sortie des firmes à faible productivité y est aussi plus forte. À l'équilibre, dans les industries où le pays a un AC, le seuil de productivité à l'exportation est plus faible et la productivité moyenne plus importante que dans les secteurs où le pays ne détient pas d'AC.

¹⁵⁰ Crozet et Mayer (2007 : 1) considèrent que « ce cadre met en avant l'importance des coûts fixes d'exportation. Au-delà des droits de douane et des coûts de transport, un grand nombre de petites entraves au commerce viennent renchérir le coût de l'accès aux marchés mondiaux et limiter *in fine* le nombre de firmes exportatrices ».

niveau de sophistication moyenne des exportations préexistantes. Ceci pourra notamment être le cas lorsque les nouvelles exportations correspondent à des productions d'assemblage organisées par des firmes multinationales bien connectées aux chaînes de valeur globales.

Figure 3.1 : La baisse du coût de transport sur l'entrée et la sortie des firmes dans le modèle de Melitz



Source : V. Vicard, Chapitre 4 : Firmes hétérogènes, Université Paris-Dauphine

À ce stade, il est important de noter que si les déterminants des coûts d'accès aux exportations, c'est-à-dire les barrières géographiques, institutionnelles et fiscales aux échanges, vont conditionner la position des seuils sectoriels de productivité nécessaires pour exporter, ce sont les dotations factorielles, et plus généralement les *capabilités* productives¹⁵¹ qui vont déterminer la position des firmes représentatives par rapport à ces seuils. Dans le modèle de Melitz, les déterminants de la transformation structurelle sont donc des variables influençant le coût de l'échange¹⁵², partagé par toutes les firmes, ou la productivité des firmes individuelles, qui dépend de ses caractéristiques microéconomiques propres et qui sont

¹⁵¹ Hausmann *et al* (2011) les décrivent comme l'ensemble des coûts de l'échange et des coûts qui entrent directement dans la production des biens, c'est-à-dire les prix relatifs des facteurs ainsi que les coûts de transport et de transaction sur le marché domestique

¹⁵² D'après Anderson et Wincoop (2004: 2) le coût de l'échange se définit comme "all costs incurred in getting a good to a final user other than the marginal cost of producing the good itself, transportation costs (both freight costs and time costs), policy barriers (tariffs and non-tariff barriers), information costs, contract enforcement costs, costs associated with the use of different currencies, legal and regulatory costs, and local distribution costs (wholesale and retail)".

inobservables dans le cadre macroéconomique de notre étude. Dans les modèles factoriels de spécialisation productive, en revanche, les dotations factorielles déterminent le coût relatif des productions pour l'ensemble des firmes représentatives d'une économie, et donc la composition du panier d'exportation. Au niveau agrégé, nous pouvons supposer que les variables susceptibles d'impacter le coût de l'échange et donc d'entraîner une réallocation intra-sectorielle des firmes impacteront également la structure sectorielle de l'économie au niveau agrégé. Certains secteurs non exportateurs peuvent le devenir si des firmes domestiques, ou bien des filiales de firmes étrangères présentent des niveaux de productivité supérieurs au seuil nécessaire pour exporter.

Enfin, ce sont les facteurs expliquant les performances propres à chaque firme, tels que l'origine du capital et le type de technologie utilisé, la qualité du management et du travail utilisé, la localisation spatiale et l'insertion aux réseaux de production globalisés, qui vont déterminer le nombre de firmes susceptibles d'exporter dans chaque secteur. Dans le cadre de cette thèse, nous nous concentrerons sur les deux premiers groupes de déterminants de la structure des exportations : (1) les caractéristiques macroéconomiques déterminant les coûts des exportations communs à toutes les firmes, c'est-à-dire la géographie et les variables d'ouverture, et (2) les caractéristiques déterminant les niveaux de productivité sectorielles des firmes représentatives, c'est-à-dire les dotations factorielles, et les déterminants plus larges de cette productivité tels que la taille de la demande domestique ou bien la qualité des institutions et des infrastructures publiques. Nous ne pourrions pas observer les déterminants de la productivité des firmes qui ont été par ailleurs largement étudiés par les analyses microéconomiques (Syverson, 2011).

Section 2 : Les déterminants de la transformation productive dans la littérature empirique récente : vers un modèle empirique de base

Cette section se poursuit par une revue de la littérature des potentiels déterminants de la transformation structurelle. Nous avons répertorié dans le tableau 3.1 l'ensemble des mesures des caractéristiques géographiques, de l'insertion internationale et des dotations factorielles ou *capabilités* utilisées dans la littérature empirique récente sur la diversification des exportations et, dans une moindre mesure sur la sophistication. Le caractère novateur de la *profondeur* de la transformation structurelle, qui permet de différencier les gains de

sophistication « illusoires » de ceux découlant d'une réelle accumulation de dotations factorielles, rend délicate toute anticipation concernant les effets potentiels des déterminants de la diversification des exportations. Il est difficile d'affirmer si la *baseline* retenue qui inclut l'ensemble de ces déterminants est adaptée à l'étude du « nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR ». Nous pouvons tout de même anticiper que les dotations factorielles telles que l'éducation pourront avoir un impact positif alors que les variables d'insertion internationale telles que les IDE ou le degré d'insertion dans les chaînes de valeur globales auront un impact plutôt négatif, comme nous l'expliquerons plus longuement dans le Chapitre 5. Comme nous l'avons précisé dans l'introduction, nous ne proposons pas ici une liste exhaustive des déterminants de la transformation structurelle, l'objectif de ce chapitre étant plutôt de proposer et d'estimer une *baseline* des déterminants des trois dimensions de la transformation structurelle qui deviendront par la suite, dans les chapitres 4 et 5, des variables de contrôles permettant de se concentrer sur de nouveaux déterminants originaux.

Tableau 3.1 : Les déterminants de la diversification et la sophistication des exportations

Variable	Indicateur	Etude empirique
Taille	Population	Dutt <i>et al</i> (2008) ; Cadot <i>et al</i> (2011b) ; Weldemicael, 2012 ; Parteka et Tamberi (2013) ; Zhu et Fu (2013) ; Caldeira-Cabral et Veiga (2010)
	PIB	Parteka et Tamberi (2013)
	croissance de la population	Elhiraika et Mbate, 2014
Distance au marché	Remoteness Index	Dutt <i>et al</i> (2008) ; Agosin <i>et al</i> (2012) ; Cadot <i>et al</i> (2011b) ; ONU (2013)
	Distance en km des grands marchés	Parteka et Tamberi (2013)
Capital Humain	Éducation	Weldemicael (2012) ; Agosin <i>et al</i> (2009) ; Cadot <i>et al</i> (2011b) ; Elhiraika et Mbate, 2014 ; ; Zhu et Fu (2013) ; ONU (2013) ; Caldeira-Cabral et Veiga (2010)
	R&D (en % PIB)	Cadot <i>et al</i> (2011b) ; Zhu et Fu (2013) ; ONU (2013)
Institutions	Polity score	Weldemicael (2012) ; Dutt <i>et al</i> (2008) ; Carrère <i>et al</i> (2011)
	icrg	Cadot <i>et al</i> (2011b)
	Executive constraint	Weldemicael (2012) ; Dutt <i>et al</i> (2008)
	Economic freedom Index	Weldemicael (2012)
	Legal structure and security of property rights	Weldemicael (2012)
	Rule of law/règle de droit	Zhu et Fu (2013) ; Elhiraika et Mbate, 2014 ; ONU (2013) ; Caldeira-Cabral et Veiga (2010)
	Government effectiveness/efficacité du gouvernement	Elhiraika et Mbate, 2014 ; ONU (2013) ; Caldeira-Cabral et Veiga (2010)
	vote, absence de violence ; qualité de la régulation ; contrôle de la corruption	ONU (2013) ; Caldeira-Cabral et Veiga (2010)
	Voice & accountability	Caldeira-Cabral et Veiga (2010)
Infrastructures	Indicateur composite (réseau ferrovière, routier et téléphone)	Cadot <i>et al</i> (2011b)
	Telephone	Elhiraika et Mbate, 2014 ; ONU (2013)
	Internet	ONU (2013)
	réseau routier	ONU (2013)
Capital Naturel	land area per capita	Zhu et Fu (2013) ; Caldeira-Cabral et Veiga (2010)
	dummy oil rich countries	Elhiraika et Mbate, 2014
	exportations primaires en % des exportations totales de biens	ONU (2013)
	exportations pétrolières en % des exportations totales de biens	ONU (2013)
Ouverture	Ratio d'ouverture	Dutt <i>et al</i> (2008) ; Agosin <i>et al</i> (2010) ; ONU (2013)
	Membre du GATT/OMC	Dutt <i>et al</i> (2008)
	Membre d'arrangements préférentiels	Dutt <i>et al</i> (2008) ; Parteka et Tamberi (2013) ; Cadot <i>et al</i> (2011b)
	Membre de Systèmes généralisés de préférences	Dutt <i>et al</i> (2008) ; Parteka et Tamberi (2013)
IDE	IDE en stock (% pop) ou % PIB	Weldemicael (2012) ; Zhu et Fu (2013) ; ONU (2013)
	flux net en % PIB	Cadot <i>et al</i> (2011b)

Source : Auteure

1. Les variables géographiques

Parmi les caractéristiques géographiques, nous nous concentrons sur la taille de l'économie et l'accès au marché (la distance au marché).

1. 1. La taille de l'économie

Que ce soit dans les théories de la croissance endogène ou les théories du commerce international, la taille de l'économie importe. Les théories du commerce international prédisent, toutes choses égales par ailleurs, que la taille des économies influence à la fois le

volume et la structure des échanges¹⁵³ (Hummel et Klenow, 2005). Armington (1969) affirme que la taille des économies impacte la croissance des échanges sur la marge intensive. Dans son modèle, la différenciation des biens provient de leur origine, chaque pays produit et exporte une unique variété. Il n'y a pas de barrière à l'échange et les préférences des consommateurs sont mondialement identiques. Enfin, la fonction de production dépend de la quantité de main-d'œuvre, ainsi plus le pays est grand, plus il exportera des biens meilleurs marchés. Il affirme qu'une économie deux fois plus grande exportera deux fois plus de biens existants à prix plus faible. Dans les modèles de Dixit et Norman (1980) et d'Helpman et Krugman (1985) les économies ont des caractéristiques identiques en terme de goût et de technologie, mais elles diffèrent par leur taille qui affecte le degré de différenciation des produits. Dans la nouvelle économie internationale, la taille de l'économie augmente la croissance des exportations sur la marge extensive et intensive. Autrement dit, elle entraîne une hausse du nombre de firmes exportatrices dans un secteur ainsi que le nombre de variétés exportées. L'accroissement de la demande perçue par les producteurs va entraîner une hausse des productions et une baisse des prix (Krugman *et al*, 2012). Enfin, Grossman et Helpman (1991) dans leur modèle de la croissance endogène affirment également que les économies plus grandes sont susceptibles d'accumuler davantage de connaissances et sont donc plus à même de proposer des produits de meilleure qualité et exportables.

Hummels et Klenow (2005) montrent, sur un échantillon de 126 pays exportateurs et 59 pays importateurs, que les économies plus grandes exportent plus et que cette croissance des exportations se manifeste principalement sur la marge extensive (à hauteur de 62%). La taille des économies, généralement mesurée par la population, impacte négativement la concentration des exportations (Dutt *et al*, 2008¹⁵⁴ ; Cadot *et al*, 2011b ; Agosin *et al*, 2012 ; Parteka & Tamberi, 2013). De même Hausmann *et al* (2007) ont montré que la taille de l'économie (également mesurée par sa population) impacte positivement le niveau de sophistication ; ce résultat est confirmé dans les analyses des déterminants de la sophistication (Weldemicael, 2012 ; Zhu et Fu, 2013)

¹⁵³ Pour une revue détaillée de l'impact théorique de la taille des économies, voir le chapitre 23 de l'*Handbook of Economic growth* (Volume 1B) édité par Aghion et Durlauf.

¹⁵⁴ Dans les estimations empiriques de Dutt *et al* (2008), le signe de la variable explicative population varie selon les estimations. Avec l'herfindahl des exportations comme variable dépendante en modèle à effets temps et pays, la population a un impact significatif et positif, il est négatif quand la variable expliquée est l'herfindahl des exportations manufacturière. De plus, l'impact de la population sur la marge extensive et intensive varie selon la prise en compte, ou non, des effets fixes pays.

1. 2. La distance au marché

La nouvelle économie géographique (Amiti et Venables, 2002 ; Venables et Limão, 2002) suggère que la proximité géographique influence le coût de l'échange et donc les capacités à s'insérer dans le commerce mondial. La distance géographique impose des coûts de transport et agit comme une barrière à l'échange (Malik et Temple, 2009). L'émergence d'un secteur industriel manufacturier est une des étapes du processus de développement. Or, ces productions manufacturières peuvent nécessiter des consommations intermédiaires importées. Les barrières naturelles à l'échange rendent ces productions domestiques peu compétitives; elles réduisent l'efficacité des chaînes de valeur et elles limitent les flux d'idées et de technologies (Malik et Temple, 2009). Dans un cadre théorique à la Melitz, le coût de l'échange influence la compétitivité des firmes leur permettant ou non d'entrer sur le marché international. Cette hypothèse est largement validée dans les modèles de gravité qui modélisent les facteurs explicatifs des échanges entre les pays. Le modèle de gravité de base stipule par exemple que les échanges commerciaux entre deux pays i et j dépendent de leurs revenus respectifs et de la distance géographique entre les deux économies. En règle générale, les estimations des modèles de gravité indiquent qu'une augmentation de 1% de la distance entre deux pays est associée à une diminution de l'ordre de 0,7 à 1% du commerce bilatéral (Krugman et *al*, 2012). À titre d'illustration, Breinlich et Cunat (2011) notent que l'industrialisation de la Corée du Sud, de Taïwan et de Singapour a profité de la proximité géographique du Japon, rendant le modèle de développement en *oie sauvage* possible. De même, les principaux partenaires commerciaux de la France sont des pays européens géographiquement proches. Redding et Venables (2003) expliquent les faibles performances des pays d'Afrique Subsaharienne sur le marché mondial par leurs caractéristiques géographiques. Ces pays, enclavés et éloignés des marchés, ont tendance à être spécialisés dans quelques exportations uniquement.

Chang (2015), sans contester l'importance de ce paramètre, précise que des économies aux conditions géographiques difficiles sont parvenues à se développer et à s'industrialiser grâce à des politiques industrielles et des investissements permettant de contourner ces barrières naturelles. Ainsi, le poids de l'isolement devrait être amoindri par la prise en compte des infrastructures et des politiques industrielles mises en place. Nordâs et Piermartini (2004) montrent pourtant, avec un modèle de gravité, que l'impact de la distance géographique sur les échanges bilatéraux ne diminue pas avec les infrastructures.

Les résultats empiriques sur la distance au marché mesurée par l'indice d'isolement de Rose (2004)¹⁵⁵ sont unanimes. Plus les économies sont éloignées des marchés, plus leurs exportations sont concentrées (Dutt *et al*, 2008 ; Cadot *et al*, 2011b ; Agosin *et al*, 2012) et moins elles sont sophistiquées (Weldemicael, 2012). Les coûts fixes augmentant avec la distance les pays seraient amenés à exporter de plus gros volumes pour être compétitifs. La distance entraînerait donc une croissance des exportations sur la marge intensive. Cadot *et al* (2011b) confirment ces propos. Ils montrent que les pays isolés ont des exportations faiblement diversifiées en particulier sur la marge extensive, ils exportent peu de variétés de produits. Parallèlement, dans les économies isolées, seules les firmes étrangères très compétitives servent le marché domestique. Les importations sont donc peu diversifiées impliquant une plus grande diversité des productions domestiques (Dutt *et al*, 2008).

2. Les dotations factorielles ou *capabilités*

Que ce soit dans les travaux traditionnels du commerce international ou les travaux contemporains présentés dans le chapitre 1, les dotations factorielles déterminent la structure des échanges. La notion de *capabilité* élargit les dotations factorielles aux facteurs, tangibles ou intangibles, influençant directement ou indirectement la structure des productions. Quatre dotations factorielles mesurables sont décrites dans cette section : le capital humain, les infrastructures, les institutions et le capital naturel. Le capital physique et le travail seront considérés dans la suite de la thèse, notamment dans le chapitre 5 lorsque nous analyserons l'effet de la distance aux avantages comparatifs sur la transformation productive.

2. 1. Le capital humain

Le rôle du capital humain dans le processus de développement a été densément étudié dans la littérature empirique et théorique d'économie du développement. Généralement mesuré par le niveau d'éducation, le capital humain se définit comme «the set of specialized skills that agents can acquire by devoting time to an activity called schooling [...] the more time individual spends in school, the greater is the measure of human capital that the individual acquire » (Grossman et Helpman, 1991, p.122). Lucas (1988) introduit le capital humain dans les modèles de croissance endogène. Il y est un facteur de production ordinaire. Ainsi, la

¹⁵⁵ Rose (2004) définit l'indice d'isolement appelé « Remoteness » comme « la distance d'un pays envers le reste du monde », les modalités de calcul sont détaillées dans le tableau 3.2 proposé en fin de section.

croissance de la production dépend de l'accumulation de capital humain qui va stimuler la productivité collective et donc, *in fine*, la transformation de la structure productive. D'après Romer (1990), les économies possédant des stocks de capital plus importants connaissent des croissances plus fortes. L'investissement dans l'éducation est un prérequis à l'accumulation de capital qui entraîne l'innovation et le développement de nouveaux produits. Dans ces modèles de croissance endogène, « la croissance est essentiellement déterminée par l'accumulation de capital de sorte que les différences de taux de croissance entre pays sont principalement explicables par les différences de taux auxquels ces pays accumulent du capital » (Aghion et Howitt, 2000 ; p.353).

L'approche de Nelson et Phelps (1966) attribue au capital humain une dimension d'ordre technologique. Il est un déterminant de l'innovation et de la capacité d'adoption de nouvelles technologies et donc du progrès technique qui est un moteur de la transformation structurelle. Le capital humain, à travers son niveau, sa qualité ou sa structure, permet à l'économie de s'adapter plus ou moins rapidement au changement technologique. Les niveaux d'éducation supérieurs sont des déterminants majeurs des activités de R&D ; les niveaux d'éducation inférieurs sont en revanche plus utiles pour l'imitation ou l'adoption de technologies développées ailleurs.

La décomposition de l'éducation par niveau semble donc importante dans l'étude de la transformation de la structure productive. Plusieurs études empiriques confirment cette intuition. Nelson et Phelps (1966) montrent que « les taux de croissance de la productivité et de l'innovation sont positivement corrélés avec le niveau d'éducation, et plus particulièrement, avec le nombre d'individus qui suivent des études secondaires et supérieures » (Aghion et Howitt, 2000 ; p. 366)¹⁵⁶. Vandenbussche *et al* (2004) montrent que l'éducation supérieure a un effet important sur la croissance quand les pays se rapprochent de la frontière technologique. L'impact des niveaux d'éducation sur les performances économiques est donc conditionné par le niveau de revenu. Les niveaux d'éducation plus faibles boostent la croissance des économies à faible revenu dont l'industrialisation repose sur l'imitation de technologies étrangères. Les économies proches de la frontière technologique

¹⁵⁶ Lee et Barro (1997) trouvent quant à eux que l'éducation primaire et supérieure ont un effet négatif, mais non significatif sur la croissance économique alors que Sachs et Warner (1995) trouvent un impact positif, mais non significatif de l'éducation primaire et secondaire. Self et Grabowski (2004) utilisent le test de causalité de Granger pour étudier l'impact de l'éducation sur la croissance économique Indienne. Ils valident l'existence d'une relation positive entre l'éducation primaire et la croissance, cette relation est cependant plus faible pour l'éducation secondaire et inexistante pour la supérieure. Psacharopoulos (1994) montre que l'éducation primaire a un effet plus important sur la croissance dans les économies en développement que dans les économies développées. McMahon (1998) conclut qu'en Asie l'éducation primaire et secondaire contribuent davantage à la croissance que l'éducation supérieure.

transforment leurs économies en innovant, l'éducation supérieure y est donc déterminante. Les résultats sur la croissance économique sont donc mitigés et dépendent de la décomposition par niveau de l'éducation.

La majorité des études empiriques des déterminants de la diversification et de la sophistication des exportations incluent l'éducation, tous niveaux confondus, comme variable explicative à la modernisation des exportations ; les résultats sont cependant ambigus¹⁵⁷. Le capital humain devrait entraîner l'augmentation de la productivité et l'adoption de nouvelles technologies et donc faciliter la diversification et la sophistication des exportations. C'est effectivement ce que concluent certains travaux empiriques sur la sophistication (ONU, 2013) et la diversification (Cadot *et al*, 2011b ; Agosin *et al*, 2012). Cependant l'ONU (2013) montre, sur les économies nord-africaines, que l'éducation dans le secondaire n'a pas d'effet sur la diversification (mesurée avec l'indice de theil) alors qu'elle est positive et fortement significative sur le niveau de sophistication. Dans l'étude d'Elhiraika et Mbate (2014) portant sur 53 économies africaines sur la période de 1995-2011, l'éducation secondaire n'a pas d'impact significatif sur la diversification des exportations. Enfin, Weldemicael (2012) ne trouve pas d'effet du niveau d'éducation sur la sophistication des exportations. Caldeira-Cabral et Veiga (2010) se concentrent sur l'éducation (et les institutions) comme déterminant de la diversification et de la sophistication. Ils décomposent l'éducation par niveau et appliquent un modèle en coupe transversale sur un échantillon de 48 pays d'ASS sur la période 1960-2005 afin de déterminer l'impact des différents niveaux d'éducation sur la modernisation des exportations. Ils concluent que l'éducation primaire permet de diversifier les exportations, l'éducation secondaire n'est pas significative alors que la supérieure a un effet positif sur la concentration des exportations. Leurs résultats tendent à confirmer l'effet positif de l'éducation (tout niveau confondu) sur la sophistication des exportations¹⁵⁸. Zhu et Fu (2013) montrent que le capital humain impacte positivement la sophistication des exportations dans les pays à revenu intermédiaire inférieur, ce n'est pas le cas de la R&D. Par

¹⁵⁷ En mesurant le capital humain par la seule dimension de l'éducation, elle-même restreinte à une mesure quantitative, la dimension « qualité » de l'éducation n'est généralement pas prise en compte dans les analyses citées précédemment. Il est fort probable qu'une même durée de scolarité n'implique pas une accumulation de connaissance équivalente entre deux pays, voire deux régions. Barro (2002 : 9) note lui-même la limite de ses données, il admet qu'elles ne sont que partiellement comparables mondialement. Becker (1993 : 17) écrit que « education and training are the most important investment in human capital », il précise par ailleurs que d'autres éléments impactent le capital humain. L'éducation est une mesure restrictive du capital humain ; l'apprentissage, la transmission de connaissance, la santé sont autant de variables déterminant le niveau de capital humain.

¹⁵⁸ L'étude de Caldeira- Cabral et Veiga (2010) offre une analyse détaillée de l'impact de l'éducation et des institutions sur la modernisation des exportations. Ces résultats sont cependant à interpréter avec prudence. Les auteurs utilisent un modèle en coupe transversale appliqué à des données de panel s'étendant sur plus de 40 ans et ils n'incluent pas d'effet fixe temps ou pays.

contre, dans les pays développés, seule la R&D est significative et positive sur la sophistication.

2. 2. Les institutions

L'OCDE et les Nations Unies (2011) soulignent l'importance de la bonne gouvernance¹⁵⁹ comme déterminant de la diversification dans les économies africaines. Ils la présentent comme « un prérequis pour construire un environnement propice à la diversification » (p.15). Cet environnement est caractérisé par un cadre réglementaire soutenant l'activité économique et un climat des affaires sain (OCDE et Nations Unies, 2011). La bonne gouvernance se manifeste au travers des institutions que North (1991, p.97) définit comme les règles formelles et informelles qui déterminent le coût, la profitabilité et la faisabilité d'une activité économique en exerçant des contraintes et incitations comportementales sur des agents naturellement opportunistes et faisant face à des capacités de coordination limitées. Les institutions impactent indirectement la structure des échanges et donc la structure des exportations par le canal du coût de l'échange, mais également par le canal du coût de l'investissement et de sa coordination. Les institutions peuvent également être appréhendées comme un facteur de production ; elles impactent alors directement la structure des échanges en participant à la détermination des avantages comparatifs des économies.

L'impact des institutions sur le coût de l'échange doit être analysé dans le cadre d'un environnement où de nombreux acteurs participent au cycle de production. Avec la division internationale du travail et la fragmentation des processus de production, une multitude d'acteurs, pouvant être localisés dans des pays différents, participent au même cycle de production. Or, les échanges internationaux impliquent des systèmes de gouvernance multiples ; l'efficacité des institutions domestiques pour sécuriser et renforcer les droits de propriété durant les échanges est dans ce contexte un déterminant du coût de transaction (de Groot *et al*, 2004). Les perceptions du risque et des préférences dans les échanges internationaux sont impactées par ces règles formelles et informelles (de Groot *et al*, 2004 : 1). Les institutions influencent le coût de l'échange, car elles instaurent un climat de confiance et réduisent l'incertitude sur l'exécution des contrats. Une faible qualité des institutions agit comme un coût caché à l'échange (Yu, 2010). D'après Yu (2010), les régimes

¹⁵⁹ Il n'existe pas de définition unique du concept de bonne gouvernance pourtant considérée comme un impératif des politiques de développement depuis les années 1990. Des dimensions communes émergent cependant, ce sont les 6 indicateurs de gouvernance proposés par la Banque mondiale: *Voice & accountability, political stability and absence of violence, government effectiveness, regulatory quality, rule of law, control of corruption*

démocratiques sont associés à un plus grand respect des droits de propriété et de « l'État de droit » ce qui permet la création d'un marché juste et compétitif. Il ajoute que le régime démocratique a un effet variable selon les industries. Par exemple, en appliquant une importante protection de la propriété intellectuelle ces régimes promeuvent les activités en R&D alors que des régimes totalitaires et corrompus auront tendance à privilégier des activités de rente. De plus, en ciblant des secteurs économiquement porteurs plutôt qu'en valorisant des activités de rentes, les bonnes institutions peuvent favoriser le développement de nouveaux avantages comparatifs (Iwanow et Kirkpatrick, 2009). Cuberes et Jerzmanowski (2009) ont ainsi montré que les pays non démocratiques ont des barrières à l'entrée plus importantes pour les nouvelles firmes ce qui se répercute sur la diversification sectorielle et donc la volatilité de la croissance.

Enfin, l'effet des institutions est d'autant plus important que les produits échangés sont complexes. Ces derniers ont des caractéristiques difficilement retranscrites dans des contrats¹⁶⁰ qui ont alors tendance à être incomplets (Williamson, 2000). Par ailleurs, plus les produits sont complexes, plus la probabilité que le bien reçu ne soit pas conforme aux attentes est forte, notamment dans le cas de contrats incomplets, comme c'est le cas dans le commerce international (Berkowitz *et al*, 2006). Nunn (2007) reprend cette intuition et montre que les productions impliquant un plus grand nombre de relations inter-firmes réclament un support institutionnel plus important et ne se développeront que dans les économies offrant ce support. Levchenko (2007) montre également que les biens n'ont pas le même degré de dépendance aux institutions, les produits très sophistiqués issus de la R&D nécessitant un environnement offrant une bonne protection de la propriété intellectuelle. Martincus et Gallo (2009) confirment que les institutions affectent la structure productive en participant à la détermination des avantages comparatifs. Ils affirment que de bonnes institutions permettent le développement de biens complexes dont la production nécessite des liaisons intersectorielles diversifiées. Ils montrent que les « bonnes » institutions, mesurées avec les indicateurs de « *rule of law* » et « *regulatory quality* » de la banque mondiale¹⁶¹ favorisent les liaisons intersectorielles. Berkowitz *et al* (2006) montrent que l'impact des institutions sur le coût de production et donc sur la détermination des AC est supérieur à leur impact sur le coût de l'échange décrit précédemment.

¹⁶⁰ Ils prennent l'exemple des machines ou la production à grande échelle de vêtements qui contiennent énormément de caractéristiques. Par exemple, les T-shirts doivent être conformes aux standards de taille des différents pays, aux matériaux demandés, aux couleurs, etc.... Les machines nécessitent des manuels d'utilisation.

¹⁶¹ La qualité des institutions est ensuite instrumentée avec la mortalité des colons.

Plusieurs études empiriques récentes confirment l'importance des institutions dans la détermination de la structure des échanges. De Groot *et al* (2004) montrent que la qualité des institutions a un impact positif sur les échanges bilatéraux. Yu (2010) précise que la démocratie est déterminante dans l'explication des échanges bilatéraux puisqu'elle explique jusqu'à 4% de ces échanges. Cuberes et Jerzamnowski (2009) établissent que les pays non démocratiques ont des barrières à l'entrée pour les nouvelles firmes et souffrent d'une plus grande concentration sectorielle¹⁶². Enfin, Berkowitz *et al* (2006)¹⁶³ montrent que les pays avec de meilleures institutions ont tendance à produire et à exporter des biens plus complexes alors qu'ils importent des produits dits « simples ». D'après Nunn (2007), dans un contexte international de produits très spécifiques et de contrats incomplets, les différences institutionnelles expliquent une part plus importante du volume des échanges que les dotations factorielles. Dans ce contexte d'échanges de produits complexes entre firmes multinationales, notamment au sein des CVG, on peut donc s'attendre à ce que les différences institutionnelles aient un impact sur la structure des exportations et notamment sur la capacité d'une économie à exporter plus de produits sophistiqués.

Dans les études sur les déterminants de la diversification et de la sophistication des exportations, le rôle des institutions est moins évident. Seuls Cadot *et al* (2011b) et Parteka et Tamberi (2013) trouvent que les institutions facilitent la diversification. Zhu et Fu (2013) partagent leur échantillon selon le niveau de revenu des économies, ils trouvent que les institutions ont un effet positif sur la sophistication dans les économies à revenu élevé alors que l'effet est négatif dans les économies à revenu intermédiaire et à faible revenu. Dans l'étude de l'ONU (2013) sur les économies nord-africaines et celle de Weldemicael (2012), la variable d'institution n'est pas significative. Les travaux de Caldeira-Cabral et Veiga (2010) proposent une étude approfondie de l'impact des institutions sur la modernisation de la structure productive sur les 48 pays d'ASS en testant 26 variables de bonne gouvernance¹⁶⁴. En limitant les autres variables explicatives à la population et au revenu par habitant, les

¹⁶² La concentration est mesurée avec un indice d'Herfindahl sur les 29 secteurs manufacturiers répertoriés dans les données de l'UNCTAD, leur échantillon comprend 181 pays sur la période 1963-2003, ils utilisent un modèle de pool OLS sans effets fixes, ainsi leurs résultats peuvent être biaisés par les caractéristiques intrinsèques des économies telles que les conditions géographiques

¹⁶³ Ils appliquent un modèle de gravité à un échantillon de 55 pays sur la période 1982-1992.

¹⁶⁴ Les 26 variables sont issues de la Banque mondiale : Voice & accountability, Political stability and violence, government effectiveness, regulatory quality, Rule of law, control of corruption, building human resources, business regulatory environment, debt policy rating, economic management cluster average, efficiency of revenue mobilization, equity of public resource use rating, financial sector rating, fiscal policy rating, gender equality rating, macroeconomic management rating, policies for social inclusion/equity cluster average, policy institutions for environmental sustainability, property rights and rule-based governance rating, public sector management and institutions cluster average, quality of public administration rating, social protection rating, structural policies cluster average, trade rating, transparency, accountability and corruption in the public sector.

auteurs trouvent que seules 19 variables sur les 26 sont significatives et de signe négatif sur la concentration des exportations ; 4 sont de signes positifs signifiant que de « bonnes institutions » augmentent la concentration des exportations¹⁶⁵. Avec davantage de variables explicatives, seules 5 variables maintiennent leur significativité : *Voice accountability*, *Rule of law*, *Political stability*, *Government effectiveness* et le *Control of corruption*, ces variables sont les indicateurs communs de la base Worldwide Governance Indicator (WGI) de la Banque Mondiale. Les variables de *Voice accountability* et de *Control of corruption* ayant l'effet le plus important. Les institutions ne semblent pas être un déterminant majeur de la sophistication que ce soit dans le modèle « élargi » ou restreint, 15 variables sur les 26 ne sont pas significatives. Et, parmi les 9 significatives, 7 ont le signe attendu, mais deux ont un effet négatif sur la sophistication; c'est le cas du *Control of corruption* et *Regulatory quality*.

Même s'il existe une grande diversité d'indicateurs décrivant la qualité des institutions, cette analyse a principalement¹⁶⁶ utilisé l'indicateur de démocratie. *Le Revisited Polity Score* est utilisé par Dutt *et al*¹⁶⁷ (2008), Cadot *et al* (2011b) et Weldemicael (2012). C'est une mesure de démocratie proposée par Marshall et Jaggers (2011) dans le cadre du projet *Polity IV* du *Center for Systemic Peace*¹⁶⁸. Le *Revisited Polity Score* est construit en soustrayant le score sur la dimension autocratique au score sur la dimension démocratique, cette dernière reposant sur trois piliers : la présence d'institutions et de procédures par lesquelles les citoyens peuvent exprimer des préférences efficaces sur les politiques et les leaders alternatifs, l'existence de contraintes institutionnalisées sur l'exercice du pouvoir par l'exécutif, et la garantie des libertés civiles à tous les citoyens dans leur vie quotidienne et dans les actes de participation politique. L'indicateur varie de -10 signifiant un régime fortement autocratique à +10 indiquant un régime fortement démocratique.

2. 3. Les infrastructures

Le coût de l'échange est déterminé par les caractéristiques géographiques des économies et par le coût du transport lui-même fortement dépendant des infrastructures. Les faibles infrastructures de transport et de télécommunication sont un facteur explicatif de la faible participation des pays en développement aux échanges manufacturiers mondiaux (Limão et Venables, 2001; Iwanow et Kirkpatrick, 2009). La qualité et le développement des

¹⁶⁵ Ces variables sont debt policy rating, economic management cluster average, Equity of public resource rating, macroeconomic management rating.

¹⁶⁶ Des indicateurs alternatifs ont également été testés.

¹⁶⁷ Ils n'utilisent cependant qu'une dimension du Polity Score : la contrainte sur l'exécutif.

¹⁶⁸ Pour de plus amples informations sur ce projet, consulter : <http://www.systemicpeace.org/>

infrastructures sont un déterminant du coût de l'échange par le biais du coût du transport et des délais de livraison qu'ils engendrent. Ainsi, les infrastructures vont participer à la détermination de la spécialisation productive en tant que *capabilité* au sens large d'Hidalgo *et al* (2007). De plus, les infrastructures de transport et de télécommunication sont dans un contexte de fragmentation des productions un déterminant majeur de l'insertion dans les chaînes de valeur.

Le coût de transport participe au coût de l'échange global ; d'après Limão et Venables (2001), le coût de transport est déterminé par les caractéristiques géographiques et les infrastructures. En utilisant plusieurs mesures du coût de transport¹⁶⁹, ils montrent qu'une augmentation de 10 points de pourcentage de son coût réduit le volume des échanges de 20%. Yeaple et Golub (2007) étudient l'impact de différentes infrastructures (route, téléphone et énergie) sur le niveau de productivité globale et sur la spécialisation productive. Leur étude est menée sur 18 pays et 10 secteurs manufacturiers. Les infrastructures impactent principalement la productivité et, dans une moindre mesure, les changements de spécialisation¹⁷⁰. Portugal-Perez et Wilson (2011)¹⁷¹ construisent quatre indicateurs agrégés des infrastructures *hard* et *soft* : les technologies de l'information et de la communication, les infrastructures physiques, l'environnement des affaires et la facilité des échanges¹⁷². Ils montrent que les investissements dans les infrastructures physiques et l'amélioration de l'environnement des affaires sont particulièrement importants pour la marge intensive alors que les investissements pour améliorer les facilités d'échanges et les infrastructures physiques sont déterminants sur la marge extensive. Ils concluent que les investissements dans les infrastructures physiques ont l'impact le plus important sur les performances à l'exportation. Iwanow et Krikpartick (2009) confirment sur un échantillon de 124 pays étudiés sur deux années consécutives (2003-2004) l'importance de la qualité des transports et des infrastructures de communication pour améliorer les échanges. Nordàs et Piermartini (2004)

¹⁶⁹ Ils utilisent d'une part le prix fixé par les compagnies maritimes pour affréter un conteneur depuis Baltimore vers différentes destinations et ils regardent d'autre part le ratio CAF/FAB.

¹⁷⁰ Sur l'ensemble de l'échantillon, le réseau routier impacte la productivité de 9 industries sur 10, le téléphone impacte uniquement le secteur du transport et des instruments scientifiques, l'énergie uniquement les produits alimentaires et la chimie. Dans les pays développés, les routes sont significatives pour toutes les industries alors que pour les pays en développement elles ne sont significatives que pour 5/10 industries. L'énergie est significative pour 7/20 industrie dans les pays développés, mais seulement pour l'industrie alimentaire dans les pays en développement enfin, les télécoms ont un effet significatif, dans les pays en développement sur trois industries alors que dans les pays développés uniquement sur une industrie. Les télécoms ont un effet positif sur la productivité dans les économies en développement. Ils expliquent ce résultat par le boom des télécommunications dans les pays en développement.

¹⁷¹ Leur étude porte sur plus de 100 pays durant la période 2004-2007.

¹⁷² La facilité à faire des échanges correspond aux démarches administratives et au coût de l'échange disponible dans la base *Doing Business* de la Banque Mondiale.

soulignent également, avec un modèle de gravité, l'impact dominant des infrastructures maritimes. Bougheas *et al* (1999) insistent sur l'importance des télécommunications sur les échanges de produits différenciés. Bouët *et al* (2008) précisent quant à eux le caractère interactif des différentes infrastructures ; l'impact de l'amélioration des infrastructures de télécommunication dépend de celles des infrastructures routières et vice versa.

Les délais de livraison sont assimilables à un coût de l'échange et sont fortement liés à la qualité et la disponibilité des infrastructures¹⁷³ (Nordås et Piermartini, 2004). Ces délais de livraison peuvent entraîner une inadéquation entre la demande des consommateurs et l'offre des entreprises et obliger les revendeurs à augmenter leurs stocks, notamment dans les productions mondialement fragmentées comme l'habillement et l'automobile¹⁷⁴ (Nordås et Piermartini, 2004), ainsi que dans les produits périssables ou qui perdent rapidement de valeur (Hummels et Schaur, 2012). Or, ces délais de livraison ou « *time to market* » déterminent l'entrée sur le marché et les volumes exportés (Nordås *et al*, 2006). La base de données *Doing Business* de la Banque Mondiale propose des données sur le coût et les délais d'exportation et d'importation¹⁷⁵. Les études empiriques utilisant ces données valident d'une part l'importance des délais de livraison et estiment d'autre part le coût qu'ils représentent dans les échanges mondiaux. Hummels (2001) estime qu'une journée de transport équivaut à un droit de douane de 0,8%. Nordås *et al* (2006) évalue, avec un modèle de gravité, qu'une hausse de 10% du temps de livraison entraîne une baisse des échanges de 5 à 25%. Djankov *et al* (2010) concluent également à partir de l'estimation d'un modèle de gravité qu'une journée de livraison supplémentaire réduit les échanges de 1%. L'effet serait plus important dans les secteurs agricoles et manufacturiers, deux secteurs dans lesquels les économies en développement sont susceptibles d'avoir un AC. Les infrastructures et les délais de livraison peuvent donc créer ou renforcer des avantages comparatifs, mais également les amoindrir (Nordås et Piermartini, 2004). À titre d'illustration, les économies en développement ont de la main-d'œuvre abondante et bon marché, principal facteur de production des industries manufacturières par exemple de textile ou d'assemblage. Les coûts de transports et les délais

¹⁷³ Djankov *et al* (2010) montrent que le temps de livraison ne s'explique qu'à hauteur d'un quart par les infrastructures, les démarches administratives étant responsables de 70% de ces délais.

¹⁷⁴ Le secteur de l'habillement étant caractérisé par une compétitivité prix extrêmement vigoureuse, les délais de livraison et les coûts de transport y sont importants. Le secteur de l'automobile est dit « juste à temps », la méthode de production consiste à minimiser les stocks, les coûts de fabrication et le temps passer dans les différentes étapes de production ; d'où le besoin d'une grande coordination et l'importance du réseau de télécommunication.

¹⁷⁵ Les indicateurs proposés dans cette base fournissent une information sur la « facilité à faire des affaires ». La base fournit entre autre, le délai et le coût à l'exportation et à l'importation, le nombre de procédure à effectuer, etc... Pour plus de détails voir : <http://français.doingbusiness.org/>

de livraison leur font pourtant perdre leur avantage dans ces secteurs intensifs en main d'œuvre.

Dans la littérature empirique des déterminants de la diversification et de la sophistication, les infrastructures sont rarement intégrées dans les estimations, ceci malgré leur importance dans le processus de transformation structurelle. Cette omission provient certainement de la faible disponibilité des données y faisant référence. L'ONU (2013) mesure les infrastructures par les routes asphaltées, les utilisateurs d'internet et le nombre de lignes téléphoniques, Cadot *et al* (2011b) utilisent quant à eux un indicateur synthétique (construit à partir des statistiques multidimensionnelles) composé des variables portant sur les lignes téléphoniques, le réseau routier et ferroviaire et la part des routes asphaltées. Ces quelques études confirment l'effet positif des infrastructures sur la modernisation des exportations.

Les données portant sur le réseau routier ne sont plus disponibles dans les Indicateurs de Développement de la Banque Mondiale (WDI) ; les données décrivant le réseau ferroviaire le sont, mais la couverture géographique est faible. C'est pourquoi nous nous sommes tournés vers l'indicateur du réseau téléphonique également utilisé par Elhiraika et Mbate (2014) et l'ONU (2013). Sa couverture géographique et temporelle est grande. Carrère *et al* (2011) proposent une base de données sur les infrastructures. Ils construisent un indicateur composite qui capte la quantité et la qualité des infrastructures. Il repose sur des données sur la télécommunication (nombre de lignes téléphoniques pour 100 personnes), le transport mesuré par la densité du réseau routier et ferroviaire ainsi que sa qualité avec la part des routes pavées dans les routes totales. Ces données proviennent de Canning (1998) et des WDI. Les indicateurs sont construits au moyen d'une analyse en composante principale et d'une moyenne simple. Ces données sont disponibles sur la période 1962-2006; leur utilisation raccourcirait notre période d'étude. Nous les utiliserons en test de robustesse.

2. 4. Le capital naturel

Depuis les travaux pionniers de Prebisch (1950) et de Singer (1950) plusieurs facteurs susceptibles d'expliquer pourquoi le secteur primaire tend à bloquer le processus de transformation productive, ont été mis en évidence. Ainsi Auty (1993) propose l'expression « malédiction des ressources » pour désigner l'ensemble des effets négatifs causés par les ressources naturelles sur le développement économique.

Prebisch et Singer (1950) décrivent les potentiels effets négatifs d'une spécialisation dans le secteur primaire. Ils montrent que les termes de l'échange des produits primaires face

aux produits manufacturés tendent à se dégrader au cours du temps se traduisant par un transfert des richesses du Sud vers le Nord. La concentration du progrès technique dans l'industrie et la baisse des prix des produits primaires relativement aux produits manufacturés seraient des facteurs explicatifs de cette détérioration des termes de l'échange (Prebisch et Singer, 1950)¹⁷⁶.

Le syndrome hollandais ou Dutch Disease mis en évidence par Gregory (1976) et théorisé par Corden et Neary (1982) décrit l'effet négatif d'un « boum » dans le secteur primaire sur le processus d'industrialisation ou de diversification; cet accroissement évince les autres secteurs ayant un fort potentiel de croissance telle que les activités manufacturières. Le « boum » peut provenir du progrès technique, d'une découverte imprévue de ressources naturelles, d'une hausse exogène des cours mondiaux, etc. En réponse au « boom », la monnaie s'apprécie entraînant une perte de compétitivité des autres secteurs exportateurs et une baisse des prix des biens importés. Une telle évolution entraîne un mouvement des ressources vers le secteur primaire entraînant une hausse des prix des biens et services non échangeables. Or, le secteur primaire est souvent une enclave avec peu d'effets d'entraînement sur les autres secteurs économiques, il est peu intensif en main d'œuvre et ne permet pas d'absorber le chômage découlant de la contraction des autres secteurs économiques.

Des travaux plus récents ont mis en exergue certaines caractéristiques propres au secteur primaire susceptibles de bloquer le processus de transformation structurelle. Les faibles performances économiques des économies riches en ressources naturelles sont principalement expliquées par la volatilité des prix des matières premières (Ramey et Ramey, 1995 ; Koren et Tenreyro, 2007 ; Van der Ploeg et Poelhekke, 2009). Or, leur revenu est majoritairement issu de la rente des ressources naturelles ; il est donc tributaire des cours mondiaux. Une économie spécialisée dans le secteur primaire est plus volatile et plus vulnérable face aux chocs. Van der Ploeg et Poelhekke (2009) ont montré que si l'ASS avait une volatilité comparable à celle de l'Asie de l'Est, son taux de croissance serait supérieur de 0.96%. Blattman *et al* (2007), à partir d'une étude sur 35 pays, sur la période 1870-1939, constatent que les pays spécialisés dans les matières premières, du fait de la volatilité des prix, connaissent des termes de l'échange instables, peu d'investissements étrangers, et une croissance économique faible relativement aux pays spécialisés dans des biens dont les prix

¹⁷⁶ Grilli et Yang (1988) ont construit une base des prix de 24 matières premières entre 1900 et 1986, elle a été actualisée en 1998 par le FMI. Empiriquement, l'hypothèse de la détérioration des termes de l'échange des produits primaires est encore débattue (Cuddington, *et al*, 2002)

sont plus stables. Une économie instable est incertaine ; elle attire peu d'investissements. Ceci est d'autant plus vrai que les investissements sont irréversibles (Van der Ploeg et Poelhekke, 2009). Van der Ploeg et Poelhekke (2009) ajoutent qu'une telle spécialisation combinée à un système financier peu développé nuit également à l'innovation.

Ces résultats doivent toutefois être nuancés. Raddatz (2007), en utilisant un modèle VAR, montre que les chocs extérieurs tels que les catastrophes naturelles ou les fluctuations des prix des matières premières ont un effet significatif sur la croissance des pays à faible revenu. Ces chocs extérieurs n'expliquent cependant qu'une petite part de la variance du PIB par habitant. Il trouve que les variations des prix des matières premières sont responsables de 4% de la volatilité totale, les chocs sur l'aide étrangère de 3% et les désastres climatiques et humanitaires en expliquent respectivement 1,5%. Il conclut que 89% de la volatilité totale reste inexpliquée.

Les effets néfastes de la volatilité des prix des produits primaires peuvent être contrôlés par des institutions solides ; des outils sont disponibles pour parvenir à gérer les fluctuations des revenus¹⁷⁷. Mais, force est de constater qu'en règle générale dans les pays en développement, une telle spécialisation a des conséquences néfastes sur des institutions déjà fragiles. La rente issue de l'exploitation des ressources naturelles est destinée au gouvernement ou à une élite. Cette rente entraîne des comportements rentiers (« rent seeking ») : elle peut être utilisée pour financer des guerres, permettre à une élite de rester au pouvoir ou encore privilégier certains individus ou entreprises. Les revenus issus de l'exploitation des ressources naturelles ne sont donc pas utilisés dans des investissements productifs ou pour créer de la richesse (Hausmann et Rigobon, 2006). De plus, ces revenus instables sont difficiles à gérer et rendent la planification des investissements publics difficile. Durant les périodes de hausse des cours et donc de revenus, le gouvernement peut avoir un faux sens de sécurité et de richesse, des dépenses non productives et non vitales sont engendrées, par exemple pour l'achat de la paix sociale (Collier, 2007). Le retournement des prix a alors des conséquences désastreuses, le pays vivant grâce à une rente qui n'est plus. Bien souvent pour maintenir ses dépenses les gouvernements empruntent (Manzano et Rigobon, 2001) et se retrouvent dans des trappes à pauvreté. L'État extrait l'essentiel de ses revenus de l'exploitation des ressources naturelles il ne cherche donc pas à développer une administration fiscale solide pour financer les dépenses publiques. Pour finir, la relation avec les conflits armés est sujette à controverse. Les travaux de Collier et Hoeffler (2004) ont montré que le

¹⁷⁷ Par exemple la mise en place de fonds souverains (voir Fuentes, 2009) et de fonds citoyen (voir Hjort, 2006).

risque de conflit armé augmente de manière substantielle dans les pays richement dotés en ressources naturelles. Des études ont également souligné que les ressources naturelles étant des sources de financement contribuent à prolonger les conflits et rendent le processus de consolidation de la paix plus délicate. Cependant, ces résultats sont sensibles au contexte et dépendent de nombreux facteurs spatiaux et matériels (Carbonnier, 2013).

Outre la volatilité des prix des produits primaires, les théories traditionnelles pointent les faibles liaisons entre ce secteur et le reste de l'économie (Hirschman, 1958, Syrquin, 1988). Alors que la production manufacturière enclenche un processus dynamique d'apprentissage de nature à améliorer la productivité et le revenu, le secteur primaire entraîne des situations de dépendance au sentier. Ainsi, la croissance du secteur primaire ne se propage pas ou peu sur le reste de l'économie, n'entraînant pas de développement économique. De même, Gylfason (2001) et Gylfason et Zoega (2004) ont montré qu'il existe une relation négative entre l'abondance des ressources et l'investissement dans le capital humain et physique. Ils concluent qu'une hausse de la part du capital naturel de 20% entraîne une baisse de l'investissement de 4%.

Par ailleurs, s'il est en général avancé que le changement technique est plus important dans le secteur secondaire que primaire, plusieurs études soutiennent le contraire (Sinnot *et al*, 2010). Martin et Mitra (2001) montrent par exemple que la croissance de la productivité des facteurs des pays à faible revenu est comprise entre 1,44 et 1,80% dans l'agriculture contre 0,22-0,93% dans le secteur manufacturier. Wright et Czelusta (2006) affirment également que le secteur minier est dynamique et intensif en technologie ; il a été un moteur dans le développement économique des États-Unis, de la Suède, du Canada et de l'Australie (parmi d'autres). D'après Sinnot *et al* (2010), les produits primaires ne sont pas inférieurs aux biens manufacturés concernant les retombées économiques et liens avec le reste de l'économie.

Au final, Murshed et Serino (2011) montrent que la malédiction des ressources apparaît uniquement lorsque le pays n'a pas su diversifier son économie. En empêchant l'émergence de secteurs plus dynamiques, cette spécialisation freine la croissance. La diversification à l'extérieur du secteur primaire ne serait pas une condition nécessaire à la croissance économique (Cadot *et al*, 2013). La malédiction provient non pas de l'abondance des ressources, mais de la dépendance des économies dans cet unique secteur (Bruunschweiler et Bulte, 2008). Il ne faudrait pas « tourner le dos » à ces richesses, mais les exploiter correctement (Murshed et Serino, 2010). Nous pouvons donc parler de façon plus générale d'« une malédiction de la concentration des exportations ».

L'effet négatif des ressources naturelles est sans conteste autant dans les études sur la diversification des exportations (Caldeira-Cabral et Veiga, 2010 ; Munemo, 2011 ; ONU, 2013) que sur les quelques travaux sur la sophistication (Caldeira-Cabral et Veiga, 2010 ; ONU, 2013 ; Zhu et Fu, 2013).

3. L'insertion internationale

3. 1. L'ouverture commerciale

L'ouverture commerciale peut être définie comme « l'ensemble des mesures mises en place afin de réduire le coût des échanges internationaux » (Dennis et Shepherd, 2011 : 102). D'après l'ONU (2013 : 27), « elle est supposée augmenter le nombre d'exportateurs et de variétés dans un cadre à la Melitz de concurrence monopolistique. On s'attend donc à une relation positive entre ouverture et diversification. En revanche, dans un cadre traditionnel avec dotations factorielles, l'ouverture commerciale peut améliorer la profitabilité des secteurs pour lesquels un pays est déjà spécialisé, renforçant de ce fait la concentration existante ». En effet, d'après les théories traditionnelles du commerce international, les pays vont, avec l'ouverture commerciale, se spécialiser dans leurs avantages comparatifs. Dans ce cas, le niveau de diversification des exportations dépend du degré d'accumulation de dotations factorielles (Berthélemy, 2005). Dans le modèle des firmes hétérogènes, l'ouverture et la baisse du coût de l'échange qui en découle va entraîner une augmentation du nombre de firmes exportatrices et donc *in fine* de la diversification des exportations¹⁷⁸. Enfin, l'ouverture commerciale agit comme une extension du marché domestique exposant les entreprises domestiques à une demande supplémentaire et donc à des opportunités d'économies d'échelles via l'augmentation des volumes produits par les firmes présentes sur le marché domestique (Dennis et Shepherd, 2011). Toutefois, ces effets positifs via les économies d'échelle ont été peu testés empiriquement. Nous proposons donc de décrire plus longuement les canaux de transmission des effets de l'ouverture commerciale sur la productivité des firmes qui sont les mieux documentés, c'est-à-dire ceux passant par les inputs importés, par le vecteur de la concurrence et par les effets de diffusion technologique. Dans un second temps, nous questionnerons les mesures de l'ouverture et nous présenterons les résultats de la littérature empirique des déterminants de la diversification.

¹⁷⁸ Dans un modèle en concurrence monopolistique, l'ouverture des échanges va également générer un gain pour le consommateur qui a une préférence pour la variété.

Avec l'ouverture, les firmes ont accès à des inputs importés meilleurs marchés ou de meilleure qualité. Le gain de productivité induit leur permettra alors d'entrer sur le marché international, ce qu'elles étaient pour certaines incapables de faire avant l'accès à ces nouveaux intrants (Bas et Strauss-Kahn, 2014). Ainsi, via le canal des importations, l'ouverture entraîne une augmentation des variétés exportées. Ce résultat est théoriquement et empiriquement validé par Kasahara et Lapham (2013)¹⁷⁹ et Bas (2009)¹⁸⁰ qui ont prolongé le modèle de Melitz en y intégrant des consommations intermédiaires importées. Dans ces scénarios, l'entrée sur le marché international dépend du niveau de productivité qui est positivement impacté par les importations de consommations intermédiaires. Plusieurs travaux empiriques valident l'impact des consommations intermédiaires importées sur la productivité des firmes domestique et plus globalement sur les échanges. Bas (2009) trouve que la libéralisation commerciale des importations de consommation intermédiaire impacte positivement la marge intensive et extensive. Elle montre également que la baisse des tarifs douaniers sur les consommations intermédiaires augmente les exportations et la probabilité d'exporter et précise que ces résultats varient selon l'intensité en consommations intermédiaires des secteurs¹⁸¹. Bas et Strauss-Kahn (2014) soulignent également que l'accès à une plus grande variété d'inputs permet aux firmes d'atteindre une plus grande complémentarité et de générer des gains de productivité. D'après Halpern *et al* (2009) cette complémentarité serait responsable des 2/3 de la hausse de la productivité des firmes importatrices; le dernier tiers proviendrait d'une meilleure qualité des inputs disponibles. Les études de Bas et Strauss-Kahn (2014) ou de Kasahara et Lapham (2013) arrivent à la même conclusion que les politiques freinant les importations de consommation intermédiaire ont un effet négatif sur les exportations.

L'ouverture commerciale implique également l'intensification de la concurrence sur le marché domestique ce qui, dans le modèle de Melitz, entraîne la sortie des firmes peu productives. Cependant, face à cette nouvelle concurrence les firmes domestiques peuvent aussi se moderniser et augmenter leur productivité; c'est l'effet *compétition*. Cadot *et al* (2013) illustrent cette hypothèse avec les travaux de Levinshon (1993) sur la Turquie, Harrison (1994) sur la Côte d'Ivoire, de Tybout et Westbrook (1995) au Mexique, de Krishna

¹⁷⁹ Kasahara et Lapham (2013) prolongent le modèle de Melitz en y intégrant des consommations intermédiaires importées. L'utilisation d'inputs étrangers augmente la productivité des firmes, mais à cause du coûts fixes à l'importation, seules les firmes les plus productives parviennent à importer des consommations intermédiaires.

¹⁸⁰ Bas (2009) propose un modèle de firmes hétérogènes avec importations de biens intermédiaires. Les biens intermédiaires importés réduisent le coût relatif des facteurs et augmente la compétitivité des firmes. Ainsi les firmes qui produisent dans des secteurs intensifs en consommations intermédiaires importées ont des profits plus importants et donc une plus forte probabilité d'exporter.

¹⁸¹ Les estimations sont effectuées sur le Chili entre 1990 et 1999 et l'Argentine entre 1992 et 2001.

et Mitra (1998) sur l'Inde et de Fernandes (2007) sur la Colombie. Ces études valident l'hypothèse d'une augmentation de la productivité des firmes domestiques en réponse à la concurrence des importations.

Enfin, les échanges sont un vecteur de diffusion technologique. D'après Keller (2004), dans la majorité des économies, les technologies étrangères comptent pour plus de 90% de la croissance de la productivité domestique. Ils affirment que les changements technologiques sont en partie dus aux diffusions internationales. Grossman et Helpman (1991) affirment également que l'impact des nouvelles technologies sur la croissance économique est plus important quand ces dernières sont accumulées par le biais d'échanges mondiaux plutôt que générées localement. Les modèles de croissances endogènes initiés par Romer (1986, 1990), Grossman et Helpman (1991) et Aghion et Howitt (1992) expliquent la croissance de long terme par l'amélioration des technologies disponibles or, le commerce y est à l'origine des transmissions de connaissances entre les pays (Aghion et Howitt, 2010). Les connaissances circulent normalement des pays développés vers les pays en développement. Pourtant, un écart trop important entre les économies peut avoir un effet pervers et amener les économies en développement fortement dotées en main-d'œuvre peu qualifiée à se spécialiser dans les secteurs traditionnels¹⁸². Grossman et Helpman (1991) arrivent à des conclusions similaires. Selon eux, l'ouverture et la concurrence internationale avec des économies technologiquement plus avancées peuvent avoir un effet négatif sur l'innovation et la croissance des économies en développement ayant un désavantage comparatif dans ces secteurs. Avec l'ouverture, les économies fortement dotées en main-d'œuvre peu qualifiée peuvent donc renforcer leur spécialisation dans des secteurs traditionnels. Le transfert technologique lié à l'ouverture commerciale dépend donc des capacités d'absorption des économies importatrices. Augier *et al* (2013) montrent sur un échantillon de firmes espagnoles que les firmes disposant d'une main-d'œuvre plus éduquée que la moyenne profitent de gains de productivité supérieurs issus des importations de consommations intermédiaires. À partir d'une étude sur des firmes françaises et sur la période 1995-2005, Bas et Strauss-Khan (2014) tirent plusieurs conclusions. Elles montrent tout d'abord que «doubler les variétés de consommations intermédiaires importées augmente, toutes choses égales par ailleurs, la productivité de 4% en moyenne". Elles précisent également que «l'augmentation moyenne de biens intermédiaires importés a augmenté le nombre de variétés exportées de

¹⁸² Aghion et Howitt (2010: 331) affirment que l'interaction de l'ouverture commerciale et de la distance à la frontière technologique a finalement un effet non linéaire sur la croissance : "As long as the distance is not excessive the impact should be positive; the greater the distance, the greater the proportionate gain from openness. However, where the distance from the frontier is too great the impact can be reversed".

12%» (p.27). Cependant, l'impact n'est pas significatif quand les consommations intermédiaires importées sont originaires de pays en développement.

Il existe une multitude d'outils permettant de diminuer les barrières aux échanges que ce soit des mesures tarifaires, non tarifaires ou des accords commerciaux. Comme le précise Siroën (2000 : 2), cette diversité d'indicateur ne serait pas problématique si tous « décrivaient, même grossièrement, la même réalité ». Étant donné la nature complexe et la multidimensionnalité de l'ouverture commerciale, il semble difficile de trouver une mesure synthétisant l'ensemble des variables (Edward, 1998). Le degré d'ouverture d'une économie au commerce extérieur et les mesures de protection sont les indicateurs les plus fréquents. Les premiers sont utilisés dans les travaux étudiant les déterminants globaux de la diversification et de la sophistication, les seconds sont utilisés dans les travaux questionnant l'accès au marché ou l'ouverture commerciale.

Le taux d'ouverture, abondamment utilisé dans la littérature, est une mesure absolue décrivant le degré de dépendance du pays au commerce international, il mesure également l'intensité de l'insertion internationale des économies. D'après H.L David (2007), c'est une mesure de la taille de l'économie et de son intégration dans le marché plutôt qu'un indicateur de l'orientation commerciale. Wacziarg et Welch (2008) affirment également qu'il n'est pas corrélé avec les mesures commerciales adoptées dans les économies. Le taux d'ouverture est assimilable à une mesure de résultat : plus les échanges sont facilités, plus les économies commerceront et plus le taux d'ouverture sera élevé. Or, les échanges résultent de processus multidimensionnels, ils ne dépendent pas uniquement du coût de l'échange (et donc des politiques commerciales). Ils prennent en compte les conditions géographiques, les dotations factorielles, la taille et le niveau de développement du pays, etc. Ces variables sont indirectement intégrées dans le taux d'ouverture. À titre d'illustration, les pays plus grands sont en général « moins ouverts » que les pays plus petits, les petites économies ayant tendance à être plus engagées dans le commerce mondial que les plus grandes (David, 2007)¹⁸³. De plus, ce ratio favorise les pays re-exportateurs dont le ratio X/PIB dépasse parfois 100%. Ces pays importateurs de consommations intermédiaires et exportateurs de produits finis ou semi-finis sont moins disposés à appliquer des mesures protectionnistes que les pays importateurs de produits finis. Dans ce cas, le ratio d'ouverture est gonflé par la mise en place de politiques industrielles et commerciales actives comme, par exemple, la création de zones

¹⁸³ C'est par exemple le cas de Singapour ou de Hong Kong qui, d'après le taux d'ouverture, devraient être dix fois plus ouvertes que les États-Unis. L'étude du ratio d'ouverture nous amènerait également à conclure que le Ghana ou le Congo sont cinq fois plus ouverts que les États-Unis.

économiques spéciales ou les subventions aux importations de consommations intermédiaires. Malgré ses faiblesses, la grande disponibilité de l'indicateur d'ouverture commerciale, autant sur la dimension géographique et temporelle, le rend très attractif. Malgré les biais d'interprétation qu'il peut induire, il est souvent utilisé dans les études généralistes. Siroën (2000: 3) affirme que si le ratio d'ouverture n'est pas recevable comme indicateur de libéralisation commerciale, il peut être très utile comme indicateur d'exposition ou de dépendance au commerce extérieur.

Les mesures directes de politiques commerciales reposent par exemple sur les barrières tarifaires ou non tarifaires, elles semblent être les plus appropriées pour estimer le degré de protection d'une économie (Bouët *et al*, 2001). Elles présentent cependant un certain nombre de limites (Siroën, 2000). Les tarifs moyens non pondérés favorisent les pays dont la politique industrielle cible un secteur défini, par exemple en imposant fortement les produits importés en grande quantité. Ils apparaîtront moins fermés que des pays qui maintiennent une protection forte sur des secteurs marginaux. D'après Pritchett (1996), les barrières non tarifaires donnent des résultats empiriques décevants (signe inattendu, coefficient faible et peu significatif). Siroën (2000) ajoute que les données disponibles sont sujettes à des biais de transparence et d'interprétation. Enfin, outre la politique commerciale, la politique intérieure est également susceptible d'influencer les échanges ; il est cependant difficile de quantifier l'ensemble de ces politiques, les instruments étant trop nombreux et souvent opaques (Siroën, 2000).

Parmi les mesures alternatives, Wacziarg et Welch (2003 ; 2008) proposent une base de données délivrant les dates d'ouverture des économies. Ils reprennent les critères d'une économie ouverte proposés par l'article de Sachs et Warner (1995) et identifient la date d'ouverture de 141 économies ainsi que le nombre d'années d'ouverture sur la période 1950-2001¹⁸⁴. À l'aune de leurs critères, 18 des 141 pays répertoriés se sont libéralisés entre 1995 et 2001 et 35 sont restés fermés. Par construction, la typologie de Wacziarg et Welch (2003) tombe également sous le coup des critiques fortes que Rodriguez et Rodrik (2001) avaient formulées, à partir d'un exercice de réplication, à l'encontre de la classification de Sachs et

¹⁸⁴ Une économie est fermée si elle présente au moins un des 5 critères ci-dessous:

- Les barrières tarifaires sont supérieures à 40% ;
- Les barrières non tarifaires couvrent plus de 40% des échanges ;
- Le taux de change sur le marché noir est déprécié d'au moins 20% par rapport au taux de change officiel en moyenne, ce qui enchérit le coût des intrants importés ;
- Il existe un monopole public sur une exportation majeure ;
- Le système économique est de type socialiste.

Il convient cependant de noter que les données utilisées vont légèrement varier entre les deux études. Des sources secondaires sont également intégrées à leur analyse. Pour plus de détails voir Wacziarg et Welch (2003).

Warner. Ils l'accusaient de dépendre trop fortement de deux critères, le marché noir et le monopole public. Wacziarg et Welch (2003) reconnaissent que ces deux mêmes critères sont effectivement des facteurs déterminants de l'année de libéralisation des pays durant les années 1990¹⁸⁵. De plus, l'ouverture des économies est un phénomène graduel, la mesure de Wacziarg et Welch n'intègre pourtant pas ce côté progressif de l'ouverture.

Des indicateurs composites sont également proposés, mais plus rarement utilisés dans la littérature. Le Fraser Institute propose l'indicateur « Freedom to trade internationally » qui est une moyenne des tarifs appliqués, des barrières commerciales (regulatory trade barriers), taux de change des devises appliqué sur le marché noir, et le contrôle des mouvements de capitaux et des populations. *L'Héritage Foundation* propose également un indice de liberté économique (Economic Freedom Index). Cet indice repose sur dix critères de liberté économique : liberté d'entreprise, liberté des échanges, poids des taxes et des impôts, dépenses du gouvernement, stabilité monétaire, liberté d'investissement, dérégulation financière, protection de la propriété privée, lutte contre la corruption, libéralisation du travail.

La majorité des études des déterminants de la diversification et de la sophistication utilisent le ratio d'ouverture comme proxy de la libéralisation commerciale ; les résultats sont assez divergents. Alors qu'une étude de l'ONU (2013) montre que dans les pays de la zone MENA l'ouverture entraîne une baisse de la concentration des exportations, Agosin *et al* (2012) trouvent, sur un échantillon nettement plus grand, un effet positif de l'ouverture commerciale sur la concentration. En revanche, la variable d'ouverture n'est généralement pas significative pour expliquer la sophistication (ONU, 2013). Cadot *et al* (2011b) utilisent l'année d'ouverture proposée par Wacziarg et Welch (2008). Ils observent ainsi la structure des exportations antérieures et postérieures à la libéralisation commerciale et ils remarquent que la concentration des exportations est plus faible dans les économies libéralisées qui exportent un plus grand nombre de produits. Ils concluent donc qu'avec la libéralisation, les pays à revenu intermédiaire se diversifient sur la marge intensive alors que les pays en développement tendent plutôt à se diversifier sur la marge extensive. Dans leur analyse économétrique globale des déterminants de la diversification, cette variable n'est cependant pas significative. Certains travaux se concentrant sur la question de l'ouverture et des

¹⁸⁵ Ils remarquent que les barrières tarifaires ne sont pas un facteur décisif ; les barrières non tarifaires le sont uniquement pour le Panama. Ils précisent tout de même que les politiques réduisant le taux de change sur le marché noir et supprimant les monopoles publics à l'exportation s'accompagnent généralement de modifications portant sur d'autres dimensions de l'ouverture telles que les barrières tarifaires ; ils affirment ainsi que les dates de libéralisation ne capturent pas uniquement le marché noir et les marchés publics et se préservent ainsi de la critique de Rodriguez et Rodrik (2001).

politiques commerciales utilisent les accords commerciaux comme mesure de l'ouverture (Amurgo-Pacheco, 2006 ; Feenstra et Kee, 2007 ; Dutt *et al*, 2008). L'étude de Cimoli *et al* (2011) porte quant à elle sur la relation entre le taux de change réel et la structure des exportations¹⁸⁶.

Pour cette étude empirique, notre choix s'est porté vers le ratio d'ouverture plus commun dans la littérature et facilement mesurable. Dans le cadre de cette thèse, l'analyse des déterminants telle que présentée dans cette première partie a pour objectif de déterminer une *baseline*, c'est pourquoi nous avons privilégié cet indicateur plutôt qu'une mesure plus spécifique de politique commerciale.

3. 2. Les investissements directs étrangers

Durant ces vingt dernières années, les flux d'IDE ont été multipliés par huit; c'est une croissance nettement supérieure à celle du PIB mondial. Les entreprises affiliées aux entreprises multinationales contribuent à hauteur de 7 millions (US\$) de la valeur ajoutée, cela représente plus de 10% de la production mondiale (Farole et Winkler, 2014). Si les pays développés sont toujours les principaux destinataires des investissements étrangers, les flux d'IDE vers les économies en développement et en transition sont croissants. Sur ces vingt dernières années, les IDE à destination des économies à faible et moyen revenu ont été multipliés par trente, c'est une croissance moyenne annuelle de 17,5%. Les IDE à destination de l'Afrique se sont, avec la montée des prix des matières premières, fortement accrus. Ils sont donc partie intégrante du contexte mondial. Görg et Greenaway (2003) les décrivent par exemple comme la manifestation de l'intensification de la mondialisation. Dans ce contexte, les politiques d'attractivité des IDE sont devenues une priorité afin de faciliter l'insertion internationale et dynamiser l'industrialisation.

La relation entre les IDE et la croissance a fait l'objet d'un renouveau théorique important ces dernières années (ONU, 2013). La plupart des canaux de transmission des effets des IDE sur la croissance intéressent les analyses de la transformation productive. En effet, d'après Farole et Winkler (2014), les IDE sont des « catalyseurs » des changements de la production et des échanges des économies en développement, en particulier via les CVG. À partir des résultats de nombreuses enquêtes de la Banque Mondiale dans les pays en

¹⁸⁶ L'ouverture pourrait faire l'objet d'une étude approfondie, dans cette thèse elle est utilisée comme variable de contrôle. C'est pourquoi nous ne détaillons pas davantage cette littérature.

développement, ces auteurs affirment que les IDE contribuent au développement économique au sens large via l'investissement, l'emploi, les échanges mondiaux et les revenus distribués. Deux types d'impacts ont été repérés : un impact direct sur la production, l'emploi et les échanges, et un impact indirect qui passe par la productivité des firmes domestiques.

Les firmes multinationales peuvent produire de nouveaux biens plus sophistiqués que ceux des firmes domestiques car elles apportent des *capabilités* tirées de pays plus développés. Il y a donc probablement un effet direct des IDE sur la sophistication et la diversification de la production d'une économie en développement. Cet impact direct est encore peu étudié dans la littérature¹⁸⁷, les études se concentrant sur les effets indirects des IDE. En quelques mots, via des contacts directs ou indirects avec les firmes domestiques, les firmes étrangères vont diffuser certaines de leurs *capabilités*, améliorant ainsi la productivité des firmes domestiques qui, dans un cadre à la Melitz, pourront entrer sur le marché extérieur. Les études distinguent deux types d'impacts: les *spillovers* horizontaux et verticaux. Les *spillovers* horizontaux, également appelés *spillover* intra-branche, sont associés à des gains de productivité dans la même branche. Ils résultent d'externalités technologiques associées à des savoir-faire spécifiques. Les *spillovers* verticaux correspondent aux externalités liées aux relations en amont et en aval au sein du processus de production. C'est par exemple le cas des relations entre les firmes étrangères et les fournisseurs domestiques.

D'après Blomstrom et Kokko (1997), ces *spillovers* sont portés par trois principaux canaux de transmission : la *démonstration*, la *migration de main d'œuvre* et la *concurrence*. Les firmes domestiques, par leur proximité avec les FMN, vont appréhender de nouvelles techniques de production, de commercialisation et d'organisation. Elles auront également l'opportunité de découvrir de nouveaux produits et auront accès à une information sur les marchés internationaux. Cette transmission de connaissance est appelée « *l'effet démonstration* ». Sutton (2005) montre, par exemple, qu'en s'appropriant les techniques d'organisation et de management des FMN, les industries chinoises sont devenues plus efficaces et ont connu moins de pertes. Cette imitation dépend cependant de la complexité des techniques concernées et des écarts de développement entre les firmes domestiques et la firme multinationale (Görg et Greenway, 2003). Nous développerons ce point important par la suite.

L'adoption de nouvelles technologies se fait également par l'acquisition de capital humain. Les firmes étrangères sont, en règle générale, demandeuses de main-d'œuvre qualifiée. Elles vont dans un premier temps débaucher les salariés les plus compétents et

¹⁸⁷ A notre connaissance, seuls Iwamoto et Nabeshima (2012) soulignent son existence.

investir dans la formation de la main-d'œuvre locale, entraînant l'acquisition et la modernisation du capital humain à l'échelle de l'industrie. En retour, les mouvements de main d'œuvre de la FMN vers les entreprises locales entraînent des améliorations de la productivité (sur le long terme). C'est l'effet *migration de main d'œuvre*. Les entrepreneurs formés par la FMN vont rapporter les connaissances accumulées au sein de l'entreprise et les réutiliser dans une firme domestique de la même industrie¹⁸⁸ (Blomstrom et Kokko, 1997). Haaker (1999) ou Fosfuri *et al* (2001) avancent que cette migration de main d'œuvre est la principale source de diffusion des IDE.

Pour finir, l'entrée de la FMN sur le marché domestique augmente la concurrence. En s'installant à proximité du marché, la firme diminue ses coûts de transport. Elle peut donc proposer au marché local des biens à moindres prix et va, sur le court terme, accaparer une partie de la demande domestique initialement réservée aux producteurs locaux (Aitken et Harrison, 1999). Les firmes domestiques peuvent alors chercher à s'adapter pour faire face à cette nouvelle concurrence; elles devront alors moderniser leurs techniques de production pour devenir plus productives et compétitives (Blomstrom et Kokko, 1997). En augmentant leur productivité, les firmes domestiques deviendront plus compétitives ce qui peut les amener soit à devenir des entreprises exportatrices ou bien à avoir un taux de survie supérieur pour celles qui l'étaient déjà. Les entreprises n'arrivant pas à s'adapter seront forcées, quant à elles, de quitter le marché, ce qui augmentera la productivité moyenne de l'industrie concernée et sa capacité à exporter. *L'effet compétition* est un canal de transmission efficace si les firmes ont les capacités de se moderniser et si elles ne sont pas technologiquement trop éloignées de la FMN; dans le cas contraire, elles n'auront pas les moyens de rattraper leur retard et sortiront du marché.

Dans un cadre théorique à la Melitz, ces différents effets peuvent, en stimulant la productivité des firmes domestiques, générer de nouveaux avantages comparatifs (ou d'avantages comparatifs latents) et impacter la structure des exportations. Si les IDE sont donc susceptibles de faciliter le processus de transformation structurelle, leurs effets ne sont cependant pas automatiques et dépendent des caractéristiques du pays hôte et des IDE concernés. Si l'écart technologique entre la multinationale et les firmes domestiques est trop grand, ces dernières ne seront pas capables d'absorber les technologies et l'information transmises. Les capacités d'absorption, concept introduit par Cohen et Levinthal (1990), relèvent entre autres du niveau d'éducation, du développement d'infrastructures, de

¹⁸⁸ Le capital humain étant spécifique à une industrie, ils montrent que les compétences accumulées ne sont pas réutilisables dans une autre industrie.

l'accumulation de capital, de l'interaction entre le secteur privé et public, de l'intégration des centres de recherches, des institutions financières, etc. Paus et Gallagher (2008) précisent qu'elles sont aussi conditionnées par la taille des pays, les petites économies ayant moins de domaines dans lesquels elles peuvent absorber de nouvelles compétences. En d'autres termes, l'impact des IDE sur le tissu industriel domestique dépend de la complexité des technologies à transmettre et de l'écart technologique entre l'émetteur et le receveur.

Les études empiriques permettant de tester l'impact indirect des IDE sur le tissu industriel domestique, notamment sur la productivité des firmes domestiques, se font à l'échelle microéconomique en utilisant des données de firmes (Kokko, 1994; Aitken et Harrison, 1999; Blomstrom et Sjöholm, 1999; Keller et Yeaple, 2003). Les résultats sont cependant mitigés. Paus et Gallagher (2008) affirment par exemple qu'il y a autant d'études trouvant un effet positif que d'études trouvant un effet négatif¹⁸⁹. En ce qui concerne les effets des IDE sur les exportations, Aitken *et al* (1997) ont montré, dans leur étude sur des firmes mexicaines que « la probabilité d'exporter des firmes domestiques est positivement corrélée avec la proximité de firmes multinationales » (Aitken *et al*, 1997 : 128). Greenway *et al* (2004) montrent, avec un modèle de sélection d'Heckman, que les externalités d'information sur les exportations générées par la présence de multinationales impactent la décision d'exporter des firmes domestiques en diminuant les coûts fixes à l'exportation. *A contrario*, Aitken et Harrison (1999) sur le Venezuela, Konigs (2000) pour la Bulgarie et la Roumanie trouvent que les IDE ont un impact négatif sur la productivité industrielle et donc sur la capacité d'exportation des entreprises du pays d'accueil (dans Paus et Gallagher, 2008).

Certaines études microéconomiques ont également cherché à vérifier les liaisons verticales et horizontales entre la firme étrangère et les firmes domestiques (Klueger, 2001 ; Görg et Greenway, 2003 ; Javorcik, 2004 ; Blalock et Gertler, 2008). En règle générale les liaisons inter-branches sont significatives alors que les liaisons intra-branches ne le sont pas (Javorcik, 2004 ; Bwalya, 2006 ; Kugler, 2006). Bwalya (2006) ajoute que ces retombées se font de la FMN vers les secteurs en amont et que ces liaisons sont restreintes à l'échelle de la région. Havranek et Irsova (2011) proposent une méta-analyse des travaux ayant étudié les liaisons verticales (en amont et en aval) des firmes étrangères sur les firmes domestiques. Ils arrivent à la conclusion qu'il existe des transmissions de connaissance entre les investisseurs étrangers et les firmes domestiques dans les secteurs en amont, alors que les effets vers les

¹⁸⁹ Ils ajoutent qu'en général les régressions en coupe transversale ont tendance à trouver des effets positifs alors que celles en panel trouvent des effets négatifs.

secteurs aval sont faibles. Ils estiment qu'une augmentation de 10% de la présence étrangère est associée à une augmentation de 9% de la productivité des firmes domestiques en amont. Ils ajoutent que ces effets sont plus importants quand les IDE sont issus de pays éloignés avec une légère avancée technologique sur les firmes domestiques. Ces effets semblent également plus importants dans les économies ouvertes où le système financier est peu développé. Enfin, la diffusion de connaissance est amoindrie quand les investissements sont entièrement étrangers plutôt que sous forme de *joint-ventures*. Ils ajoutent qu'il n'y a pas d'effets horizontaux, c'est-à-dire sur les firmes du même secteur. En d'autres termes, les firmes concurrentes ne bénéficient pas de la présence de FMN. Bwalya (2006) explique ce résultat par le comportement des FMN qui se substituent aux producteurs locaux. Si elles facilitent la transmission de connaissances vers de potentiels fournisseurs et privilégient les liaisons en amont, elles vont protéger leurs technologies des éventuels concurrents.

Les capacités d'absorption de l'économie d'accueil des IDE sont un déterminant crucial de l'effet de ces derniers sur la productivité et les capacités d'exportation des firmes domestiques. Kokko (1994) et Kokko *et al* (1999) montrent, au Mexique et en Uruguay, avec des données en coupe transversale, que les retombées positives sur la productivité diminuent avec l'écart technologique entre les firmes locales et étrangères. En adoptant une démarche similaire, Barrios et Strobl (2002) montrent que les firmes étrangères impactent uniquement les firmes domestiques exportatrices supposées avoir des niveaux de productivité supérieurs aux autres. Görg et Greenway (2003) concluent également que l'écart technologique amoindrit les effets de diffusion. Ainsi, plus l'écart est important, moins les firmes bénéficieront de la présence de la multinationale. Paus et Gallagher (2008) insistent par ailleurs sur le rôle décisif de l'état¹⁹⁰ pour que les différents *spillovers* soient effectifs. Selon eux, les firmes domestiques faisant face à des coûts de financement et des barrières à l'entrée élevés auront plus de mal à tirer profit de la présence de firmes étrangères. Ils citent le cas de Taïwan, de Singapour et de l'Irlande qui ont su attirer et profiter des IDE dans les hautes technologies, et ce, grâce aux politiques actives des États pour générer des cercles vertueux. Görg et Greenaway (2003) insistent quant à eux sur la proximité géographique supposée faciliter les effets de diffusion entre les firmes. Ils affirment que le coût de transmission des

¹⁹⁰ Le comportement de la FMN dépend de la politique adoptée par le pays hôte. Les gouvernements peuvent définir des politiques incitant les firmes étrangères à se tourner vers de la main-d'œuvre locale et vers des produits intermédiaires domestiques. L'attitude des grands groupes dépend de leur politique et de leur responsabilité sociale qui sont de plus en plus développées. Enfin, les investissements partagés entre des propriétaires locaux et étrangers ont tendance à privilégier les liaisons en amont, c'est plus rarement le cas d'une FMN ne connaissant pas le pays hôte. Enfin, si ces productions nécessitent des intrants très spécialisés les liaisons seront faibles. De plus, les fournisseurs traditionnels peuvent suivre leur client et se délocaliser parallèlement (Javorcik, 2008).

connaissances augmente avec la distance. Les études de cas suggèrent effectivement que la proximité de firmes multinationales augmente la probabilité des firmes domestiques à entrer sur le marché mondial (Aitken et al, 1997 ; Bwalya, 2006). Les clusters sont par exemple supposés faciliter la transmission de connaissance cependant, quand la diffusion se fait au sein d'une zone économique Spéciale, ils peuvent se restreindre aux entreprises présentes sur la zone sans se diffuser sur le reste de l'économie (Farole et Akinci, 2011).

Les caractéristiques des IDE déterminent aussi leurs effets sur l'économie. Certains investissements ne génèrent pas ou peu de *spillovers*. C'est par exemple le cas des IDE très faiblement intensifs en compétence ou qui nécessitent des inputs complexes. Le secteur primaire minier est traditionnellement considéré comme une enclave, il est très intensif en capital et ses liaisons avec le reste de l'économie sont limitées (Paus et Gallagher, 2008). Pourtant, Morris et al (2012), dans le cadre du programme *Making the Most of Commodities*¹⁹¹, soulignent le potentiel de ce secteur à générer des liaisons en amont et en aval. *A contrario*, les IDE dans le secteur manufacturier sont supposés contenir plus de connaissances et de compétences, ils ont donc des effets de diffusion plus importants. L'intensité de leur impact varie selon le niveau de technologie du processus de production. Paus et Gallagher (2008) introduisent par exemple une subtilité entre les IDE dans des *produits de hautes technologies* et des IDE dans des *processus de hautes technologies*. Cela revient à la distinction faite dans le premier chapitre entre le produit fini exporté et la tâche effectuée. Ils expliquent qu'en règle générale quand les pays en développement attirent des IDE dans les hautes technologies, ces IDE se concentrent dans des étapes simples et routinières du processus de production ; il y a peu d'effets de diffusion. La véritable question est de savoir si « les processus de production vont rester à ces faibles niveaux de sophistication ou vont se moderniser vers des activités à plus haute valeur ajoutée et plus intensives en compétences » (Paus et Gallagher, 2008 : 58)¹⁹².

Pour finir, l'entrée d'entreprises internationales dans le secteur tertiaire entraîne une meilleure qualité et soutenabilité des services. Javorcik (2008) affirme que la performance des secteurs en aval est davantage impactée par la qualité et la disponibilité de services que par celles de biens intermédiaires physiques. Avec la libéralisation du secteur tertiaire, ces

¹⁹¹ Making the Most of the Commodities Programme (MMCP) est un programme hébergé par l'Open University de Cape Town en partenariat avec différents partenaires africains. Son but est d'aider les économies d'ASS à minimiser le coût que peut engendrer les fluctuations des cours des matières premières et à promouvoir une croissance soutenue. Pour plus d'information consulter : <http://www.commodities.open.ac.uk/mmcp>

¹⁹² D'après Paus et Gallagher (2008), il n'y a pas eu de mouvements au sein de la chaîne de valeur au Mexique ou au Costa Rica ; ces deux économies n'ont pas su profiter des IDE dans les très hautes technologies comme nous l'avons déjà souligné dans le cas du Costa Rica dès le chapitre 2.

services seront accessibles à un plus grand nombre de firmes en particulier aux petits entrepreneurs qui en étaient jusque-là exclus. Il en découle donc une amélioration de la performance des firmes domestiques.

Quelques travaux ont adopté une approche macro-économique, ils ne s'intéressent donc plus aux liaisons verticales ou horizontales, mais se concentrent sur la relation entre les IDE et la structure productive. Tadesse et Shukralla (2013) à partir d'une étude sur 131 pays sur la période 1984-2004, en utilisant des méthodes paramétriques et semi-paramétriques, montrent que les stocks d'IDE entraînent de la diversification horizontale des exportations et que la magnitude de l'effet varie selon le niveau de diversification et le stock d'IDE existant. Harding et Javorcik (2007), sur l'Europe centrale et Europe de l'Est¹⁹³ ou encore l'ONU (2013) sur les économies nord-africaines¹⁹⁴, arrivent à la conclusion que les IDE augmentent le niveau de diversification des exportations. Cadot *et al* (2011b) dans leur étude sur les déterminants de la diversification montrent quant à eux que les IDE augmentent la concentration des exportations. Quelques travaux se sont également intéressés à l'impact des IDE sur le niveau de sophistication moyen des économies. Harding et Javorcik (2011) ont montré sur un échantillon de 105 pays, étudiés sur la période 1984-2000, que les IDE augmentent le niveau de sophistication. Iwamoto et Nabeshima (2012), sur un échantillon de 175 pays couvrant la période 1980-2012, utilisent les GMM pour tester l'impact des IDE sur la diversification et la sophistication des exportations. Ils ont un impact positif sur la sophistication ; sur la diversification également, mais uniquement pour les économies en développement pourtant éloignées de la frontière technologique. Ils expliquent cette relation par la faible diversité des *capabilités* des pays en développement qui sont alors plus affectés par les IDE. Cette justification est cohérente uniquement dans le cas de l'effet direct des IDE, l'effet indirect dépendant des capacités d'absorption du pays hôte. Alors que Weldemicael (2012), dans son étude sur les déterminants de la sophistication, conclut que les IDE ont un impact positif sur le niveau de sophistication moyen des économies en développements, l'ONU (2013) dans une étude similaire appliquée aux économies nord-africaines n'a pas de résultats significatifs.

¹⁹³ Les auteurs travaillent sur la Bulgarie, la République tchèque, la Hongrie, la Lituanie, la Pologne, la Roumanie la Slovaquie et la Slovénie, leur échantillon couvre la période 1990-2000.

¹⁹⁴ Les IDE ne sont plus significatifs quand un modèle en GMM est utilisé, ils le sont avec un modèle d'Hausman Taylor qui ne corrige pas l'endogénéité issue d'une double causalité.

Si les études micro-économiques permettent d'identifier les effets indirects des IDE sur la productivité des firmes domestiques, les études macro ne permettent malheureusement pas de les différencier des effets directs. Étant donné le rôle majeur qu'ils jouent dans les échanges mondiaux, cette différenciation semble pourtant primordiale pour juger de l'impact des IDE sur la transformation productive, entre autres sur la *profondeur* de la modernisation. Pour l'heure, les stocks d'IDE (en % du PIB) seront intégrés à la *baseline*, les effets directs et indirects ne seront donc pas distingués. Par ailleurs, l'étude empirique menée dans le chapitre 5 permettra de tirer des conclusions préliminaires quant aux effets indirects des IDE.

4. La spécification de base

Étant donné la littérature précédente, nous proposons un modèle des déterminants du changement structurel composé de 8 déterminants décrivant les caractéristiques géographiques des économies, leurs dotations factorielles et l'insertion internationale. Le tableau 3.2 les présente et décrit les indicateurs utilisés pour les définir ainsi que les bases de données mobilisées. Il précise également les effets attendus de chaque déterminant. Si les effets de la taille, de la distance au marché, des infrastructures et des ressources naturelles sont sans équivoque, ceux du capital humain, des institutions, de l'ouverture et des IDE sont plus incertains. Notre *baseline* sera donc constituée de ces 8 variables, nous détaillons dans la section suivante le modèle retenu et les mesures utilisées.

Le tableau 3.3 détaille les corrélations entre les différentes variables explicatives ainsi que leurs statistiques descriptives. Nous remarquons que le ratio d'ouverture et les IDE ont une corrélation forte ($r=0,66$), il faudra prendre en compte cette caractéristique par la suite.

Tableau 3.2 : Les 8 variables explicatives du modèle des déterminants de la transformation productive

Variable	Indicateur	Base de données	Effets attendus
Taille du pays	Population (ln) “Remotness Index”. Rose (2004) le définit comme « the distance from a country to output in the rest of the world. It is defined for country o as the inverse of the mean of log real GDP for country j divided by the distance between i and j. Soit R l'indice de remoteness :	WDI	Effet positif attendu sur la modernisation des exportations en général
Distance au marché	$R_{it} = \sum_k \frac{PIB_{kt}}{PIB_{wt}} \ln(D_{ik})$ avec i le pays exportateur et k le partenaire commercial, w le monde, t le temps et D_{ik} la distance en km entre le pays i et k. Par exemple, d'après cette mesure les îles Fidji et la Nouvelle-Zélande sont les deux économies les plus éloignées.	Les distances proviennent de la base GeoDist du Cepii et les PIB des WDI.	Augmente les coûts du transport et agit comme une barrière à l'échange (Malik et Temple, 2009). Un effet positif sur la concentration et un effet négatif sur la sophistication et sa <i>profondeur</i> sont attendus.
Capital humain	Nombre d'années moyen de scolarité (15 en +) Note : les données sont quinquennales	Barro et Lee (2013)	L'accumulation de capital permet de modifier la spécialisation vers des productions plus élaborées, un effet positif sur la modernisation des exportations est donc attendu. Cependant en utilisant une variable confondant les différents niveaux d'éducation, on peut avoir des doutes sur sa significativité, principalement sur la variable de soutenabilité du changement structurel qui devrait être spécifiquement impactée par l'éducation supérieure.
Institutions	Polity score ¹	QOG basic dataset, codebook 2013, University of Gothenburg	Théoriquement un effet positif sur la modernisation des exportations.
Infrastructures	Abonnés à la téléphonie mobile (pour 100 personnes) ²	WDI	Dans un cadre à la Melitz, les infrastructures impactent le coût de l'échange, elles devraient donc impacter positivement la diversification et la sophistication. La croissance accrue du réseau téléphonique dans les économies en développement (principalement en ASS) pourrait cependant biaiser les résultats.
Capital naturel	Rente issue de l'ensemble des ressources naturelles en % du PIB (elle inclut le pétrole, le gaz naturel, le charbon, les minerais et la sylviculture)	WDI	Nous attendons un effet négatif de cette rente sur la transformation de la structure productive. Cette variable ne prend pas en compte les ressources agricoles.
Ouverture	Ratio d'ouverture : $(X+M)/PIB^3$	WDI	L'effet de l'ouverture dépend du cadre théorique. Selon Melitz, l'ouverture commerciale augmente le nombre d'exportations et de variétés. Dans le cadre traditionnel des théories du commerce international, l'ouverture entraîne une spécialisation dans les AC. Pour Krishna et Levchenko (2012), l'internationalisation des échanges amène les pays les moins développés à se spécialiser dans des produits peu complexes.
IDE	Stock d'IDE en % du PIB	UNCTAD	Il est difficile de poser des prévisions sur l'impact des IDE sur la modernisation des exportations. D'après un pan de la littérature, ils facilitent la transformation productive directement par leur présence ou indirectement par des effets de diffusions. Dans le cadre des analyses des chaînes de valeur, nous pouvons, a contrario, nous attendre à un effet négatif des IDE manufacturiers sur la diversification et le nombre de produits très sophistiqués exportés, mais positif sur la sophistication moyenne. Cette mesure ne distingue pas les secteurs. Or, les IDE à destination des pays à faible revenu ciblent, généralement, le secteur primaire ce qui peut freiner la transformation productive dans son ensemble en amplifiant la dépendance dans le secteur primaire.

Note : WDI : Indicateurs de développement de la Banque mondiale (World Development Indicators)

Tableau 3.3 : Table de corrélation et statistiques descriptives des variables explicatives

	Population	Remote	Éducation	Polity-S	Téléphone	Rente RN	Ouverture	IDE
Population	1,00							
Distance au marché	0,01	1,00						
Éducation	-0,03	-0,40	1,00					
Polity-S	0,00	-0,25	0,41	1,00				
Téléphone	-0,06	-0,26	0,46	0,21	1,00			
Rente RN	-0,02	0,21	-0,16	-0,50	0,00	1,00		
Ouverture	-0,44	-0,06	0,22	-0,06	0,25	-0,05	1,00	
IDE	-0,26	-0,09	0,27	0,03	0,42	-0,11	0,66	1,00
Moyenne	16,32	2,15	1,96	4,71	45,24	8,14	83,09	33,71
Écart-type	1,51	0,04	0,47	6,04	46,54	11,86	54,19	43,29
Min	12,47	2,05	0,01	-10,00	0,00	0,00	14,77	0,00
Max	21,02	2,24	2,58	10,00	229,24	68,17	449,99	579,78

Note : Une fonction logarithme est appliquée aux variables : population, distance au marché et éducation

Source : Auteure

Section 3 : Stratégie empirique : la méthode des moments généralisés (GMM)

1. La structure de panel et les effets fixes individuels

Nous cherchons à étudier les déterminants de la transformation structurelle mesurée par la concentration des exportations, leur sophistication et le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR. Pour ce faire, nous utilisons des données de panel détaillant 137 entités (N=137) observées durant 21 périodes de temps (T=21). La base est constituée de 2324 observations. La base de données n'est pas cylindrée. Les années disponibles par pays varient de 2 à 19 années consécutives ou non ; en moyenne 14,6 années sont disponibles par pays.

La double dimension, individuelle et temporelle, des données de panel permet de tenir compte de l'influence des caractéristiques non observables des individus et de la période d'étude. Dans notre étude macroéconomique, elles permettent de rendre compte de l'influence des spécificités des pays sur leur processus de transformation structurelle. À la différence des données en coupe transversale, elles permettent de traiter, au moins partiellement, l'effet des variables explicatives manquantes. Les données de panel permettent d'obtenir des estimateurs consistants (en présence de variables omises, sous certaines hypothèses).

Dans un modèle à erreur simple, les variables explicatives X expliquent la totalité de la variance de y or il existe, en règle générale, une hétérogénéité inobservée. Elle est incluse dans le modèle à erreur composé par l'ajout d'un effet individuel. C'est pourquoi Duguet (2010) affirme qu'« on devrait parvenir à des estimations plus fiables dès lors qu'on dispose de données de panel ». L'équation 3.1 présente le modèle avec y la variable expliquée et X variables explicatives observables. Nous pouvons ajouter c des variables aléatoires non observables statiques. Nous nous intéressons à l'effet partiel des variables explicatives observables X sur y sachant l'existence de variables omises captées dans c .

Le modèle s'écrit comme suit :

$$\begin{aligned} y_{it} &= X_{it} + u_{it} \\ y_{it} &= X_{it}\beta + c_i + v_{it} \end{aligned} \tag{3.1}$$

Avec X_{it} un vecteur de dimension $1 \times K$ contenant des variables observables (i) variables dans le temps, mais pas entre les individus (ii) variables entre les individus, mais pas dans le temps (iii) variables entre les individus dans le temps. Le terme d'erreur u_{it} est composé de deux termes c_i et v_{it} c'est pourquoi nous parlons d'un modèle à erreur composé. Le premier terme v_{it} est un bruit blanc identique à celui du modèle à erreur simple. Le second terme c_i dépend de l'individu i et ne varie pas dans le temps. Il résume les différences permanentes de comportement entre individus qui ne sont pas prises en compte par les variables explicatives X et qui ont pourtant une influence sur la variable expliquée y . C'est donc l'effet individuel ou hétérogénéité individuelle.

Plusieurs modèles s'offrent à nous pour traiter ces données de panel, étant donné la littérature et les caractéristiques de la spécification (que nous détaillerons par la suite), nous nous tournerons vers un modèle en GMM. La littérature empirique insiste sur la dimension dynamique du processus de transformation structurelle et sur l'existence de variables explicatives endogènes. Les GMM permettent de dépasser ces deux « particularités ». Certains travaux utilisent également un modèle *within*, par souci de compatibilité nous estimerons également la *baseline* avec ce modèle¹⁹⁵ ; les résultats seront reportés en annexe.

¹⁹⁵ Le modèle Within est détaillé dans l'annexe 3.2.

2. Les contraintes de l'endogénéité et du panel dynamique

Comme le montre le tableau récapitulatif des études empiriques proposé dans l'annexe 3.1, l'estimateur GMM est souvent préféré au modèle *within*. Deux principales caractéristiques du modèle empirique motivent ce choix. Ces études pointent d'une part la nécessité de proposer un modèle dynamique, les valeurs des variables expliquées en t dépendant de leurs niveaux en $t-1$. La majorité des déterminants sont, d'autre part, susceptibles d'être endogènes ; le modèle *within* est alors biaisé. C'est pourquoi, à l'instar d'Agosin *et al* (2012) ou de Weldemicael (2012), nous nous tournons vers un modèle GMM.

2. 1. La définition de l'endogénéité

En économétrie, l'endogénéité est une situation où une variable explicative est corrélée avec le terme d'erreur. Cette endogénéité a trois sources potentielles : la double causalité, l'existence de variable omise ou d'erreur de mesure. S'il y a des variables explicatives endogènes alors la condition d'orthogonalité entre les variables explicatives et le terme d'erreur c'est-à-dire $E(u/x) = 0$ et $Cov(x, u) = 0$ ne sont pas vérifiées.

2. 1. 1. Double causalité ou simultanéité

Nous parlons de double causalité quand une variable explicative agit sur la variable dépendante et inversement.

Soit l'équation suivante : $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + u$ (3.2)

Il existe une causalité inverse telle que : $x_1 = \delta_0 + \delta_2 x_2 + \delta_3$ (3.3)

Dans ce cas, la variable explicative x_1 est corrélée avec le terme d'erreur u . L'estimation ne vérifie pas la condition d'orthogonalité, $Cov(x_1, u) \neq 0$.

2. 1. 2. Variables omises ou problème de l'hétérogénéité inobservée

La relation entre x et y peut être affectée par une tierce variable z non incluse dans le modèle que ce soit par oubli ou absence de mesure. La variable omise est incluse dans le terme d'erreur. Si cette variable omise z est corrélée avec une variable explicative alors cette dernière sera corrélée avec le terme d'erreur.

Soit le modèle : $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + u$ (3.4)

Suite à une erreur de spécification la variable x_2 est omise. Nous estimons alors le modèle suivant :

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + v \quad (3.5)$$

Dans ce cas $v = \beta_2 x_2 + u$

Si les variables x_1 et x_2 sont corrélées alors x_1 est également corrélée à v , la propriété d'orthogonalité n'est pas vérifiée.

Comme précisé dans la section précédente, l'utilisation de données de panel permet de dépasser ce biais avec l'inclusion d'effets fixes dans les modèles économétriques. Le modèle *Within* permet donc de dépasser le problème des variables omises (si elles ne sont pas corrélées avec d'autres variables explicatives).¹⁹⁶

2. 1. 3. Erreurs de mesure

Nous désirons estimer le modèle :

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + u \quad (3.6)$$

Cependant nous ne disposons que d'une mesure imparfaite de x_1 que nous notons x_1^* , tel que $e_1 = x_1 - x_1^*$; e_1 étant l'erreur de mesure.

Nous estimons donc le modèle :

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1^* + (u + \beta_1 e_1) \quad (3.7)$$

x_1^* est donc corrélé avec le terme d'erreur $(u - \beta_1 e_1)$. La propriété d'orthogonalité n'est pas vérifiée.

2. 2. L'endogénéité dans le cas des déterminants de la transformation productive

Parmi les études empiriques sur les déterminants de la sophistication et de la diversification Agosin *et al* (2012), Parteka et Tamberi (2013), Zhu et Fu (2013), Elhiraika et Mbate (2014), soulignent la potentielle endogénéité de la majorité des variables explicatives. Dans la pratique, il n'y a pas de consensus établi sur les variables supposées endogènes. Agosin *et al* (2012) ou Elhiraika et Mbate (2014) affirment simplement que la majorité des variables

¹⁹⁶ La solution la plus simple pour pallier la corrélation entre les effets spécifiques et les variables explicatives, autrement dit quand les variables omises sont corrélées avec des variables explicatives, consiste à éliminer les effets spécifiques en recourant à l'estimateur *within*. Cet estimateur ne permet pas d'estimer l'impact de variables explicatives invariantes dans le temps. L'estimateur des variables instrumentales d'Hausman-Taylor permet de lever cette limite. Dans le modèle d'Hausman-Taylor les variables endogènes sont préalablement identifiées, le terme *endogène* désigne spécifiquement une corrélation avec l'effet spécifique, mais pas avec le terme d'erreur.

explicatives sont endogènes¹⁹⁷. Parteka et Tamberi (2013) restreignent, quant à eux, les variables endogènes au revenu. Pour leur part, Zhu et Fu (2013) se concentrent sur les IDE et le capital humain alors que leur modèle inclut également des variables institutionnelles. C'est également le cas de Starosta de Waldemar (2010) qui se concentre sur les comportements rentiers. Le tableau 3.4 précise les variables supposées endogènes et traitées comme telles dans six articles portant sur les déterminants de la diversification et/ou de la sophistication.

Tableau 3.4 : Les variables traitées comme endogènes dans la littérature empirique

Agosin <i>et al</i> (2012)	« la plupart des variables » sans plus de précisions
Elhirailla et Mbate (2014)	« toutes les variables explicatives sont supposées endogènes »
Zhu et Fu (2013)	Éducation et IDE
ONU (2013)	Non précisé
Iwamoto et Nabeshima (2012)	PIB et les IDE
Weldemicael (2012)	IDE PIB

Source : Auteure

Au vu des précédents travaux, il semble difficile d'affirmer quelle variable est susceptible d'être endogène (tableau 3.4). L'unique certitude concerne la double causalité entre la transformation structurelle et le revenu. En effet, les études empiriques étudiant la relation entre le revenu et le niveau de diversification se réservent d'avancer un sens de causalité entre ces deux variables (Imbs et Wacziarg, 2003 ; Cadot *et al*, 2011a). Or, la majorité des variables explicatives dépendent du niveau de revenu comme l'affirment Zhu et Fhu (2013) ou Parteka et Tamberi (2013).

Les déterminants de la transformation structurelle ont été identifiés dans un cadre à la Melitz, ce sont des variables définissant le coût de l'échange. Or, Dennis et Shepherd (2011) ou Djankov *et al* (2010) supposent l'existence d'une double causalité entre ce coût et la diversification des exportations. Un argument d'ordre politique a été avancé. La diversification des exportations va entraîner une pression des industries domestiques vers l'État pour que les institutions soient modifiées afin de baisser le coût de l'échange, que ce soit par le biais d'accords commerciaux, de politiques d'attractivité des IDE ou d'investissements dans les infrastructures. La diversité des sources de rente va également, selon Dennis et Shepherd (2011) directement impacter la qualité des institutions. Plus précisément, Starosta de Waldemar (2010) étudie l'impact des comportements rentiers sur la diversification. Il affirme que cette variable explicative est endogène. La double causalité est

¹⁹⁷ Leurs modèles comprennent l'ouverture, l'éducation, la distance au marché, la population, les termes de l'échange, le taux de change, aide, le développement financier, la volatilité du taux de change, la surévaluation du taux de change, le revenu et des variables institutionnelles.

évidente, les structures concentrées facilitent la capture de la rente par une élite, donc les comportements rentiers et, *in fine*, la qualité des institutions. A contrario, d'après Weldemicael (2012) les institutions sont déterminées par des facteurs culturels, historiques et politiques ; il les traite comme exogènes.

La relation de double causalité avec l'éducation est généralement soulignée dans les études empiriques. L'exportation d'une plus grande variété de produits et leur modernisation entraînent du développement économique et l'accumulation de compétence (Parteka et Tamberi, 2013 ; Zhu et Fu, 2013). Hausmann *et al* (2007 :15) testent l'impact de l'éducation sur l'EXPY, ils affirment cependant « qu'il est difficile de donner une interprétation de causalité dans la relation entre ces deux variables, étant donné que l'effet de causalité peut provenir de l'EXPY vers le capital humain et vice versa ».

Les investissements directs étrangers sont devenus un déterminant majeur de la transformation productive, ils sont systématiquement traités comme endogènes. Un panier d'exportation diversifié et sophistiqué envoie une information concernant la disponibilité de main-d'œuvre qualifiée, de stabilité macroéconomique et de l'existence de potentiels partenaires commerciaux. L'endogénéité ne proviendrait pas de la sophistication par elle-même, mais de l'environnement économique qui y est associé (Weldemicael, 2012). Ainsi, si les IDE sont un vecteur de modernisation de la structure productive, une structure productive moderne attire également les IDE.

Dans l'ensemble, les auteurs s'entendent sur l'endogénéité probable des IDE et de l'éducation. C'est également le cas des institutions, seuls Weldemicael (2012) et Zhu et Fu (2013) ne les traitent pas comme tel. Nous supposons que les infrastructures et l'ouverture économique sont également endogènes et, dans une moindre mesure la rente issue des ressources naturelles qui est estimée en pourcentage du PIB.

3. Un panel dynamique

Selon l'ONU (2013 : 28) « dans la mesure où les processus de diversification et de sophistication des exportations sont très lents et dépendent très largement des conditions passées, il est important de prendre en compte ces phénomènes d'hystérèse dans des modèles dynamiques. [...] La diversification en t dépend fortement des niveaux observés en $t-1$ ». Parmi les auteurs utilisant les GMM, Agosin *et al* (2012), Weldemicael (2012), Iwamoto et Nabeshima (2012) ou Elhiraika et Mbate (2014) avancent également cet argument comme

facteur explicatif à l'utilisation des GMM. Zhu et Fu (2013) ne mentionnent pas cette caractéristique, ils n'intègrent pas la variable expliquée retardée en variable explicative ou tout au moins ne la reportent pas dans leur table de résultats. Starosta de Waldemar (2010: 17) affirme pour sa part que *"the diversification process is a static process as past realizations of diversification will not influence future changes in diversification. Therefore diversification is a static notion of a productive structure that modifies itself with time"*.

En économétrie, un modèle dynamique est caractérisé par la présence de la variable explicative retardée parmi les variables explicatives. L'équation estimée a la forme suivante :

$$y_{it} = \delta y_{i,t-1} + x'_{it}\beta + u_{it} \text{ avec } i = 1, \dots, N \text{ et } t = 1, \dots, T \quad (3.8)$$

δ est un scalaire, x'_{it} est un vecteur de taille $1 \times K$ et β est de type $K \times 1$, en supposant que le terme de l'erreur comprend une hétérogénéité individuelle : $u_{it} = c_i + v_{it}$.

L'intégration de la variable dépendante retardée comme variable explicative entraîne des changements dans l'interprétation. Sans la variable retardée, les variables indépendantes représentent l'ensemble des informations produisant y observé. Avec le retard, « tout impact de x_{it} représente l'effet d'une nouvelle information » (Greene *et al*, 2005 :295). L'estimation d'un tel modèle implique des difficultés supplémentaires. Que ce soit en effets fixes ou en OLS la variable retardée est corrélée avec le terme d'erreur¹⁹⁸, ces deux estimateurs seront donc biaisés.

4. Le modèle en GMM : efficient si utilisé avec précaution

L'endogénéité de la majorité des variables indépendantes et le phénomène d'hystérèse biaisent les estimations du modèle traditionnel *within*. Une solution serait d'utiliser des variables instrumentales. Les auteurs s'y étant attelés ne sont pas parvenus à proposer des instruments valides (Zhu et Fu, 2013). La méthode des moments généralisés (Generalized Method of Moments, GMM par la suite) proposée par Hansen (1982) puis Arellano et Bond (1991) et améliorée par Blundell et Bond (1998) permet de résoudre, sous certaines

¹⁹⁸ Si y_{it} est une fonction de μ_i alors $y_{i,t-1}$ est également une fonction de μ_i . Dans ce cas, $y_{i,t-1}$ est donc corrélé avec le terme de l'erreur. C'est également le cas dans un modèle *within*, la transformation du modèle élimine les effets individuels μ_i , mais $(y_{i,t-1} - \bar{y}_{i-1})$ avec $\bar{y}_{i-1} = \sum_{t=2}^T y_{i,t-1} / (T-1)$ est toujours corrélé avec $(v_{it} - \bar{v}_i)$ puisque $y_{i,t-1}$ est corrélé avec $\bar{v}_i$ par construction. $\bar{v}_i$ contient $v_{i,t-1}$ qui est corrélé avec $y_{i,t-1}$.

hypothèses, ces problèmes d'endogénéité et d'intégrer la variable expliquée retardée à droite de l'équation. Il repose sur la méthode des moments¹⁹⁹ et l'utilisation d'instruments internes.

4. 1. Un premier modèle : les différences premières

Les GMM en différence première proposés par Arellano et Bond (1991) transforment le modèle initial en différence première afin de supprimer les effets individuels tels que présentés dans l'équation suivante :

$$y_{i,t} - y_{i,t-1} = \alpha (y_{i,t-1} - y_{i,t-2}) + \beta (X_{i,t} - X_{i,t-1}) + u_{i,t} - u_{i,t-1} \quad (3.9)$$

Dans l'équation 3.9, le terme $(y_{i,t-1} - y_{i,t-2})$ est corrélé avec le terme d'erreur $u_{i,t} - u_{i,t-1}$. Ce problème d'endogénéité est corrigé dans un second temps. Il s'agit d'estimer cette équation par les techniques des variables instrumentales. Arellano et Bond (1991) proposent d'instrumenter $(y_{i,t-1} - y_{i,t-2})$ par tous les retards disponibles de la variable dépendante retardée en niveau et également $(X_{i,t} - X_{i,t-1})$, qui peut comprendre des variables endogènes, par leurs valeurs retardées en niveau d'une période ou plus (nous reviendrons dans la dernière section sur le nombre de retards requis). La consistance de l'estimateur d'Arellano-Bond repose sur deux conditions (i) l'absence d'autocorrélation des résidus de second ordre et (ii) l'exogénéité des instruments utilisés

Cet estimateur présente cependant des limites. Il amplifie les écarts dans les panels non cylindrés. Par exemple, si certains y_{it} sont manquants, alors $\Delta y_{i,t}$ et $\Delta y_{i,t+1}$ le seront également dans l'équation en différence. Blundell et Bond (1998) montrent que les GMM en différences ne sont pas efficaces, car les variables en niveaux retardées sont de faibles instruments dans l'équation en différence première. Ils proposent alors une version augmentée de ce modèle : les GMM système.

4. 2. Les GMM-système

L'estimateur GMM système proposé par Arellano et Bover (1995) et Blundell et Bond (1998) est un système constitué de l'équation en différence première proposée par Arellano et Bond (1991) et d'une équation en niveau. Le système a donc la forme suivante avec l'équation en niveau 3.10 et en différence 3.11 :

¹⁹⁹ La méthode des moments est basée sur l'utilisation des moments observés (espérance, variance, etc.) de l'échantillon pour calculer les moments théoriques.

$$y_{i,t} = u_i + \gamma_t + \alpha y_{i,t-1} + \beta X_{it} + u_{it} \quad (3.10)$$

$$y_{i,t} - y_{i,t-1} = \alpha (y_{i,t-1} - y_{i,t-2}) + \beta (X_{i,t} - X_{i,t-1}) + v_{i,t} - v_{i,t-1} \quad (3.11)$$

Dans l'équation en différence première, les variables sont instrumentées par leurs valeurs retardées en niveau et dans la régression en niveau les instruments sont les différences premières retardées.

Ce système est résolu avec la méthode des moments. Il doit respecter les hypothèses d'orthogonalité suivantes

$$E[X_{i,t-s} | (v_{i,t} - v_{i,t-1})] = 0 \text{ pour } s > 2 \text{ et } t = 3, \dots, T \quad (3.12)$$

$$E[(X_{i,t-1} - X_{i,t-2}) | u_{it}] = 0 \quad (3.13)$$

Ces deux premières conditions signifient que les instruments ne sont pas corrélés avec le terme d'erreur. L'équation 3.12 correspond à la condition sur l'équation en différence première, les instruments des variables explicatives endogènes sont les variables retardées en niveau $X_{i,t-s}$ et le terme d'erreur est $(v_{i,t} - v_{i,t-1})$. L'équation 3.13 correspond à la condition sur l'équation en niveau ou les instruments sont les différences premières. Blundell et Bond (1998) ont montré à l'aide des simulations de Monte Carlo²⁰⁰ que l'estimateur GMM système est plus performant que celui en première différence. Cet estimateur présente également la possibilité d'intégrer au modèle des variables explicatives invariantes dans le temps. Enfin, l'estimateur GMM-système est préférable dans le cas de panel non cylindré.

L'estimation de ces modèles - GMM système ou différence première- peut s'effectuer en une ou deux étapes. La différence entre ces deux méthodes d'estimation repose sur la matrice de pondération utilisée dans la méthode des moments²⁰¹. L'estimateur en deux étapes est asymptotiquement plus efficace ; il corrige l'hétéroscédasticité et l'autocorrélation (Roodman, 2006), mais sous-estime les erreurs standards. La correction de Windmeijer permet de corriger ce biais.

²⁰⁰ La méthode de Monte Carlo désigne les méthodes visant à calculer une valeur numérique en utilisant des procédés aléatoires. D'après Béranger et Mathiaud (2013 : 11), « une méthode de type Monte Carlo fournira donc une réponse statistique, du type « la valeur cherchée I se trouve très probablement (par exemple, avec probabilité au moins égale à 0,95) dans l'intervalle (dit *de confiance*) $]I_1, I_2[$ ». La précision est mesurée par la taille $I_2 - I_1$ de l'intervalle de confiance ». Elle tire aléatoirement des individus, applique les deux modèles (différence première et système) dont les paramètres sont connus, et compare les intervalles de confiance.

²⁰¹ Dans la méthode à deux étapes la matrice de pondération correspond aux résidus de l'estimation. Dans une première étape, le système est estimé et les résidus sont récupérés. Ils forment la matrice de pondération pour l'estimation qui sera de nouveau effectuée dans la seconde étape.

La commande « `xtabond2` » créée par Roodman (2006) facilite et rend accessible l'utilisation des GMM. Roodman (2006) décrit cependant cet estimateur comme une « boîte noire ». Une utilisation précautionneuse est indispensable d'autant plus qu'il n'existe pas de règles établies quant aux différents paramètres à préciser. Divers tests directement proposés avec la commande `xtabond2` permettent, néanmoins, de vérifier la pertinence de l'estimateur. Dans la pratique, diverses vérifications « informelles » permettent également de tester la stabilité des résultats. L'estimateur GMM système à deux étapes est généralement préféré, `xtabond2` avec l'option *robust* exécute automatiquement la correction de Windmeijer.

4. 3. Tester la robustesse des résultats et la qualité du modèle

Deux principaux tests sont utilisés afin de vérifier la qualité du modèle.

Le test d'Arellano-Bond vérifie l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation de premier et second ordre du terme de l'erreur u_{it} . L'estimateur implique une autocorrélation de premier ordre, l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation de premier ordre (AR1) est d'ordinaire rejetée. En effet, $\Delta u_{i,t}$ et $\Delta u_{i,t-1}$ partagent le terme $u_{i,t-1}$, ils sont donc mathématiquement liés et une corrélation de premier ordre est attendue en différence (Roodman, 2009). Pour que le modèle soit valide, nous devons accepter l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation de second ordre (AR2).

Les tests de suridentification d'Hansen²⁰² et de Sargan (appelé également J-test) permettent de tester la validité de l'ensemble des instruments. Ils reposent sur l'hypothèse d'absence de corrélation entre le terme d'erreur et l'ensemble des variables exogènes si les instruments sont valides. L'hypothèse nulle testée est « la validité commune de l'ensemble des instruments ». Roodman (2009) précise qu'il peut également tester la « structure de la spécification ». L'omission d'une variable explicative peut se répercuter sur le terme d'erreur et le rendre corrélé avec les instruments alors qu'ils ne devraient pas l'être. L'interprétation du test d'Hansen doit se faire avec prudence. La prolifération d'instruments va l'entacher en augmentant la *p-value* de façon significative. Ainsi une *p-value* qui s'approche de l'unité est un signe de prolifération d'instruments. Alors que l'hypothèse nulle ne peut être rejetée, il existe un biais dans l'estimation.

La version récente de la commande `xtabond2` fournit également le test d'Hansen en différence (*Difference-in-Hansen test* ou C-statistique) qui, à la différence de la J-statistique, teste la validité des instruments de chaque variable indépendamment les unes des autres.

²⁰² Dans le cas d'une estimation à deux étapes robuste, seul le test d'Hansen est interprété.

Ainsi pour chaque variable supposée endogène nous pouvons vérifier l'exogénéité de l'instrument.

Il n'existe pas de règles établies formelles pour identifier le nombre d'instruments optimal. Roodman (2009) précise seulement que le nombre d'instruments ne doit pas dépasser le nombre de groupes. Le traitement standard pour les variables endogènes est d'au moins deux retards et plus dans l'équation en différence première et d'au moins un retard dans l'équation en niveau. Pour les variables faiblement exogènes et prédéterminées, les valeurs retardées d'au moins une période peuvent être utilisées.

Dans la pratique, une limite majeure des GMM est leur faible stabilité. Modifier le nombre de retards ou le traitement des variables explicatives (considérées comme endogènes ou exogènes) peut modifier les résultats alors que les hypothèses nulles des tests d'Hansen et d'Arellano-Bond ne peuvent être rejetées. Plusieurs auteurs tels que Starosta deWaldemar (2010) modifient les retards et changent le traitement des variables afin de vérifier la stabilité des résultats. Nous ferons systématiquement de même dans cette thèse.

Afin d'identifier les déterminants de la transformation structurelle, nous utiliserons un estimateur GMM-système à deux étapes. Tout au long de cette thèse, nous vérifierons, systématiquement, la stabilité et la robustesse de nos résultats. Non seulement nous rapporterons les statistiques d'Hansen et d'Arellano-Bond, mais également l'ensemble des C-test afin de vérifier la validité des instruments de chaque variable considérée comme endogène.

Les études empiriques étudiant les déterminants de la diversification/sophistication fournissent peu de détails concernant les variables supposées endogènes et elles ne s'entendent pas toujours sur le traitement appliqué aux mêmes variables (nous avons par exemple cité le cas des institutions parfois traité en endogène ou exogène). La population et la distance au marché seront supposées exogènes dans notre spécification. Alors que les IDE seront systématiquement traités comme endogènes, les autres variables seront successivement considérées comme endogènes et exogènes. D'après la littérature, le capital humain est très certainement endogène. Les données utilisées étant quinquennales nous le traiterons soit en exogène ou avec un retard d'au moins 5 périodes.

Section 4 : L'estimation du modèle de base : des résultats qui confirment la littérature

Nous estimons le modèle suivant avec un estimateur GMM-système à deux étapes :

$$y_{it} = \delta y_{i,t-1} + x'_{it}\beta + \theta_i + \gamma_t + u_{i,t} \quad (3.14)$$

Avec y_{it} successivement la concentration des exportations, leur sophistication et le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR. La concentration étant mesurée avec un indice de Theil, un impact positif implique une hausse de la concentration / une baisse de la diversification. $y_{i,t-1}$ est la variable expliquée retardée et x_{it} représente les 8 déterminants détaillés dans le tableau 3.2. Les effets fixes sont des constantes spécifiques aux pays θ_i et aux années γ_t , $u_{i,t}$ est le terme d'erreur. La méthodologie ayant été précédemment décrite nous nous concentrons sur les résultats empiriques²⁰³. Le modèle sera, dans un premier temps estimé sur l'ensemble de l'échantillon, puis sur les deux sous-échantillons définis en début de chapitre : R1 qui regroupe les pays à faible revenu (premier et second quintile de revenu) et R2 correspondant aux pays à revenu intermédiaire (troisième et quatrième quintiles).

Comme constaté en début de chapitre, l'étude des déterminants de la diversification a déjà fait l'objet d'investigation, les travaux sur la sophistication sont plus rares, ceux sur la *profondeur* de la modernisation inexistant. Les déterminants analysés dans ce chapitre sont « basiques » et seront par la suite des variables de contrôle, les résultats présentés dans ce chapitre sont attendus, ils sont cependant nécessaires pour la suite. L'originalité de cette étude empirique repose sur la confrontation entre les différentes dimensions de la transformation productive. Elle nous permet par ailleurs de tester la pertinence de la variable du « nombre de produits très sophistiqués » comme mesure de la *profondeur* de la modernisation.

²⁰³ Dans un souci de comparabilité avec les études existantes l'estimateur *within* a également été utilisé. Les résultats du modèle *within* sont présentés dans les annexes 3.3 à 3.5. Cet estimateur ne corrige cependant pas le biais d'endogénéité.

1. Estimations sur l'échantillon complet

Pour l'ensemble de l'échantillon, les résultats concordent avec la littérature. Nous proposons dans un premier temps une analyse successive de chaque dimension; il y aura lieu de confronter les différentes dimensions quand l'analyse portera sur les deux sous échantillons.

Comme souligné précédemment, il n'y a pas de certitude quant à l'endogénéité de certaines variables. Afin de vérifier la stabilité de nos résultats les variables explicatives sont successivement traitées en endogènes : dans la première colonne (1) seuls les IDE sont traités en endogènes (avec bien entendu la variable expliquée retardée), dans la seconde colonne (2) nous avons ajouté l'ouverture, puis la variable institutionnelle (colonne 3). Dans la colonne 4 l'éducation est traitée en endogène avec un retard de 5 périodes alors que les autres variables sont traitées avec un retard 2 ou 3 périodes. Dans les colonnes 5 et 6, nous ajoutons respectivement les ressources naturelles et les infrastructures. Les *p-values* des tests d'Hansen en différence reportées en bas du tableau précisent si l'hypothèse H_0 d'exogénéité peut être rejetée pour chacune des variables instrumentées. Afin de vérifier la robustesse, le PIB par habitant (en US \$ constant de 2005) est ajouté dans la 7^{ème} colonne; son terme quadratique également afin de vérifier l'existence de la relation quadratique. Pour rappel, nous avons vérifié cette relation en U dans l'estimation en cross section uniquement; dans les modèles *within* et GMM le terme quadratique n'était pas significatif (cf chapitre 2 section 2). Enfin, nous avons pointé la forte corrélation entre les IDE et l'ouverture, cette dernière a été retirée dans la colonne 8.

1. 1. La diversification des exportations

Les résultats concernant la diversification des exportations sont reportés dans le tableau 3.5. Les déterminants les plus stables sont ceux dont l'effet sur la transformation structurelle n'est pas débattu. Comme attendu, la population facilite la diversification alors que la distance au marché et les ressources naturelles tendent à la ralentir. Concernant les dotations factorielles ou les *capabilités*, les institutions et l'éducation permettent également de diversifier les exportations. C'est également le cas de l'insertion internationale mesurée par le ratio d'ouverture.

Les IDE sont problématiques. Ils sont significatifs dans les colonnes 2 et 8 (à 10% seulement), mais de signe opposé ! Cette variable endogène n'est pas significative dans les modèles *within* ou en MCO. Iwamoto et Nabeshima (2012) s'intéressent spécifiquement au

rôle des IDE dans le processus de modernisation (diversification et sophistication), ils les instrumentent avec 5 retards. En appliquant un traitement similaire, les IDE maintiennent leur significativité dans la colonne 8 uniquement. Nous pouvons supposé que les investissements étrangers ciblent le secteur primaire dans les pays à faible revenu et le secteur secondaire dans les économies à revenu intermédiaire ; la mesure utilisée ne distingue cependant pas les secteurs ciblés. Ainsi, dans l'estimation sur l'ensemble de l'échantillon, les IDE peuvent avoir un effet positif quand ils ciblent le secteur secondaire et un effet négatif quand il s'agit d'IDE à destination du secteur primaire; ces effets contradictoires peuvent expliquer l'instabilité du signe. Pour finir, la variable expliquée retardée n'est pas significative dans la colonne 1; or Fu et Zhu (2013) et Starosta de Waldemar (2010) ne l'incluent pas dans leur modèle. Afin de vérifier la robustesse des résultats, nous ne l'intégrons pas dans la neuvième colonne ; les résultats sont stables.

Tableau 3.5 : Estimation en GMM des déterminants de la dimension diversification de la transformation productive (1992-2012)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
L.theil (ln)	0.00746 (0.0740)	0.105** (0.0451)	0.120** (0.0475)	0.134** (0.0456)	0.116** (0.0445)	0.110** (0.0444)	0.101** (0.0470)	0.0912** (0.0422)	
Population (ln)	-0.0415* (0.0241)	-0.105*** (0.0208)	-0.100*** (0.0212)	-0.105*** (0.0216)	-0.0904*** (0.0199)	-0.0892*** (0.0204)	-0.0525** (0.0231)	-0.0627*** (0.0136)	-0.0783*** (0.0220)
(X+M)/PIB (ln)	0.0584 (0.0764)	-0.316*** (0.120)	-0.243** (0.101)	-0.256*** (0.0991)	-0.165* (0.0974)	-0.159* (0.0924)	0.0187 (0.114)		-0.115 (0.0984)
Éducation (ln)	-0.202* (0.118)	-0.0232 (0.0621)	-0.00711 (0.0641)	0.00752 (0.0619)	-0.201** (0.0818)	-0.174** (0.0841)	-0.154* (0.0925)	-0.236*** (0.0743)	-0.189** (0.0810)
Remote (ln)	3.412*** (1.124)	1.839*** (0.574)	1.726*** (0.511)	1.738*** (0.524)	1.475*** (0.440)	1.713*** (0.421)	2.22*** (0.668)	1.848*** (0.408)	1.689*** (0.450)
IDE (% PIB)	-0.00169 (0.00174)	0.00143* (0.000800)	0.000138 (0.000849)	-6.24e-05 (0.000796)	-0.000116 (0.000797)	-0.000103 (0.000758)	-0.000611 (0.00101)	-0.00142* (0.000824)	6.30e-05 (0.000787)
Rente des RN	0.0137*** (0.00338)	0.0105*** (0.00184)	0.00817*** (0.00223)	0.00691*** (0.00241)	0.00970*** (0.00243)	0.00931*** (0.00245)	0.00810*** (0.00308)	0.00748** (0.00359)	0.0132*** (0.00221)
Téléphone	0.00467 (0.00431)	-0.000627 (0.000502)	-0.000445 (0.000475)	-0.000349 (0.000491)	0.000883 (0.000637)	0.000797 (0.000555)	0.000745 (0.000751)	0.00117* (0.000607)	0.000916 (0.000677)
Polity score	-0.00511 (0.00498)	-0.00705** (0.00321)	-0.0148** (0.00728)	-0.0173** (0.00723)	-0.0136** (0.00560)	-0.0131** (0.00565)	-0.0110* (0.00664)	-0.0111* (0.00623)	-0.0181*** (0.00530)
PIB (ppa)							-7.25e-07 (6.78e-06)		
PIB ² (ppa)							1.26e-11 (6.08e-11)		
Constant	-5.961** (2.794)	0.087 (1.450)	-0.011 (1.364)	0.09 (1.386)	0.294 (1.220)	-0.305 (1.316)	-2.78 (1.768)	-1.562 (0.943)	-0.580 (1.232)
Obs	1,722 (118)	1,722 (118)	1,722 (118)	1,722 (118)	1,722 (118)	1,722 (118)	1,693 (115)	1,741 (119)	1,869 (119)
Nbr groupes									
Nbre instr	31	34	36	38	44	45	46	42	41
ARI	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
AR2	0.789	0.173	0.115	0.071	0.111	0.135	0.177	0.117	0.425
Hansen	0.544	0.380	0.429	0.305	0.558	0.628	0.647	0.806	0.840
Hansen en différence									
Instr niveau	0.871	0.572	0.234	0.636	0.280	0.440	0.629	0.485	0.559
L.	0.544	0.628	0.224	0.118	0.466	0.564	0.223	0.442	
(X+M)/PIB (ln)		0.959	0.614	0.512	0.345	0.379	0.432		0.210
IDE (% PIB)	0.544	0.867	0.708	0.800	0.515	0.608	0.794	0.888	0.626
Polity Score			0.235	0.325	0.831	0.689	0.708	0.934	0.348
Éducation (ln)					0.210	0.578	0.892	0.919	0.567
Rente des RN				0.167	0.303	0.243	0.135	0.312	0.756
Téléphone						0.153	0.243		
PIB et PIB ²							0.791		

System GMM
two-step robust.
Standard errors
in parentheses;
*** p<0.01, **
p<0.05, * p<0.
Les effets fixes
temps ne sont

1. 2. La sophistication des exportations

Les résultats concernant la sophistication des exportations sont reportés dans le tableau 3.6. De façon similaire, les résultats sur la sophistication sont attendus. La population et l'éducation ont un effet positif sur la sophistication alors que la distance au marché et les ressources naturelles l'impactent négativement. Concernant les deux autres dotations factorielles, les institutions et les infrastructures, elles facilitent, comme attendu, la sophistication des exportations. Les institutions sont significatives à 5% quand elles sont traitées en exogène seulement. C'est également le cas de l'ouverture qui a un impact positif significatif à 5% uniquement dans la première colonne²⁰⁴. Les IDE sont significatifs dans la colonne 8 quand la variable d'ouverture est exclue de la spécification, ils ont un effet positif, mais leur coefficient est faible. Pour finir, le PIB et son terme quadratique ne sont pas significatifs.

²⁰⁴ Nous avons répliqué les estimations (équivalent aux colonnes 3 à 9) en traitant l'ouverture en endogène, les résultats sont stables et cette variable n'est pas significative. DE pus son coefficient peut parâtre faible, une augmentation de 1point de pourcentage de l'ouverture entraîne, toute chose égale par ailleurs, une huasse de la sophistication de 0,07%.

Tableau 3.6 : Estimation en GMM des déterminants de la dimension *sophistication* de la transformation productive (1992-2012)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
L.	0,491*** (0,159)	0,569*** (0,140)	0,629*** (0,121)	0,642*** (0,0802)	0,637*** (0,0721)	0,655*** (0,0700)	0,667*** (0,0791)	0,653*** (0,0585)
Population (ln)	0,0255*** (0,00865)	0,0221** (0,00944)	0,0227** (0,0113)	0,0206*** (0,00791)	0,0227*** (0,00767)	0,0180** (0,00731)	0,0200*** (0,00665)	0,0170*** (0,00472)
(X+M)/PIB	0,000705** (0,000337)	0,000546 (0,000693)	0,000606 (0,000643)	0,000446 (0,000492)	0,000521 (0,000441)	8,18e-05 (0,000370)	0,000588* (0,000349)	
Éducation (ln)	0,175* (0,0912)	0,135* (0,0801)	0,0948** (0,0404)	0,121** (0,0532)	0,127*** (0,0388)	0,131*** (0,0402)	0,0911*** (0,0322)	0,126*** (0,0405)
Remote (ln)	-1,586* (0,887)	-1,079* (0,628)	-0,563* (0,316)	-0,558** (0,269)	-0,577** (0,255)	-0,476** (0,235)	-0,648** (0,287)	-0,524** (0,223)
IDE (% PIB)	0,000736 (0,00118)	0,000326 (0,00126)	3,96e-05 (0,000563)	0,000187 (0,000690)	8,70e-05 (0,000451)	0,000513 (0,000465)	-4,74e-05 (0,000297)	0,000672** (0,000338)
Rente des RN	-0,00602*** (0,00203)	-0,00516*** (0,00180)	-0,00551** (0,00227)	-0,00498*** (0,00170)	-0,00327*** (0,00103)	-0,00322*** (0,00103)	-0,00422*** (0,00140)	-0,00336*** (0,00103)
Téléphone	-0,00343 (0,00323)	-0,00170 (0,00217)	0,000568* (0,000331)	-6,94e-05 (0,000689)	0,000345 (0,000277)	0,000142 (0,000270)	0,000702** (0,000289)	0,000106 (0,000350)
Polity score	0,00639** (0,00306)	0,00478** (0,00235)	-0,00158 (0,00466)	0,000606 (0,00448)	-0,000592 (0,00320)	0,00136 (0,00294)	0,000375 (0,00413)	0,000163 (0,00276)
PIB (ppa)							-1,62e-06 (1,80e-06)	
PIB ² (ppa)							7,44e-12 (1,42e-11)	
Constant	3,659* (2,162)	2,439 (1,585)	1,124 (0,692)	1,128* (0,640)	1,075* (0,560)	0,929* (0,526)	1,296 (0,631)	1,082 (0,524)
Obs	1,724	1,724	1,724	1,724	1,724	1,724	1,695	1,743
Nbre groupes	118	118	118	118	118	118	115	119
Nbre instr	30	31	34	37	42	43	38	40
AR1	0,067	0,022	0,010	0,010	0,011	0,010	0,009	0,010
AR2	0,149	0,085	0,122	0,102	0,097	0,100	0,116	0,103
Hansen	0,484	0,482	0,440	0,572	0,741	0,639	0,640	0,855
Inst niveau	0,484	0,482	0,427	0,499	0,549	0,433	0,474	0,717
L		0,482	0,665	0,778	0,603	0,557	0,451	0,597
(X+M)/PIB (ln)		0,310	0,345	0,386	0,231	0,352	0,589	
IDE (% PIB)		0,415	0,242	0,386	0,158	0,470	0,731	0,598
Polity Score	0,484		0,423	0,386	0,833	0,744	0,679	0,747
Éducation (ln)				0,867	0,735	0,640		0,524
Rente des RN					0,640	0,651		0,639
Téléphone						0,284	0,711	
PIB et PIB ²								

System GMM
two-step robust.
Standard errors
in parentheses;
*** p<0.01, **
p<0.05, * p<0.
Les effets fixes
temps ne sont

1. 3. La *profondeur* du processus de transformation

Les résultats concernant le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR sont reportés dans le tableau 3.7. Étant donné l'absence de justification théorique et empirique de l'existence d'une relation quadratique entre le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR et le revenu par habitant, la colonne 7 inclut le PIB par habitant, nous ajoutons son terme quadratique dans la colonne 8. La variable dépendante retardée étant significative dans deux estimations, la colonne 10 l'exclut de l'équation ; les résultats sont stables.

Nous avons supposé que les déterminants de la sophistication et de la *profondeur* étaient similaires. Dans l'hypothèse où le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR mesure correctement la *profondeur* de la modernisation, les dotations factorielles devraient avoir un effet positif non négligeable alors que les variables d'insertion internationale devraient avoir un effet mineur sur la *profondeur* de la modernisation. Ce résultat est particulièrement attendu pour les pays à revenu intermédiaire susceptibles d'accueillir des IDE verticaux.

De façon similaire aux estimations précédentes, la population a un impact positif sur la *profondeur* de la modernisation, la distance au marché ainsi que la rente issue des ressources naturelles ont un effet négatif.

L'insertion internationale a un effet positif sur le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR. L'ouverture est positive et significative à 10% uniquement dans deux spécifications; les IDE également. Comme précisé, les IDE ne distinguent par les secteurs ciblés pourtant, selon les niveaux de revenu nous pouvons supposer que les caractéristiques des IDE sont différentes. Nous reviendrons sur ce point dans l'analyse par niveau de revenu.

Concernant les dotations factorielles, les infrastructures et les institutions ont un effet positif sur la *profondeur* de la sophistication. Dans la colonne (3), le traitement de la variable politique en endogène nous amène à rejeter l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation de second ordre. Ainsi, dans les colonnes suivantes le *Polity Score* est traité en exogène. Nous faisons de même avec les ressources naturelles et la variable d'infrastructure. L'éducation est significative dans la dixième colonne seulement. Elle est positive et significative à 10% et son coefficient est élevé.

Tableau 3.7 : Estimation en GMM des déterminants de la dimension *profondeur* de la transformation productive (1992-2012)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
L.	0.228 (0.215)	0.187 (0.207)	0.305 (0.204)	0.174 (0.190)	0.327* (0.170)	0.495*** (0.183)	0.266 (0.175)	0.506*** (0.130)	0.247 (0.192)	
Population (ln)	1.028** (0.407)	1.382** (0.552)	1.125** (0.503)	1.289** (0.518)	0.956** (0.479)	0.483 (0.357)	0.954*** (0.363)	0.677** (0.274)	0.867** (0.356)	1.963*** (0.590)
(X+M)/PIB	0.00553 (0.0106)	0.0433* (0.0248)	0.0409* (0.0241)	0.0416 (0.0270)	0.0250 (0.0217)	0.0146 (0.0208)	0.0241 (0.0183)	-0.0151 (0.0148)		0.0540* (0.0289)
Éducation (ln)	0.493 (0.796)	0.233 (0.833)	1.266 (1.404)	2.062 (1.718)	1.458 (1.607)	1.034 (1.793)	1.944 (2.004)	-0.793 (1.314)	1.825 (1.556)	4.036* (2.412)
Remote (ln)	-63.07*** (20.74)	-66.48*** (21.58)	-52.51** (20.56)	-62.50*** (17.62)	-48.61*** (16.56)	-39.24** (18.58)	-58.18*** (18.84)	-26.27* (13.77)	-56.76*** (17.31)	-76.85*** (17.28)
IDE (% PIB)	0.0155 (0.0242)	-0.0239 (0.0238)	-0.0281 (0.0300)	-0.0227 (0.0276)	-0.00817 (0.0284)	0.00791 (0.0233)	-0.0140 (0.0255)	0.0285* (0.0148)	0.0191 (0.0237)	-0.0509 (0.0405)
Rente des RN	-0.0701** (0.0331)	-0.0758** (0.0337)	-0.123* (0.0667)	-0.0881** (0.0361)	-0.101 (0.0895)	-0.0450 (0.0336)	-0.0636* (0.0366)	-0.110*** (0.0406)	-0.0792** (0.0343)	-0.105** (0.0452)
Téléphone	0.0420*** (0.0136)	0.0451*** (0.0135)	0.0430*** (0.0159)	0.0338*** (0.0124)	0.0252** (0.0122)	-0.00870 (0.0112)	0.0394** (0.0170)	-0.0226 (0.0158)	0.0302** (0.0133)	0.0392** (0.0186)
Polity score	0.138** (0.0664)	0.168** (0.0817)	-0.155 (0.156)	0.129* (0.0712)	0.0857 (0.0909)	0.0756 (0.0739)	0.0896 (0.0793)	0.0438 (0.0596)	0.102* (0.0619)	0.186** (0.0821)
PIB (ppa)							-2.56e-05 (4.37e-05)	0.000278*** (9.31e-05)		
PIB² (ppa)								-1.73e-09*** (6.10e-10)		
Constant	116.8*** (40.21)	116.9*** (39.934)	90.9** (39.37)	107.70*** (32.17)	89.88** (37.71)	76.22** (37.01)	104.64*** (37.82)	49.28* (29.65)	104.67*** (34.66)	127.8*** (37.91)
Obs	1,724	1,724	1,724	1,724	1,724	1,724	1,695	1,695	1,743	1,870
Nbre groupes	118	118	118	118	118	118	115	115	119	119
Nbre instr	37	38	39	43	44	44	45	47	41	38
AR1	0.018	0.016	0.006	0.013	0.002	0.001	0.008	0.000	0.010	0.000
AR2	0.134	0.188	0.097	0.207	0.068	0.029	0.108	0.023	0.115	0.500
Hansen	0.211	0.391	0.243	0.605	0.317	0.201	0.536	0.076	0.206	0.890
	Difference in Hansen Test (prob>ch2)									
Instr niveau	0.264	0.150	0.143	0.803	0.937	0.726	0.426	0.144	0.310	0.732
L.	0.172	0.251	0.081	0.161	0.031	0.016	0.155	0.004	0.063	
(X+M)/PIB (ln)		0.390	0.561	0.802	0.535	0.682	0.768	0.331		0.847
IDE (% PIB)		0.664	0.146	0.803	0.609	0.881	0.740	0.395	0.433	0.768
Polity Score										
Éducation (ln)			0.195	0.913	0.788	0.923	0.912	0.183	0.578	0.996
Rente des RN					0.111					
Téléphone						0.149				
PIB et PIB²							0.293	0.110		
PIB										

System GMM

two-step

robust.

Standard

errors in

parentheses;

*** p<0.01,

** p<0.05, *

p<0. Les

effets fixes

temps ne sont

pas reportés

L'éducation est un déterminant majeur de l'innovation et de la capacité d'adoption de nouvelles technologies et donc du progrès technique qui est un moteur de la transformation structurelle, sa faible significativité est donc étonnante. Or, comme souligné dans la section 2, l'éducation a des effets différents sur la transformation productive selon le niveau de développement économique et le niveau de scolarité mesuré. C'est pourquoi, dans le tableau 3.8, nous décomposons la variable d'éducation par niveaux de scolarité (primaire, secondaire et supérieur).

Nous supposons que l'éducation, tout niveau de scolarité confondu, a un effet positif sur la sophistication. En ce qui concerne la diversification, les études empiriques existantes ont mis en exergue un effet négatif de l'éducation supérieure sur la concentration des exportations. Les économies investissant dans l'éducation supérieure sont, en règle générale, proches de la frontière technologique. Le processus de diversification y est ralenti, les activités intensives en R&D étant privilégiées. Dans ces économies développées proches de la frontière technologique, la diversification sur la marge extensive est donc complexe. Pour finir, la décomposition de l'éducation par niveau de revenu permet de tester la pertinence de la variable du « nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR » comme mesure de la *profondeur* de la modernisation. Dans l'hypothèse où cette variable permet effectivement de différencier une modernisation importée, qui consisterait en une « illusion statistique », d'une modernisation qui provient de la réelle accumulation de dotations factorielles, l'éducation secondaire et supérieure doit avoir un effet positif significatif sur cette variable.

Sur l'ensemble de l'échantillon, les prévisions se vérifient (tableau 3.8). Tous les niveaux d'éducation ont un impact positif significatif sur la sophistication (colonne 4 à 6). Cependant, les impacts varient selon les niveaux d'éducation, l'éducation primaire ayant l'effet le plus important. L'éducation primaire et secondaire permet de diversifier les exportations alors que l'éducation supérieure a un effet positif sur la concentration (colonne 1 à 3). Ces résultats concordent donc avec ceux de la littérature. L'éducation primaire a un effet négatif important sur le nombre de produits très sophistiqués, l'éducation secondaire et supérieure un effet positif ; l'éducation supérieure ayant l'impact le plus important (colonne 7 à 9). À ce stade de l'analyse, le « nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR » semble être adapté pour mesurer la *profondeur* de la modernisation

Tableau 3.8 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive : les niveaux d'éducation (1992-2012)

VARIABLES	(1) Concentration(ln)	(2) Concentration(ln)	(3) Concentration(ln)	(4) Sophistication (ln)	(5) Sophistication (ln)	(6) Sophistication (ln)	(7) Nbre soph	(8) Nbre soph	(9) Nbre soph
L	0.0941** (0.0430)	0.0456 (0.0816)	0.0842 (0.0532)	0.562*** (0.118)	0.567*** (0.132)	0.696*** (0.0887)	0.325 (0.224)	-0.0349 (0.160)	0.102 (0.213)
Edu Primaire	-0.397*** (0.128)			0.114*** (0.0422)			-14.22** (5.897)		
Edu Secondaire		-0.158** (0.0800)			0.0427*** (0.0165)			8.664** (4.338)	
Edu Supérieure			0.271*** (0.0929)			0.0661* (0.0369)			11.63*** (3.619)
Population (ln)	-0.0843*** (0.0190)	-0.0393 (0.0389)	-0.0663*** (0.0210)	0.0338** (0.0139)	0.0322** (0.0137)	0.0161*** (0.00593)	1.188** (0.523)	1.682** (0.799)	1.433** (0.611)
(X+M)/PIB	-0.137 (0.0877)	0.0245 (0.190)	0.0381 (0.0539)	0.00138 (0.000911)	0.00183* (0.000946)	0.000289 (0.000229)	0.0357* (0.0187)	0.0866* (0.0492)	0.0483* (0.0277)
Remote (ln)	1.782*** (0.378)	1.474** (0.676)	2.721*** (0.615)	-0.841** (0.340)	-0.663** (0.329)	-0.556*** (0.206)	- (71.57***)	-14.46 (40.57)	-59.88** (28.74)
IDE (% PIB)	-0.000559 (0.000677)	0.000484 (0.00142)	-0.00243** (0.000972)	-0.000547 (0.000579)	-0.00118 (0.000725)	0.000390 (0.000487)	0.00734 (0.0181)	-0.133* (0.0772)	-0.0456 (0.0415)
Rente des RN	0.00836*** (0.00231)	0.0126*** (0.00412)	0.00820*** (0.00251)	-0.00656*** (0.00212)	-0.00749*** (0.00244)	-0.00460*** (0.00174)	-0.0484 (0.0394)	-0.178* (0.0951)	-0.162** (0.0711)
Téléphone	0.00138* (0.000831)	0.00254 (0.00159)	-0.000625 (0.000587)	0.000849** (0.000414)	0.000712** (0.000332)	0.000553** (0.000275)	0.0660** (0.0334)	-0.00432 (0.0746)	0.0238 (0.0455)
Polity score	-0.00888 (0.00650)	-0.0167** (0.00696)	-0.0256*** (0.00793)	-0.00340 (0.00458)	-0.00521 (0.00447)	-0.000702 (0.00399)	0.438*** (0.158)	-0.0413 (0.213)	-0.172 (0.156)
Constant	-0.425 (1.092)	-2.121 (2.459)	-3.861*** (1.453)	1.605** (0.762)	1.489* (0.782)	1.289** (0.503)	148.3*** (53.72)	20.97 (84.22)	102.9 (62.57)
Obs	1,722	1,712	1,722	1,724	1,714	1,724	1,724	1,714	1,724
Nbre groupe	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Nbre instr	40	39	38	34	34	34	37	34	33
AR2	0.177	0.507	0.479	0.111	0.108	0.133	0.097	0.734	0.530
Hansen	0.851	0.848	0.341	0.725	0.515	0.389	0.207	0.862	0.295

System GMM two step. Robust Standard errors in parentheses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés

Note : Dans les colonnes 1 à 3 une fonction logarithme est appliquée à la variable d'ouverture.

2. Les estimations par niveau de revenu

Les estimations appliquées à l'échantillon des économies les plus pauvres (R1) sont reportées dans le tableau 3.9. Celles portant sur les économies à revenu intermédiaire (R2) sont reportées dans le tableau 3.12. Pour les deux niveaux de revenu, la population, les ressources naturelles et la distance au marché ont l'effet attendu.

2. 1. Les économies à faible revenu (R1)

L'insertion internationale facilite la diversification dans les économies les moins développées. Elle leur offre de nouvelles opportunités, potentiellement par le biais des importations de consommation intermédiaire (voir section 3). Le ratio d'ouverture a également un effet positif sur l'exportation de produits très sophistiqués sans impacter le niveau de sophistication moyen. Les IDE permettent de sophistication la structure productive et d'exporter des produits très sophistiqués, mais ils n'ont pas d'effet sur la diversification ; il n'y aurait donc pas de diffusion sur le reste de l'économie. Les économies de R1 exportent, en moyenne, moins d'un produit très sophistiqué. Nous pouvons supposer que l'effet des IDE sur la modernisation de la structure productive est un effet direct et que les gains de sophistication sont concentrés dans quelques productions étant donné l'absence d'effet sur la diversification. Dans ce cas, les exportations très sophistiquées résulteraient d'investissements très localisés dans quelques produits complexes. Afin de vérifier cette hypothèse, nous étudions l'effet des IDE sur la concentration de la sophistication²⁰⁵. Cette variable montre si le niveau de sophistication total est le résultat de quelques produits uniquement (elle correspond à la part dans la sophistication totale des 10 principales contributions à cette sophistication). Effectivement, les IDE ont un impact positif sur la concentration de la sophistication (colonne 5). Ce résultat semble confirmer notre hypothèse.

²⁰⁵ Pour de plus amples détails sur la concentration de la sophistication se référer au chapitre 2 section 3 (4).

Tableau 3.9 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive de l'échantillon R1 (1992-2012)

VARIABLES	(1) Concentration(ln)	(2) Concentration(ln)	(3) Sophistication (ln)	(4) Nbre soph	(5) Concentration de la Soph
L.	0.110 (0.0902)		0.592*** (0.0943)	0.396*** (0.133)	0.811*** (0.106)
Population (ln)	-0.0769*** (0.0269)	-0.0840** (0.0353)	0.0239** (0.0120)	0.544*** (0.135)	-0.136 (0.791)
(X+M)/PIB	-0.00384** (0.00167)	-0.00388** (0.00180)	0.000684 (0.00110)	0.0171** (0.00698)	0.000312 (0.0217)
Éducation (ln)	0.0824 (0.0754)	0.0787 (0.111)	-0.00840 (0.0487)	-0.679 (0.814)	-4.005* (2.136)
Remote (ln)	2.104* (1.268)	2.592 (1.823)	-0.605 (0.527)	-9.960** (4.005)	-28.30 (39.03)
IDE (% PIB)	-0.00223 (0.00199)	-0.00120 (0.00336)	0.00216** (0.00101)	0.0228** (0.0107)	0.152** (0.0749)
Rente des RN	0.00767** (0.00375)	0.00850** (0.00406)	-0.00276** (0.00117)	-0.0190* (0.0110)	0.232* (0.119)
Téléphone	0.00111 (0.00153)	0.00117 (0.00183)	-8.68e-05 (0.000435)	-0.00517 (0.00588)	-0.0247 (0.0344)
Polity score	-0.0228** (0.0103)	-0.0215* (0.0122)	-0.00448 (0.00430)	0.0404 (0.0393)	0.760* (0.424)
Constant	-2.105 (2.811)	-3.135 (3.916)	1.39 (1.18)	12.67 (8.637)	74.77 (75.14)
Obs	646	716	648	648	592
Nbre groupes	49	50	49	49	45
Nbre instr	36	34	37	41	35
AR2	0.172	0.361	0.108	0.806	0.638
Hansen	0.735	0.734	0.647	0.594	0.395

*System GMM twostep Robust Standard errors in parentheses*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés*

Tirer des conclusions sur les IDE peut être hasardeux dans le cas des pays à faible revenu ; ils reçoivent principalement des IDE dans le secteur primaire (Farole et Winkler, 2014). Or, l'exclusion de l'échantillon des économies spécialisées dans le secteur primaire rendrait l'estimateur GMM inadapté²⁰⁶. Nous proposons alors d'interagir la spécialisation dans le secteur primaire avec les IDE. Nous créons une variable binaire prenant la valeur de 1 quand la rente issue des ressources naturelles est supérieure à 10% du PIB et 0 dans le cas contraire.

L'utilisation d'interaction permet d'identifier si l'effet d'une variable explicative sur la variable dépendante dépend du niveau d'une autre variable explicative. L'interaction prend la forme d'une nouvelle variable que la régression prendra en compte. L'interaction Z est calculée en faisant le produit des deux variables, $Z = IDE * RN$, avec RN la dummy identifiant la spécialisation dans le secteur primaire. L'insertion de la variable Z dans la régression

²⁰⁶ L'exclusion des économies dont la rente issue des ressources naturelles est supérieure à 10% du PIB, diminue substantiellement la taille de l'échantillon, le nombre d'instruments devient alors trop important.

permet de vérifier l'interaction. Si l'impact des IDE est constant, quel que soit le niveau de ressources naturelles, le coefficient associé à Z ne devrait pas être significatif. Dans le cas contraire, l'impact des IDE varie selon la spécialisation dans le secteur primaire. Notre modèle s'écrit alors

$$Y_{i,t} = \alpha_1 Y_{i,t-1} + \alpha_2 IDE_{i,t} + \alpha_3 RN_{i,t} + \alpha_4 (IDE * RN) + \alpha_5 X_{i,t} + \partial_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3.15)$$

$$Y_{i,t} = \alpha_1 Y_{i,t-1} + \alpha_2 IDE_{i,t} + \alpha_3 RN_{i,t} + \alpha_4 Z + \alpha_5 X_{i,t} + \partial_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3.16)$$

Les résultats de cette nouvelle spécification sont proposés dans le tableau 3.10. Nous remarquons que l'effet positif des IDE sur le niveau de sophistication moyen devient négatif dans les économies spécialisées dans le secteur primaire (colonne 4). Et, alors que dans la colonne 1 ils permettent de diversifier les exportations, cet impact se maintient uniquement pour les économies exportatrices de produits primaires (colonne 2). Enfin, l'effet positif des IDE sur l'exportation de produits très sophistiqués est très fortement amoindri dans les économies spécialisées dans le secteur primaire (colonne 6). Au final, l'effet positif des IDE sur les deux dimensions de sophistication est plus faible dans les économies exportatrices de produits primaires. Ils permettent, par ailleurs, de diversifier leur structure productive. Dans les économies non exportatrices de RN, les IDE permettent de sophistication la structure productive et d'exporter des produits très sophistiqués, mais ils n'entraînent pas la diversification de la structure productive. Ce dernier résultat va dans le sens d'investissements très localisés dans certains produits sophistiqués.

L'impact positif des IDE sur la diversification des économies exportatrices de ressources naturelles est inattendu. En effet, nous avons supposé que les IDE dans ces économies ciblent le secteur primaire ; ils devraient alors amplifier la concentration sectorielle. Afin d'éclaircir ce constat, nous pouvons utiliser la décomposition de l'indice de theil afin de tester l'hypothèse d'un effet positif des IDE sur la diversification intra-sectorielle (c'est-à-dire diversification au sein des industries primaires) tout en amplifiant la concentration inter-sectorielle (entre les industries). L'étude de la part de la diversification inter-sectorielle, présentée dans les colonnes 7 et 8 nous amène à réfuter cette hypothèse. Alors que les IDE permettent une diversification inter-sectorielle (impact négatif sur la concentration inter-sectorielle) dans la colonne 7, l'ajout de l'interactive révèle que cet effet se maintient uniquement pour les économies dont la rente issue des ressources naturelles

dépasse 10% du PIB²⁰⁷. Dans ces économies où le niveau de concentration inter-sectorielle est élevé (en moyenne 65% de la concentration), les IDE semblent cibler de nouveaux secteurs

Notons cependant que la décomposition de l'indice de theil est effectuée au niveau des chapitres et plusieurs chapitres sont répertoriés dans une même section. Ainsi, une diversification inter-sectorielle peut consister en l'exportation de nouveaux produits appartenant, au niveau agrégé, au même secteur. Ce résultat est donc tributaire des sous-groupes déterminés initialement, l'augmentation de la part de la diversification inter-sectorielle n'implique pas une migration du secteur primaire vers le secondaire, mais une diversification vers de nouvelles productions (de nouveaux chapitres) qui peuvent appartenir au même secteur. Par exemple, au sein du secteur « Produits minéraux » (section 5 du système harmonisé) les pays peuvent se diversifier vers trois chapitres différents appartenant au même secteur. De même au sein du secteur agricole « Produits du règne végétal » les pays peuvent se diversifier vers 9 chapitres différents appartenant pourtant au même secteur. Ainsi, la diversification vers de nouveaux chapitres c'est-à-dire une diversification inter-sectorielle n'implique par une diversification vers de nouveaux secteurs économiques.

²⁰⁷ Les résultats de la colonne 7 sont cependant peu stables, des changements dans les retards des IDE leurs font perdre leur significativité, ce n'est pas le cas de l'estimation avec l'interactive qui est robuste aux changements de retard.

Tableau 3.10 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive de l'échantillon R2: les IDE et les exportations de ressources naturelles (1992-2012)

VARIABLES	(1) Concentration(ln)	(2) Concentration(ln)	(3) Sophistication (ln)	(4) Sophistication (ln)	(5) Nbre soph	(6) Nbre soph	(7) Theil inter (ln)	(8) Theil inter (ln)
L.	0.142 (0.116)	0.124 (0.0935)	0.601*** (0.0876)	0.595*** (0.0820)	0.385*** (0.128)	0.433*** (0.139)	0.518** (0.252)	0.591*** (0.164)
Population (ln)	-0.0673** (0.0326)	-0.0328 (0.0349)	0.0267** (0.0124)	0.0304** (0.0146)	0.554*** (0.132)	0.493*** (0.152)	-0.0524* (0.0280)	-0.0522*** (0.0178)
(X+M)/PIB	-0.00162 (0.00202)	0.000261 (0.00203)	0.000439 (0.000923)	0.000468 (0.000814)	0.0119** (0.00549)	0.0124* (0.00633)	-0.00167 (0.00142)	-0.00136** (0.000643)
Éducation (ln)	0.0330 (0.120)	-0.0643 (0.116)	0.0120 (0.0384)	0.0299 (0.0447)	-0.551 (0.726)	-0.176 (0.228)	0.0532 (0.0912)	-0.000336 (0.0271)
Remote (ln)	2.054 (1.704)	1.940 (2.244)	-0.515 (0.487)	-0.388 (0.643)	-9.437** (3.876)	-7.139* (4.299)	0.822 (1.179)	0.0911 (0.391)
IDE (% PIB)	-0.00394** (0.00185)	0.00399 (0.00439)	0.00223*** (0.000811)	0.00389** (0.00188)	0.0275*** (0.00949)	0.0327** (0.0127)	-0.00286** (0.00120)	-0.000318 (0.000893)
Téléphone	0.00151 (0.00189)	0.00269 (0.00194)	-0.000233 (0.000366)	-0.000276 (0.000469)	-0.00403 (0.00580)	-0.00585 (0.00401)	-0.00217* (0.00124)	-0.000607 (0.000401)
Polity score	-0.0259** (0.0120)	-0.00904 (0.0134)	-0.00173 (0.00531)	-0.00461 (0.00437)	0.0397 (0.0395)	0.0525 (0.0429)	0.00376 (0.00537)	0.00575 (0.00475)
NR dummy	0.350 (0.486)	0.640* (0.362)	-0.101*** (0.0373)	-0.0165 (0.0674)	-0.414 (0.300)	0.458 (0.466)	-0.335 (0.384)	0.175** (0.0730)
NR * IDE		-0.0146** (0.00741)		-0.00436* (0.00246)		-0.0299** (0.0127)		-0.00498** (0.00215)
Constant	-2.288 (3.919)	-2.966 (4.993)	1.121 (1.089)	0.731 (1.397)	11.25 (8.349)	6.469 (9.818)	1.435 (2.991)	2.464* (1.275)
Obs	646	646	648	648	648	648	644	644
Nbre groupes	49	49	49	49	49	49	49	49
Nbre instr	36	36	34	36	41	40	37	39
AR2	0.176	0.089	0.100	0.092	0.799	0.711	0.844	0.861
Hansen	0.854	0.776	0.759	0.775	0.665	0.404	0.992	0.664

System GMM two step. Robust Standard errors in parentheses*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés

Pour finir, l'éducation n'est significative dans aucune des trois estimations (tableau 3.9). Or, d'après la littérature présentée dans la section 2, l'éducation a des effets différents selon le niveau de scolarité mesuré ; c'est pourquoi le tableau 3.11 distingue l'effet de l'éducation sur la transformation productive selon les niveaux de scolarité. Les économies les plus pauvres, éloignées de la frontière technologique, se transforment en imitant et en adoptant des technologies développées ailleurs; l'éducation primaire et l'éducation secondaire devraient donc avoir un impact plus important que l'éducation supérieure. De plus, dans les économies les plus pauvres, nous pouvons supposer que l'éducation primaire est un déterminant majeur de la diversification en permettant une migration à l'extérieur du secteur primaire vers l'industrie manufacturière intensive en main-d'œuvre peu qualifiée. Il s'avère que l'éducation primaire n'a pas l'effet attendu puisqu'elle n'est significative ni sur la concentration ni sur la sophistication des exportations (colonne 1 et 4) et les deux niveaux de scolarité supérieurs ont un effet négatif sur le processus de diversification alors qu'ils permettent la sophistication (colonnes 2, 3, 5 et 6). Il semble donc que la transformation structurelle, même générée par une accumulation de dotations factorielles, se manifeste par une concentration des exportations. Enfin, les estimations sur le nombre de produits très sophistiqués laissent présager que cette variable est peu adaptée dans les économies les moins développées, les différents niveaux d'éducation n'étant pas significatifs (colonne 7 à 9). Ce résultat s'explique certainement par la distribution de cette variable, ce groupe de pays exportant en moyenne moins d'un produit très sophistiqué. Nous testons de nouveau l'impact des niveaux d'éducation sur le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR, élargi aux 25% les plus sophistiqués. La classification des produits très sophistiqués élargie aux 25% comprend 300 produits (celle restreinte aux 5% en comprend seulement 60), les pays les plus pauvres en exportent en moyenne 8. Avec cette variable, l'éducation secondaire et supérieure est bien significative et de signe positif (colonne 11 et 12) et le coefficient de l'éducation supérieur est cinq fois plus élevé. Pour conclure, la variable du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR, construite à partir des 5% produits plus sophistiqués est trop restreinte pour les économies à faible revenu, ces dernières ne parvenant pas à exporter ces quelques produits. Élargie aux 25% plus sophistiqués, elle est plus adaptée.

Tableau 3.11 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive de l'échantillon R1: les niveaux d'éducation (1992-2012)

VARIABLES	(1) Concentration (ln)	(2) Concentration (ln)	(3) Concentration(ln)	(4) Sophistication (ln)	(5) Sophistication (ln)	(6) Sophistication (ln)	(7) Nbre soph	(8) Nbre soph	(9) Nbre soph	(10) Nbre soph	(11) Nbre soph (25%)	(12) Nbre soph (25%)
L	0.128* (0.0778)	0.183** (0.0857)	0.0967 (0.104)	0.627*** (0.0701)	0.573*** (0.0827)	0.613*** (0.0730)	0.414*** (0.157)	0.465*** (0.144)	0.401** (0.190)	0.0392 (0.0258)	0.0196 (0.340)	0.0393 (0.0254)
Population (ln)	-0.0611** (0.0294)	-0.120** (0.0563)	-0.0663* (0.0341)	0.0326** (0.0132)	0.0224** (0.00872)	0.0220** (0.00994)	0.515*** (0.157)	0.503*** (0.142)	0.504*** (0.166)	4.183** (1.759)	3.106* (1.801)	3.766** (1.777)
(X+M)/PIB	-0.00370** (0.00179)	-0.00679** (0.00308)	-0.00320* (0.00186)	0.00227** (0.00112)	0.000790 (0.000687)	0.000804 (0.000799)	0.0159** (0.00769)	0.0146** (0.00643)	0.0154** (0.00775)	0.0701 (1.257)	0.0787 (0.0602)	0.107** (0.0454)
Edu Primaire	0.0715 (0.107)			-0.0235 (0.0475)			-0.306 (0.253)					
Edu 2 nd		0.477** (0.222)			0.0278** (0.0140)			-0.0623 (0.112)			3.851** (1.703)	
Edu Sup			0.363* (0.211)			0.189** (0.0794)			0.212 (0.652)			22.38*** (5.564)
Remote (ln)	2.029 (1.323)	20.88* (11.46)	4.051** (1.948)	-0.442 (0.413)	-0.210 (0.476)	-0.0945 (0.369)	-8.985** (3.991)	-10.57** (4.856)	-8.261* (4.980)	-61.14 (71.77)	29.41 (93.84)	-18.81 (63.96)
IDE (% PIB)	-0.00225 (0.00255)	0.00419 (0.00431)	-0.00300 (0.00293)	-0.000533 (0.00147)	0.00155 (0.00142)	0.00171** (0.000833)	0.0215** (0.0107)	0.0233** (0.0106)	0.0205* (0.0110)	0.114 (0.120)	-0.183** (0.0854)	0.0306 (0.112)
Rente des RN	0.00961** (0.00390)	0.0305*** (0.00977)	0.00916** (0.00362)	-0.00911* (0.00473)	-0.00437*** (0.00115)	-0.00308*** (0.000989)	-0.0165 (0.0116)	-0.0133 (0.0105)	-0.0179 (0.0116)	-0.3** (0.131)	-0.256* (0.144)	-0.218** (0.111)
Téléphone	0.00177 (0.00148)	0.00143 (0.00164)	0.00222 (0.00207)	-0.000537 (0.000447)	-0.000792** (0.000398)	-0.000892** (0.000427)	-0.008** (0.00424)	-0.0081* (0.00435)	-0.010** (0.00452)	-0.0196 (0.0683)	0.00272 (0.0372)	-0.0858 (0.0645)
Polity score	-0.0314** (0.0126)	-0.0335** (0.0171)	-0.0374*** (0.0108)	-0.00348 (0.00414)	-0.00386 (0.00341)	-0.00308 (0.00346)	0.0712* (0.0421)	0.0785** (0.0397)	0.0660 (0.0408)	-0.362 (0.412)	-1.080** (0.507)	-0.222 (0.352)
Constant	-2.262 (2.998)	-41.31* (23.96)	-6.531 (4.339)	0.924 (0.942)	0.709 (0.985)	0.300 (0.747)	10.57 (8.282)	13.55 (10.02)	8.940 (10.55)	65.36 (156.7)	-93.33 (195.5)	-18.76 (147.5)
Obs	646	636	646	648	638	648	648	638	648	646	636	646
Nbre groupe	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
Nbre d'inst	33	38	34	36	36	37	39	39	39	36	36	39
AR2	0.103	0.943	0.394	0.147	0.098	0.094	0.792	0.755	0.823	0.644	0.992	0.696
Hansen	0.942	0.901	0.876	0.706	0.824	0.891	0.483	0.415	0.446	0.628	0.908	0.661

System GMM two step. Robust Standard errors in parentheses*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés
Note : Dans les colonnes 10 à 12 une fonction logarithme est appliquée au ratio d'ouverture

2. 2. Les économies à revenu intermédiaire (R2)

Les résultats sur l'échantillon des pays à revenu intermédiaire, présentés dans le tableau 3.12, laissent présager que leur développement se manifeste, comme remarqué dans le chapitre 2, par une concentration des exportations²⁰⁸. La hausse des échanges avec l'extérieur s'effectue par le biais d'une concentration des exportations (colonne 1). Les IDE, qui n'ont pas d'impact sur le niveau de sophistication moyen, permettent de diversifier la structure productive (colonne 1). De plus, alors que les IDE semblaient avoir un effet positif sur le nombre de produits très sophistiqués dans les économies à faible revenu, ils ont un effet négatif dans les économies à revenu intermédiaire. Ils n'entraînent donc qu'une modernisation superficielle de la structure productive (colonnes 4 & 5)²⁰⁹. C'est également le cas quand la variable de *profondeur* est calculée à partir de la classification des produits très sophistiqués élargie au top 25% (colonne 6). Ces économies sont susceptibles de recevoir des IDE verticaux qui, d'après la littérature sur les CVG, facilitent l'industrialisation et l'exportation de produits sophistiqués, mais ne permettent pas une modernisation profonde de la structure productive ce qui expliquerait cet effet négatif sur la variable du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR. Cette relation entre les IDE verticaux et la transformation structurelle dans les économies à revenu intermédiaire sera explorée dans le chapitre 5. Afin de tester plus avant le résultat précédent, les pays dont la rente représente plus de 10% du PIB sont exclus de l'échantillon (colonne 7 & 8). L'effet négatif des IDE sur la *profondeur* de la modernisation se maintient dans ces économies non exportatrices de ressources naturelles (colonne 8) ; l'impact positif sur la diversification également (colonne 6). Concernant l'éducation, elle permet de sophistiquer et diversifier les exportations et elle a également un effet positif substantiel sur la variable du nombre de produits très sophistiqués.

²⁰⁸ Pour d'avantage de détails sur la relation entre la concentration des exportations et le développement se référer au chapitre 2 section 2.

²⁰⁹ La variable retardée expliquée n'étant pas significative dans la colonne 4, nous avons répété cette spécification en l'excluant (colonne 5) ; trois variables (l'éducation, la rente issue des ressources naturelles et le réseau téléphonique) perdent leur significativité.

Tableau 3.12 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive de l'échantillon R2 (1992-2012)

TABLEAU 1. Régression par moindres carrés ordinaires (OLS) : l'impact de la sophistication sur la croissance économique								
VARIABLES	Ensemble de l'échantillon (R2)				R2 sans RN			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Concentration (ln)	Sophistication (ln)	Sophistication (ln)	Nbre soph	Nbre soph	Nbre soph (25%)	Concentration (ln)	Nbre soph
L.								
Pop (ln)	0.206*** (0.0689)	0.792*** (0.0957)	0.601*** (0.113)	0.0111 (0.210)		0.0160 (0.0301)	0.204* (0.106)	-0.0406 (0.149)
(X+M)/PIB	-0.120*** (0.0427)	0.0207* (0.0114)	0.0343*** (0.0116)	2.260*** (0.594)	2.762*** (0.602)	9.828*** (2.042)	-0.160*** (0.0589)	4.035*** (1.441)
Edu (ln)	0.199* (0.104)	0.000645* (0.000355)	0.00102** (0.000489)	0.136*** (0.0373)	0.179*** (0.0447)	0.348*** (0.126)	-0.0979 (0.102)	0.126*** (0.0425)
Remote (ln)	-0.628** (0.311)	0.00354 (0.0291)	0.107** (0.0463)	6.782* (3.781)	2.768 (4.372)	22.16* (12.63)	-0.253 (0.279)	14.96** (6.346)
	2.622* (1.397)	-0.389** (0.192)	-0.541** (0.243)	-16.87 (16.85)	-4.967 (22.49)	-185.1*** (60.10)	2.553** (1.101)	-3.268 (14.54)
IDE (% PIB)	-0.00311** (0.00156)	0.000175 (0.000383)	0.000436 (0.000469)	-0.113*** (0.0432)	-0.133*** (0.0475)	-0.255* (0.146)	-0.00404* (0.00232)	-0.0840** (0.0392)
Rente des RN	0.0102*** (0.00249)	-0.00107 (0.000876)	-0.00381*** (0.00114)	-0.210** (0.0836)	-0.149 (0.114)	-0.581*** (0.179)	0.0258** (0.0118)	-0.477*** (0.172)
Téléphone	0.00159 (0.00134)	0.000173 (0.000133)	0.000387** (0.000195)	-0.0196* (0.0110)	0.0115 (0.0168)	0.0283 (0.0775)	0.00274* (0.00166)	-0.00909 (0.0163)
Polity score	-0.00768 (0.00882)	0.00570* (0.00321)		0.0664 (0.156)	0.202 (0.478)	0.383 (0.404)	-0.00758 (0.0168)	-0.276 (0.503)
Constant	-2.403 (3.943)	0.687* (0.385)	0.834* (0.475)	-14.77 (43.03)	-47.82 (53.59)	197.9 (150.6)	-1.221 (3.546)	-88.97** (44.91)
Obs	728	728	781	728	780	728	614	614
Nbre groupe	47	47	47	47	47	47	37	37
Nbre instr	42	40	38	33	32	33	33	35
AR2	0.120	0.008	0.156	0.916	0.710	0.203	0.706	0.720
Hansen	0.867	0.495	0.893	0.328	0.163	0.245	0.173	0.533

System GMM two step. Robust Standard errors in parentheses*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés
 Note : dans les colonnes 1 & 7 une fonction logarithme est application au ratio d'ouverture

Nous proposons de nouveau la décomposition de l'éducation par niveau de scolarité (tableau 3.13). Dans ces économies plus proches de la frontière technologique, l'éducation primaire devrait théoriquement avoir un effet moindre que les niveaux supérieurs. Contre toute attente, l'éducation primaire est la seule à avoir un effet positif sur la diversification et la sophistication des exportations (colonnes 1 et 4), l'éducation secondaire et tertiaire ayant un effet négatif sur la diversification (colonnes 2 et 3). Pour finir, l'éducation secondaire et l'éducation supérieure ont un effet positif sur la variable du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR (colonne 8 et 9), l'éducation supérieure ayant un impact deux fois plus important. Au vu de ces premiers résultats, le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR semble mesurer la *profondeur* de la modernisation telle que définie dans le chapitre 1²¹⁰.

Ces résultats signifient-ils la possibilité de sophistication des exportations sans accumuler davantage de connaissances ? Il aurait alors tendance à confirmer la littérature présentée dans le chapitre 1 qui affirme qu'il est aujourd'hui possible de transformer sa structure productive sans transformer les dotations factorielles. Nous pouvons également supposer que les économies à revenu intermédiaire se transforment par le biais de l'industrie manufacturière intensive en main-d'œuvre peu qualifiée. À titre d'illustration, les Tigres, au cours de leur industrialisation, ont massivement investi dans l'éducation primaire et secondaire (Aghion et Howitt, 2000). Ces résultats tendent de nouveau à confirmer que la modernisation de la structure productive s'accompagne de la concentration des exportations.

²¹⁰ Se référer au chapitre 1 (section 3) et chapitre 2 (section 4) pour plus détails sur la définition de ce concept de profondeur.

Tableau 3.13 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive de l'échantillon R2: les niveaux d'éducation (1992-2012)

VARIABLES	(1) Concentration (ln)	(2) Concentration (ln)	(3) Concentration (ln)	(4) Sophistication (ln)	(5) Sophistication (ln)	(6) Sophistication (ln)	(7) Nbre soph	(8) Nbre soph	(9) Nbre soph
L	0.176*** (0.0603)	0.186*** (0.0697)	0.188*** (0.0681)	0.626*** (0.136)	0.655*** (0.129)	0.657*** (0.129)	-0.0429 (0.193)	0.00867 (0.190)	0.00930 (0.193)
Population (ln)	-0.0853* (0.0436)	-0.108*** (0.0313)	-0.101*** (0.0311)	0.0279** (0.0112)	0.0278** (0.0126)	0.0275** (0.0124)	2.319*** (0.564)	1.868*** (0.535)	1.939*** (0.571)
(X+M)/PIB	0.148 (0.116)	-0.0289 (0.161)	0.0171 (0.180)	0.000479 (0.000339)	0.000955* (0.000577)	0.000940* (0.000561)	0.148*** (0.0382)	0.117*** (0.0319)	0.121*** (0.0357)
Edu Primaire	-0.544** (0.230)			0.162** (0.0631)			3.812 (3.999)		
Edu 2 nd		0.0871* (0.0445)			-0.00419 (0.0104)		1.727*** (0.614)		
Edu Sup			0.245*** (0.0867)			-0.0184 (0.0248)			3.427** (1.504)
Remote (ln)	2.876*** (1.019)	3.267*** (0.958)	3.336*** (0.955)	-0.483** (0.238)	-0.645** (0.329)	-0.645** (0.320)	-23.63 (17.02)	-20.59 (14.59)	-24.58 (15.12)
IDE (% PIB)	-0.00182 (0.00209)	-0.000960 (0.00250)	-0.000621 (0.00236)	0.000520 (0.000505)	0.000498 (0.000511)	0.000531 (0.000483)	-0.112*** (0.0388)	-0.120** (0.0474)	-0.114** (0.0484)
Rente des RN	0.0114*** (0.00268)	0.00948*** (0.00304)	0.00964*** (0.00296)	-0.00358*** (0.00130)	-0.00306** (0.00121)	-0.00296** (0.00127)	-0.235*** (0.0843)	-0.249*** (0.0766)	-0.241*** (0.0764)
Téléphone	0.00144 (0.00148)	0.000336 (0.00218)	0.000259 (0.00213)	0.000429* (0.000221)	0.000484** (0.000201)	0.000504*** (0.000180)	-0.0144 (0.0105)	-0.0118 (0.00999)	-0.0118 (0.0101)
Polity score	-0.00537 (0.00841)	-0.0240* (0.0134)	-0.0245* (0.0134)				-0.0278 (0.202)	0.0408 (0.193)	0.0234 (0.191)
Constant	-3.800 (2.963)	-4.111* (2.481)	-4.792* (2.537)	0.774* (0.436)	1.305* (0.670)	1.318** (0.672)	6.979 (41.17)	18.06 (32.28)	21.62 (33.93)
Obs	728	728	728	781	781	781	728	728	728
Nbre groupe	47	47	47	47	47	47	47	47	47
Nbre instr	42	37	37	38	37	38	33	33	33
AR2	0.250	0.189	0.176	0.217	0.181	0.184	0.780	0.960	0.935
Hansen	0.561	0.572	0.571	0.876	0.838	0.899	0.543	0.352	0.407

System GMM two step. Robust Standard errors in parentheses*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés

Note : dans les colonnes 1 à 3 une fonction logarithme est application au ratio d'ouverture

Conclusion du chapitre 3

L'objectif premier de ce troisième chapitre était de justifier une « baseline » des déterminants et de l'estimer sur les trois dimensions de la transformation structurelle et par niveau de revenu. Plusieurs résultats méritent d'être soulignés. Cette analyse empirique confirme tout d'abord la nécessité d'ajouter la dimension de *profondeur* du processus de modernisation et également de confronter les trois dimensions de la transformation productive. La variable du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR mesurant la *profondeur* de la modernisation semble cependant peu adaptée pour les pays les plus pauvres. Effectivement, ces économies exportent en moyenne moins d'un produit très sophistiqué ainsi, l'apparition d'une nouvelle exportation très sophistiquée peut y être le résultat d'investissements étrangers ciblant une industrie spécifique dont l'exportation est répertoriée comme complexe peu importe l'activité effectuée localement.

Cette analyse empirique conforte les conclusions tirées de l'analyse descriptive effectuée dans le chapitre précédent, à savoir que le développement économique semble s'effectuer par un processus de sophistication et de concentration des exportations. Elle valide par ailleurs la littérature empirique existante. Deux variables ont toutefois attiré notre attention : les investissements directs étrangers et l'éducation.

Il apparaît, tout d'abord, que l'éducation primaire n'a pas un rôle majeur dans les économies les plus pauvres autant pour le processus de diversification, que celui de sophistication. L'absence d'effet de l'éducation primaire sur la diversification est assez étonnante. Compte tenu de leur positionnement par rapport à la frontière technologique ces économies sont dans une dynamique d'imitation des technologies étrangères. *A contrario*, les IDE semblent être déterminants dans les économies exportatrices de matières premières où ils facilitent, contre toute attente, la diversification qui semble s'effectuer vers de nouvelles productions. Un résultat majeur concerne les économies à revenu intermédiaire où seule l'éducation primaire a un impact positif sur la diversification et la sophistication des exportations ; elle n'est cependant pas significative sur la dimension de *profondeur*. Ainsi, l'éducation primaire permet spécifiquement la transformation structurelle des économies à revenu intermédiaire ; l'éducation secondaire et tertiaire n'étant pas significative. Or, les IDE ont, d'un côté, un impact positif sur la sophistication et la diversification des exportations, mais de l'autre un impact négatif sur la variable du nombre de produits très sophistiqués. La

transformation structurelle ainsi générée ne s'effectue pas en *profondeur*. Ces deux résultats, concernant l'éducation et les IDE, peuvent amener à l'hypothèse que la transformation productive est principalement entraînée par des IDE, potentiellement verticaux, d'où la nécessité d'une main-d'œuvre faiblement qualifiée afin d'effectuer des activités peu complexes au sein des chaînes de valeur.

Ces estimations nous amènent à nous interroger sur l'importance de l'accumulation de dotations factorielles et des investissements directs étrangers dans le processus de transformation structurelle²¹¹. La littérature sur les chaînes de valeur mondialisées présentée dans la section 3 du chapitre 1 met justement en évidence le fait que l'industrialisation et la modernisation de la structure productive ne sont plus conditionnées par la transformation des avantages comparatifs. Dans les chapitres 4 et 5, nous étudierons deux secteurs spécifiquement touchés par les chaînes de valeur et nous adopterons des approches indirectes permettant d'identifier l'effet des IDE verticaux sur la transformation productive.

²¹¹ La disponibilité des données fait que seul le capital humain, mesuré par la durée moyenne de la scolarité, est utilisé pour mesurer les dotations factorielles. A travers l'analyse de la distance aux dotations factorielles nous intégrerons dans le chapitre 5 le capital physique.

Chapitre 4 : Exportations manufacturières : lock-in de spécialisation sectorielle et transformation productive

Introduction du chapitre 4

Dans la littérature pionnière sur le développement économique, la modernisation productive, portée par le développement des activités et exportations manufacturières, est considérée comme la source principale du décollage économique (Naudé et Szirmai, 2012) ou encore comme la route privilégiée vers le développement (Szirmai et Verspagen, 2015)²¹². Ce fut effectivement la route suivie par les économies aujourd'hui industrialisées ; que ce soit au 18^{ème} siècle par la Grande-Bretagne puis les États-Unis et les pays européens ou au 20^{ème} siècle par le Japon et les Tigres. Dès les années 60, les théories structuralistes affirmaient la primauté du secteur manufacturier sur le secteur agricole (cf introduction générale). Il a longtemps été considéré que le secteur manufacturier offrait, à la différence du secteur agricole, des opportunités d'accumulation de capital, d'économies d'échelles et de progrès technique (Naudé et Szirmai, 2012). Dans ces modèles pionniers, la productivité du secteur manufacturier est supérieure à celle des autres secteurs, le transfert des ressources du secteur dit traditionnel vers ce secteur industriel entraînant donc un « *structural change bonus* » c'est-à-dire une augmentation de la productivité générale de l'économie (Ranis et Fei, 1961 ; Syrquin, 1988). Le secteur manufacturier peut également être un tremplin pour diversifier et moderniser les exportations. D'après Hirschman (1958 : 109-110), « l'agriculture est assurément à mettre au pilori pour son incapacité à générer des stimuli induisant l'éclosion de nouvelles activités par effet de liaison ; à cet égard, la supériorité du secteur manufacturier est écrasante ». Les pays doivent privilégier le secteur manufacturier afin de « noircir » la matrice input-output. Ces liaisons intersectorielles se manifestent pourtant à l'échelle globale, leurs

²¹² Empiriquement, il existe une corrélation positive entre le degré d'industrialisation et le niveau de revenu par habitant (Kaldor, 1966 ; Rodrik, 2015). Nous trouvons, sur notre échantillon une corrélation entre les exportations manufacturières et le PIB par habitant de 0,45 en 1995 et 0,32 en 2010. Les études transversales ont toutefois mis en évidence l'existence d'une relation en U inversé entre la part des exportations manufacturières et le niveau de revenu (Rowthorn et Coutts, 2004 ; Rodrik, 2015), les pays en développement pauvres ayant des exportations dominées par le secteur agricole et les pays à revenu élevé voyant leur secteur des services croître rapidement.

effets sur la diversification de la structure productive sont par conséquent moindres, voire nuls.

Outre ces arguments traditionnels, les travaux plus récents sur la transformation structurelle se focalisent sur les exportations. Des auteurs comme Rodrik, Hausmann, Hwang et Hidalgo ont mis en exergue le rôle du secteur manufacturier que ce soit en termes de modernisation et de soutenabilité de la transformation structurelle (cf section 2 du chapitre 1). En référence au PRODY et au Product Space, Lederman et Maloney (2012) vont qualifier ces produits manufacturés de « high productivity goods and monkey ». Ils permettent la modernisation des exportations (*high productivity*) et ils facilitent la future diversification (*monkey*). Nous remarquons effectivement, dans notre échantillon, une corrélation forte entre les exportations manufacturières et le niveau de sophistication moyen ou le positionnement dans le Product Space des économies (les corrélations sont respectivement estimées à 0,8 et 0,7). Rodrik (2011) affirme l'existence d'une convergence inconditionnelle de la productivité du secteur manufacturier. Il précise que cette convergence est plus rapide dans les industries de « machines et d'équipements », secteur particulièrement touché par la fragmentation du processus productif. Il explique ce résultat par l'intégration des industries dans les réseaux mondiaux qui facilitent le transfert technologique et l'absorption. La faible croissance du secteur manufacturier serait donc une des principales causes des faibles performances des économies africaines (Rodrik, 2006 ; Johnson *et al*, 2007). Selon Rodrik (2006), le secteur manufacturier génère des externalités et des *spillovers*, et est un « tremplin » vers la diversification et la modernisation de la structure productive.

L'hypothèse de la supériorité du secteur manufacturier sur les autres secteurs qui a longtemps dominé la littérature est cependant réexaminée à la lumière de nouvelles tendances et de nouveaux résultats empiriques. Les travaux de Martin et Mitra (2001) ont, tout d'abord, invalidé l'hypothèse de productivité inférieure du secteur agricole. S'en est suivie une littérature empirique mettant en doute ces conclusions et qui montre, au contraire, le potentiel du secteur agricole à être un moteur de changement structurel (cf chapitre 3 section 2). Enfin, de récents travaux affirment que dans le contexte de fragmentation mondiale des productions la croissance des exportations manufacturières n'est plus forcément le témoignage d'une transformation profonde de la structure productive.

Si la littérature commence à questionner le rôle du secteur manufacturier dans la modernisation productive, il n'y a pas, à notre connaissance, d'étude empirique testant l'impact de la croissance des exportations manufacturières sur la *profondeur* de la transformation productive. Or, il nous paraît important de vérifier empiriquement, sur un large

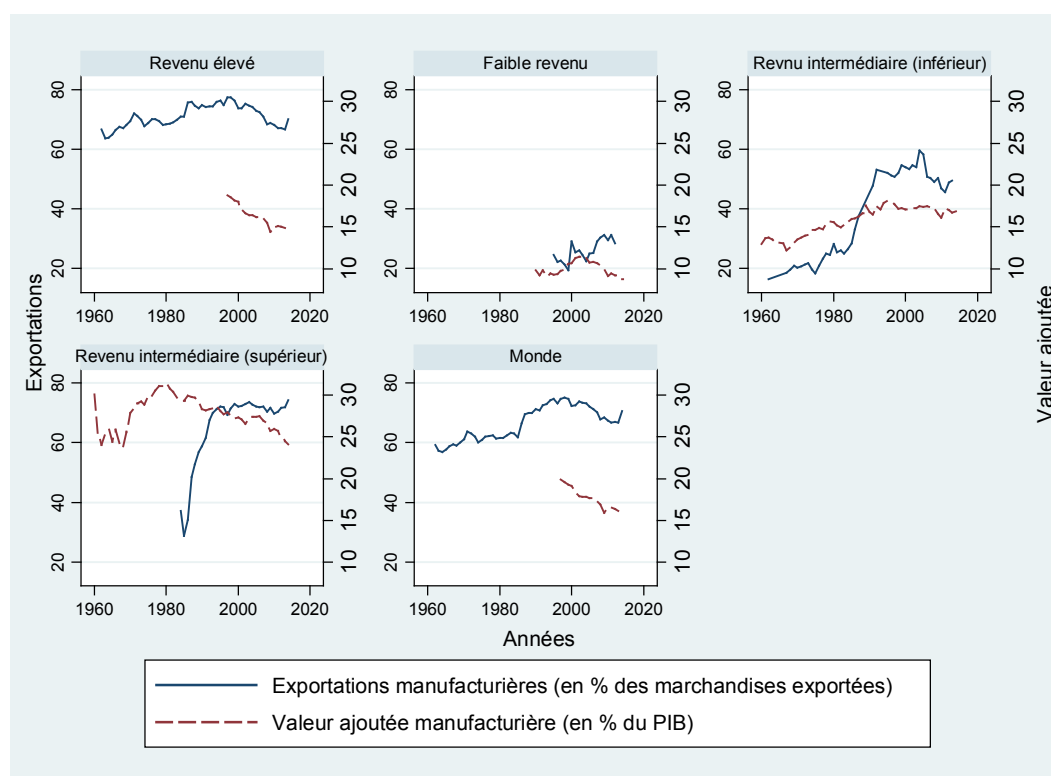
échantillon de pays et une période de temps longue (coïncidant avec l'intensification de ce nouveau mode de production), l'impact des exportations manufacturières sur les différentes dimensions du changement structurel.

Ce chapitre est organisé en deux parties. Une première section analyse le rôle du secteur manufacturier dans le processus de changement structurel. Le secteur manufacturier étant composé d'une grande variété de biens, cette première analyse empirique nous amènera, dans la seconde section, à nous concentrer sur deux secteurs manufacturiers: le secteur du « textile et de l'habillement » ainsi que le secteur des « machines et matériels électriques ».

Section 1 : Le secteur manufacturier, un moteur de la transformation productive : motivations et faits stylisés

1. Motivation

Depuis une cinquantaine d'années, les pays à revenu intermédiaire empruntent la voie de la promotion des exportations manufacturières, avec plus ou moins de réussite. La progression des exportations manufacturières des pays d'Asie et d'Amérique latine a débuté dans les années 80. Celle des pays à faible revenu s'est amorcée plus récemment et semble concentrée sur un petit nombre de pays (l'annexe 4.1 présente l'évolution des exportations manufacturières par région). Dans l'ensemble, cette croissance des exportations de produits manufacturés ne s'est pas systématiquement accompagnée d'une hausse de la valeur ajoutée manufacturière. La figure 4.1 montre que si les exportations et la valeur ajoutée manufacturières ont augmenté parallèlement dans les pays à faible revenu pendant les années quatre-vingt-dix, la tendance s'inverse à partir des années 2000. Phénomène plus marquant, dans les économies à revenu intermédiaire de la tranche supérieure, le vif accroissement des exportations manufacturières durant la période 1980-2000 s'est même accompagné d'une baisse de la valeur ajoutée. L'évolution conjointe des exportations et de la valeur ajoutée par zone géographique révèle que ce phénomène (évolution divergente des exportations et de leur valeur ajoutée) est mondial, seule l'Asie du Sud semble en être épargnée (annexe 4.1).

Figure 4.1 : L'évolution des exportations manufacturières et de leur valeur ajoutée par quintile

Source : Auteure à partir des indicateurs de développement de la Banque Mondiale

Notes : Les données des pays à faible revenu ont été compilées manuellement, cette donnée agrégée étant manquante.

Ces tendances sont très certainement le résultat de la multiplication des échanges de consommations intermédiaires (Johnson et Noguera, 2014). En effet, avec l'intensification des chaînes de valeur, les exportations manufacturières ont augmenté dans de nombreux pays, mais leur intensité en valeur ajoutée a eu tendance à diminuer ; la création de la valeur ajoutée étant répartie sur l'ensemble des pays participant à la chaîne de valeur. Ainsi Baldwin (2011) affirme que l'insertion dans les chaînes de valeur donne accès à une industrialisation des exportations plus facile et rapide pour les pays en développement, elle n'est pas forcément porteuse d'industrialisation durable de l'économie. À titre d'exemple, l'industrialisation récente des économies en développement ne suit pas le même schéma que celui des économies à revenu élevé. En effet, dans les NPI elle reposait sur le triptyque « copier, adapter, innover ». Ces pays s'approprièrent donc les technologies étrangères qui aujourd'hui, restent souvent ancrées dans les multinationales attirées par la main-d'œuvre bon marché. Il n'y aurait donc pas de diffusion et d'acquisition domestique des technologies étrangères (Naudé et Szirmai, 2012).

Dans ce nouveau contexte, la littérature récente s'interroge sur le rôle moteur des exportations manufacturières dans le changement structurel et le développement économique²¹³. Szirmai et Verspagen (2015) affirment ainsi que si l'industrialisation manufacturière reste une étape importante aux premiers stades du développement économique ce n'est plus le cas dans les économies à revenu intermédiaire. Naudé et Szirmai (2012) constatent également l'absence au 21^{ème} siècle d'une relation forte entre l'industrialisation et le développement économique contrairement au 20^{ème} siècle²¹⁴. Heintz (2006) s'interroge, quant à lui, sur l'impact, dans les économies en développement, de la croissance des exportations manufacturières sur le bien-être de la main d'œuvre.

Des études micro-économiques, portant généralement sur la Chine²¹⁵ (cf section 4 du chapitre 1), commencent à observer les conséquences des chaînes de valeur sur le changement structurel. Elles soulignent notamment qu'une augmentation des exportations industrielles liées aux activités de *process* ou dépendantes des investissements étrangers n'est pas révélatrice d'un véritable changement structurel (Koopman *et al*, 2008 ; Amiti et Freund, 2010 ; Poncet et Starosta de Waldemar, 2013 ; Dai *et al*, 2016). En effet, l'impact des exportations manufacturières sur la modernisation de la structure productive dépend de la tâche réellement effectuée par le pays, c'est-à-dire de son positionnement au sein de la chaîne de valeur. Cette dernière déterminera également les possibilités d'accumulation de capital ou de progrès technique. Or, des études ont également souligné le risque de spécialisation dans des tâches ou activités simples au sein des chaînes de valeur (UNIDO, 2009), conduisant à des situations de « *lock in* » (Srholec, 2007). Fu *et al* (2010) parlent d'une situation de blocage dans la relation entre les usines (*factory*) et les pays leader (*leading firms*) entraînant une spécialisation dite appauvrissante, car sans effets d'entraînement sur le reste de l'économie. Le changement structurel est amorcé, mais de façon trop parcellaire et isolée du reste de l'économie et est finalement avorté (cf chapitre 1 section 4). Les stratégies de type « *task-based production* » souvent privilégiées par les pays à l'industrialisation tardive

²¹³ La croissance des services dans les échanges mondiaux est également une des raisons de l'actuel débat portant sur l'industrialisation (Chakravarty et Mitra, 2009 ; Szirmai et Verspagen, 2015). Les deux secteurs des services et des produits manufacturés étant interdépendants, ces différents travaux affirment que l'augmentation du secteur manufacturier est toujours déterminante dans les premières étapes du développement économique. Dans les économies émergentes et développées, la participation des services à la croissance économique est grandissante avec le revenu.

²¹⁴ Szirmai et Verspagen (2015) montrent également que depuis les années 1990, l'impact des exportations manufacturières est moins significatif sur la croissance économique.

²¹⁵ Les données de douanes chinoises fournissent une information sur le type de propriété (domestique ou étrangère) et sur le régime commercial. Ces informations permettent par exemple de distinguer les activités d'assemblage (Poncet et Starosta de Waldemar, 2013 ; Dai *et al*, 2016). La disponibilité des données et l'industrialisation rapide de la Chine ces vingt dernières années font de la Chine une zone d'étude privilégiée sur les questions liées à l'industrialisation par insertion dans les chaînes de valeur et les activités d'assemblage.

peuvent donc amener à des performances économiques décevantes et en définitive paralyser le changement structurel. De plus, dans les industries intensives en main d'œuvre (par exemple les industries textiles ou d'assemblage), la concurrence accrue et le caractère mobile de certaines unités de production amènent les industriels à baisser le coût de la main-d'œuvre tout en augmentant sa productivité sans considération pour les conditions humaines (Gimet *et al*, 2010). Cette spécialisation conduit alors à une baisse des salaires relatifs et à un moindre surplus ne permettant pas d'investir dans des activités génératrices de valeur ajoutée (Gimet *et al*, 2010). En délocalisant les activités intensives en main d'œuvre, les économies développées concentrent leurs ressources dans les activités de R&D alors que les économies en développement vont focaliser les leurs dans des activités intensives en main d'œuvre au détriment d'activités plus complexes.

Au final, comme le précise Baldwin (2012 : 19) « now exporting sophisticated manufactured good is no longer the hellmark of having arrived. It may simply reflect a nation's position in an international supply chain ». Ainsi, les nouveaux modes de production pourraient amoindrir, voire supprimer l'effet dynamique, initialement recherché, du secteur manufacturier ; c'est ce que nous investiguerons dans ce chapitre.

2. Nouveaux faits stylisés

Afin d'identifier si le secteur manufacturier entraîne une transformation structurelle soutenable, nous proposons dans un premier temps de décrire de façon descriptive son implication dans le processus de transformation productive. Une analyse économétrique sera par la suite présentée afin de confirmer les tendances observées.

2. 1. Exportations manufacturières et transformation productive : une analyse descriptive

D'après la définition de la Banque Mondiale²¹⁶, les exportations manufacturières répertorient les produits chimiques (section 5 de la CTCI), les biens manufacturés de base (section 6), les machineries et équipements de transport (section 7), les biens manufacturés divers (section 8 sauf les métaux non ferreux division 68). Nous utilisons les exportations manufacturières en pourcentage des exportations de marchandises disponibles dans les indicateurs de

²¹⁶ Nous nous concentrons sur les activités manufacturières qui sont considérées comme porteuse d'industrialisation. Les activités industrielles comprennent les mines, la construction, l'électricité, l'eau et le gaz (en plus des activités manufacturières).

développement de la Banque Mondiale pour un large échantillon de pays et une longue période.

Les figures 4.2 à 4.4 illustrent la relation entre les exportations manufacturières et les différentes dimensions du changement structurel, la courbe ajustée a été estimée par une régression non paramétrique de type LOWESS²¹⁷. Dans un souci de clarté, nous avons épuré l'échantillon ; seuls les pays exportant plus de 30% d'exportations manufacturières dans les exportations totales de marchandises (en 2010) sont représentés²¹⁸.

La figure 4.2 révèle une relation linéaire entre les exportations manufacturières et le niveau de sophistication moyen. La tendance s'inverse cependant aux alentours de 80% d'exportations manufacturières, ce retournement est tiré par la Chine, Israël, le Cambodge et le Bangladesh²¹⁹. Nous remarquons également une forte dispersion des niveaux de sophistication des pays exportant entre 60% et 80% d'exportations manufacturières. Les pays des 4^{ème} et 5^{ème} quintiles sont au-dessus de la courbe estimée alors que les pays à revenu intermédiaire et faible revenu sont en dessous (une estimation linéaire confirme ce résultat, annexe 4.2). L'Israël et la Turquie sont les deux pays du 4^{ème} quintile situés en dessous de la courbe estimée. Les rares économies à revenu intermédiaire (3^{ème} quintile) situées au-dessus de la courbe sont principalement des pays d'Europe de l'Est (Roumanie, Bosnie-Herzégovine, Biélorussie, Bulgarie) ainsi que le Brésil et l'Afrique du Sud qui sont des économies exportatrices de matières premières. Quant à la Chine, « *La puissance manufacturière* » elle est légèrement au-dessus de la courbe estimée (mais en dessous de la droite linéaire estimée dans l'annexe 4.2), son niveau de sophistication est inférieur à la moyenne pour des niveaux d'exportations manufacturières équivalents. Enfin, les positionnements du Bangladesh et du Cambodge, situés sous la courbe d'ajustement ; proviennent de leur spécialisation dans l'habillement, un secteur très faiblement sophistiqué.

Comme mentionné dans le chapitre 1, l'indice de sophistication ne tient pas compte du positionnement dans les chaînes de production. Ainsi, la forte dispersion du niveau de complexité des gros exportateurs de produits manufacturés ne provient pas forcément de positionnements différents au sein des chaînes de valeur. Elle peut tout simplement refléter la

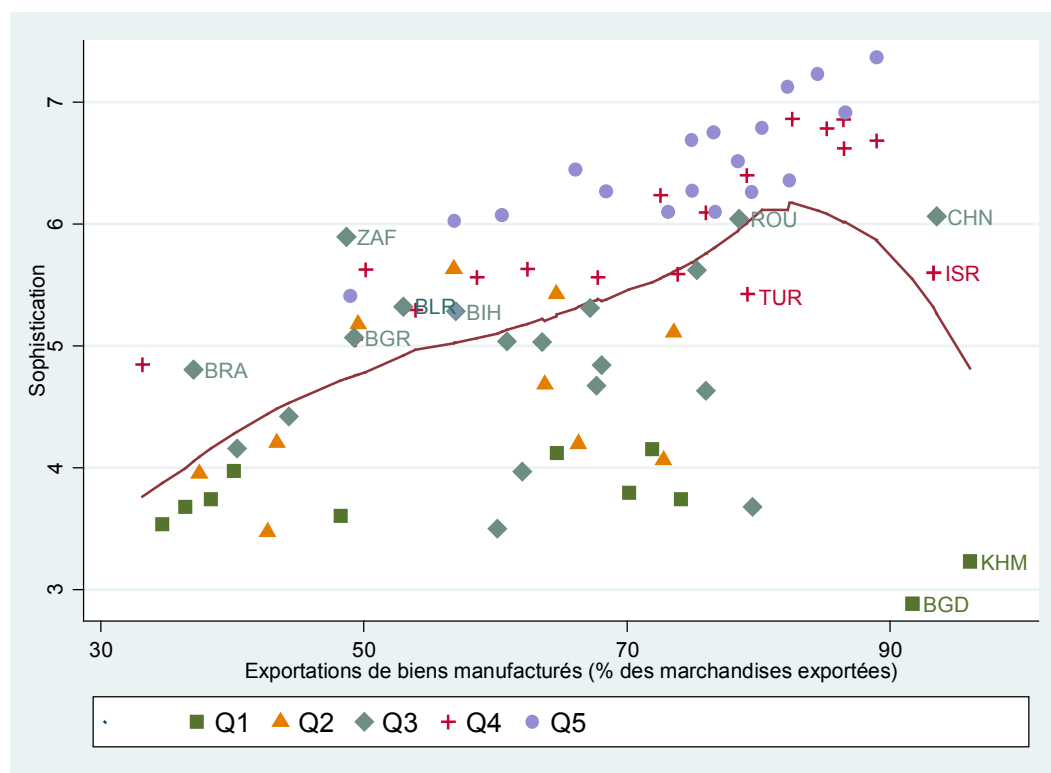
²¹⁷ La méthode LOWESS a été décrite dans la section 2 du chapitre 2.

²¹⁸ 76 pays exportent, en 2010, plus de 30% d'exportations manufacturières dans les exportations de marchandises.

²¹⁹ La courbe ajustée sur l'échantillon excluant ces 4 pays indique une relation linéaire entre les deux variables.

grande diversité des produits manufacturés exportés²²⁰, présentant des niveaux de complexité très hétérogènes.

Figure 4.2 : La sophistication moyenne et les exportations de biens manufacturés (2010)



Source : Calculs de l'auteure et indicateurs de développement de la BM.

Note : Q1 pays du premier quintile de revenu en 2010, Q2 : second quintile, Q3 : 3^{ème} quintile, Q4 : 4^{ème} quintile et Q : 5^{ème} quintile

Nous utilisons la variable du « nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR » afin de mesurer la *profondeur* du processus de transformation (figure 4.3). Nous avons intégré, dans la figure 4.3, la distribution par quintile du niveau de complexité moyen des exportations. Il existe une relation quasi linéaire entre les exportations manufacturières et le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR, le retournement étant estimé à 90% d'exportations manufacturières. La relation positive semble pourtant tirée par les économies très sophistiquées qui sont également les économies à haut revenu. À partir de 60% d'exportations manufacturières, la dispersion selon le nombre de produits très sophistiqués exportés n'est pas négligeable²²¹. Ainsi, des pays aux caractéristiques équivalentes, en termes de niveau de sophistication moyen et de spécialisation dans le secteur

²²⁰ D'après la définition de la Banque mondiale, 864 produits sur 1207 (dans le système harmonisé au niveau4 – digit) sont des produits manufacturés.

²²¹ Une relation équivalente est estimée entre les exportations manufacturières et la variable du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR calculé à partir de la classification des sophistications restreinte au top 25%.

manufacturier, n'ont pas forcément les capacités leur permettant d'exporter le même nombre de produits très sophistiqués. Des pays qui, de prime abord, ont des niveaux de complexité moyens similaires peuvent donc présenter des structures productives distinctes ; la diversité du nombre d'exportations très sophistiquées résultant de différences d'accumulation de *capabilités*.

Figure 4.3 : Le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR et les exportations de biens manufacturés (2010)



Source : Calculs de l'auteure et indicateurs de développement de la BM.

Note : Q1 pays du premier quintile de sophistication 2010, Q2 : second quintile, Q3 : 3^{ème} quintile, Q4 : 4^{ème} quintile et Q : 5^{ème} quintile

La figure 4.4 représente la relation entre la concentration des exportations et les exportations manufacturières. Elle met en évidence une relation quadratique avec un retournement entre 60 et 80%. Les pays émergents du 3^{ème} quintile sont, à quelques exceptions près²²², positionnés au-dessus de la courbe estimée. Nous avons remarqué dans le chapitre 2 que le développement économique de ces pays se matérialisait effectivement par une concentration des exportations. Pour des niveaux d'exportations manufacturières équivalents, leurs exportations sont plus concentrées que celles des pays développés. Le processus

²²² Les pays du 3^{ème} quintile situés en dessous de la courbe estimée sont : le Brésil, la Bulgarie, la Bosnie Herzégovine, la Thaïlande, la Roumanie et la Chine

d'industrialisation entraîne donc une hausse de la concentration des exportations alors que leur diversification est théoriquement une dimension majeure du développement économique.

Figure 4.4 : Concentration des exportations et exportations de biens manufacturés (2010)



Source : Calculs de l'auteure et WDI.

Note : Q1 pays du premier quintile de revenu en 2010, Q2 : second quintile, Q3 : 3^{ème} quintile, Q4 : 4^{ème} quintile et Q : 5^{ème} quintile. Le pays extrême (theil proche de 5) est le Botswana²²³

Ces résultats mettent en évidence des relations non linéaires entre les différentes dimensions du changement structurel et les exportations de produits manufacturés. Nous avons également noté une forte dispersion des niveaux de changement structurel entre des pays aux profils proches en termes de spécialisation dans le secteur manufacturier. Cette image préliminaire incite à rejoindre les doutes croissants exprimés par la littérature récente quant au rôle du secteur manufacturier dans le processus de transformation productive. Nous proposons dans la prochaine section une analyse économétrique afin de tester de façon plus systématique

²²³ 70% des exportations botswanaises sont des « Perles fines ou de culture, pierres gemmes ou similaires, métaux précieux, plaques ou doubles de métaux précieux et ouvrages en ces matières ; bijouterie de fantaisie ; monnaies » (section 14 du système harmonisé) or, ces produits dans la définition de la Banque mondiale sont des produits manufacturés. 12% des exportations sont également des « Métaux communs et ouvrages en ces métaux » (section 15 du système harmonisé) également comptabilisés en exportation manufacturière. Ces produits appartenant à la classe 6 de la classification SITC, Articles manufacturés classés principalement d'après la matière première.

l'existence d'une relation non linéaire entre les exportations manufacturières et la transformation productive.

2. 2. Exportations manufacturières et transformation productive : une analyse économétrique

Logiquement, l'augmentation des exportations manufacturières devrait se traduire par une hausse « mécanique » de la sophistication et de la diversification. Cependant d'après l'analyse descriptive précédente il existe une relation non linéaire entre les exportations manufacturières et ces deux dimensions de la transformation productive. Afin de tester empiriquement cette relation, nous utilisons l'équation de référence 3.14 définie dans le chapitre précédent ; nous y ajoutons une nouvelle variable d'intérêt « les exportations manufacturières en pourcentage des exportations de marchandises » ainsi que son terme quadratique.

L'équation 4.1 prend donc la forme suivante :

$$Y_{i,t} = \alpha_1 Y_{i,t-1} + \alpha_2 X\_Manuf_{i,t} + \alpha_3 X\_Manuf^2_{i,t} + \alpha_4 X_{i,t} + \partial_i + \gamma_t + u_{i,t} \quad (4.1)$$

avec Y les trois dimensions du changement structurel (*ie* la concentration et la sophistication des exportations et le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR) et X les différents contrôles déterminés dans le chapitre 3. Les effets fixes sont des constantes spécifiques aux pays ∂_i et aux années γ_t , $u_{i,t}$ est le terme d'erreur. La littérature stipule que le secteur manufacturier permet d'impulser la transformation de la structure productive des économies en développement, mais que cet effet disparaît dans les économies à revenu intermédiaire. C'est pourquoi nous avons de nouveau scindé notre échantillon selon les niveaux de revenus. Le tableau 4.1 présente les résultats de cette première équation. Les colonnes 1 à 3 reportent les estimations appliquées à l'échantillon global, les colonnes 4 à 6 celles appliquées au pays à faible revenu. Les dernières colonnes (7 à 9) reportent les résultats des pays à revenu intermédiaire²²⁴.

²²⁴ Afin de vérifier la robustesse des résultats portant sur l'échantillon des pays à revenu intermédiaire, nous avons estimé de nouveau cette équation sans la rente issue des ressources naturelles, cette variable étant fortement corrélée aux exportations manufacturières. Nous avons également exclu de l'échantillon des pays à revenu intermédiaire les pays appartenant à l'OCDE. Les résultats, respectivement présentés dans les années 4.3, 4.4 sont stables.

Tableau 4.1 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive: les exportations manufacturières (1992-2012)

VARIABLES	Ensemble de l'échantillon			Pays des 1 ^{ers} et 2 nd quintiles			Pays des 3 ^{ème} et 4 ^{ème} quintiles		
	Concentration (ln) (1)	Sophistication (ln) (2)	Nbre soph (3)	Concentration (ln) (4)	Sophistication (ln) (5)	Nbre soph (6)	Concentration (ln) (7)	Sophistication (ln) (8)	Nbre soph (9)
L.	0.0806* (0.0426)	0.00425 (0.209)	0.405 (0.277)	-0.0457 (0.161)	0.396*** (0.111)	0.538*** (0.104)	0.138*** (0.0428)	0.664*** (0.0735)	0.304 (0.227)
x_manuf	-0.00715** (0.00344)	0.00853*** (0.00323)	0.143** (0.0710)	-0.00861** (0.00432)	0.00748*** (0.00248)	0.0331** (0.0157)	-0.0160*** (0.00510)	0.00837** (0.00350)	-0.0515 (0.192)
x_manuf ²	5.21e-05* (3.15e-05)	-6.89 e-05** (2.86e-05)	-0.00157** (0.000719)	9.16e-05** (4.05e-05)	-7.70e-05*** (2.74e-05)	-0.000432** (0.000193)	0.000122*** (3.99e-05)	-5.45e-05* (3.07e-05)	0.000269 (0.00167)
Pop (ln)	-0.0610*** (0.0151)	0.0390** (0.0187)	1.153 (0.755)	-0.0677*** (0.0255)	0.0413** (0.0185)	0.477*** (0.174)	-0.0669*** (0.0247)	0.0218** (0.00897)	1.955*** (0.755)
(X+M)/PIB	-0.00105 (0.000881)	0.000688 (0.000939)	0.0316 (0.0298)	-0.00267* (0.00149)	0.00159* (0.000918)	0.00959 (0.00922)	0.000276 (0.00120)	0.000771*** (0.000293)	0.0973*** (0.0342)
Éducation (ln)	-0.159** (0.0784)	0.275** (0.116)	-0.619 (1.696)	0.0730 (0.146)	-0.155 (0.123)	-0.448 (0.666)	-0.0399 (0.213)	0.108 (0.112)	6.428 (5.448)
Remote (ln)	1.840*** (0.657)	-2.224** (0.935)	-51.09* (27.49)	2.916** (1.150)	-0.755 (0.873)	-8.675** (4.402)	2.419** (1.021)	0.252 (0.326)	-24.85 (19.56)
IDE (% PIB)	0.000334 (0.000933)	0.00130 (0.00137)	-0.0106 (0.0301)	-0.00415 (0.00405)	0.00248* (0.00137)	0.0249* (0.0141)	-0.00191 (0.00200)	0.000458 (0.000722)	-0.0951** (0.0431)
Rente des RN	0.00787*** (0.00252)	-0.00891** (0.00407)	0.0425 (0.157)	0.00532 (0.00410)	-0.00415* (0.00215)	-0.0105 (0.0123)	0.00190 (0.00446)	0.00113 (0.00139)	-0.0698 (0.0623)
Téléphone	0.00163 (0.00101)	-0.00358* (0.00198)	0.0362* (0.0215)	0.00327 (0.00201)	0.000433 (0.000803)	-0.00174 (0.00550)	0.000251 (0.000644)	0.000314 (0.000221)	-0.0265* (0.0158)
Polity score	-0.0120** (0.00595)	0.00807** (0.00403)	0.219 (0.279)	-0.0155** (0.00700)	-0.00809 (0.00499)	0.0455 (0.0398)	-0.00477 (0.0117)	0.00357* (0.00213)	0.439* (0.254)
Constant	-1.577 (1.487)	5.140** (2.160)	86.26* (49.72)	-3.938 (2.669)	1.711 (2.070)	10.20 (9.723)	-2.683 (2.247)	-1.042 (0.825)	8.238 (54.32)
Observations	1,721	1,722	1,722	645	646	646	728	728	728
Nbre groupe	118	118	118	49	49	49	47	47	47
Nbre Instr	43	37	40	44	41	46	42	44	42
AR2	0.218	0.442	0.122	0.921	0.186	0.678	0.348	0.109	0.258
Hansen	0.505	0.449	0.136	0.917	0.520	0.413	0.632	0.787	0.290
Retournement	69%	62%	45.5%	47%	49%	38%	66%	77%	

System GMM two-step robust. Standard errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés.

En restreignant la définition du changement structurel à ses deux dimensions traditionnelles (diversification et sophistication des exportations), il existe bien une relation positive entre les exportations manufacturières et la transformation productive²²⁵. Les termes quadratiques sont toutefois significatifs. Cela révèle que passé un certain niveau, cette relation positive n'est plus. Sur l'ensemble de l'échantillon, l'impact positif cesse à partir de 60% d'exportations manufacturières ; plus de la moitié des pays étudiés sont concernés (colonnes 1 et 2)²²⁶. Ce résultat n'est pas négligeable et est d'autant plus étonnant qu'il existe une corrélation importante entre les exportations manufacturières et les niveaux de sophistication et de diversification²²⁷. Il peut s'expliquer par l'expansion d'industries déjà existantes et peut également révéler que les pays ont un avantage comparatif fort et statique dans certaines industries manufacturières ; la dynamique de transformation productive est donc interrompue. Les seuils de retournement varient selon les échantillons, ils sont estimés pour la sophistication à 49% et 77% (colonnes 5 et 8) respectivement pour les pays à faible revenu et les pays à revenu intermédiaires et à 47% et 66% pour la concentration (colonnes 4 et 7). Ces différences entre les deux sous-échantillons peuvent découler de la part des exportations moyennes dans chaque sous-échantillon²²⁸ (qui mécaniquement impacte le point d'inflexion), mais il peut également être le résultat de spécialisations et de structures productives différentes au sein du même secteur manufacturier. Nous avons étudié cette relation avec un modèle à effets fixes sur les pays les plus riches²²⁹ (annexe 4.5). Le point d'inflexion est estimé à plus de 100% sur la sophistication à 70% sur la concentration. En deçà de 85%, les exportations manufacturières ont un effet positif sur le nombre de produits très sophistiqués. Dans ces économies riches, les exportations manufacturières gardent donc leur rôle de moteur de la transformation productive.

Les exportations manufacturières permettent, sur l'ensemble de l'échantillon et celui des pays du premier et second quintile, d'exporter des produits très sophistiqués (colonnes 3

²²⁵ Les coefficients sont dans l'ensemble faibles, mais interprétés relativement à l'étendue des deux variables expliquées les variables explicatives ont un impact significatif sur les variables expliquées. Par exemple, la sophistication est comprise entre 0 et 7 et la concentration entre 1,09 et 6,16. Par exemple une augmentation d'un point de pourcentage d'exportations manufacturières entraîne une baisse de la concentration de 0,7% et une augmentation de 0,8% de la sophistication, toutes les autres variables supposées constantes.

²²⁶ Plus de la moitié des pays de l'échantillon exportent au moins une fois sur la période 1992-2012 plus de 60% d'exportations manufacturières (en % des exportations de marchandises).

²²⁷ Cette corrélation est susceptible d'expliquer la perte de significativité de nombreux coefficients.

²²⁸ Les pays à faible revenu exportent en moyenne 31% de produits manufacturés alors que les pays à revenu intermédiaire en exportent 55%.

²²⁹ L'échantillon des pays du 5^{ème} quintile est composé de 22 pays, il y a un risque de suridentification nous ne nous pouvons donc pas appliquer de GMM sur cet échantillon.

et 6)²³⁰. Mais au-delà de 40% d'exportations manufacturières, l'effet s'inverse. Dans les économies en développement souvent spécialisées dans le secteur primaire et agricole et exportant en moyenne moins d'un produit très sophistiqué, les exportations manufacturières peuvent donc être leur première exportation hautement sophistiquée. Cependant cette nouvelle spécialisation n'entraîne pas l'accumulation de compétences suffisantes pour parvenir à se diversifier vers de nouveaux produits très sophistiqués, d'où l'arrêt rapide de l'effet positif. Nous remarquons également l'impact positif des IDE sur les exportations très sophistiquées (colonne 6). Nous pouvons donc supposer que ces produits très complexes sont issus d'investissements directs étrangers, ce qui expliquerait le retournement précoce. En effet, ces investissements, souvent concentrés dans un type de production n'entraînent pas forcément de *spillover* sur le reste de l'économie. Ils ne favorisent donc pas la durabilité du changement structurel (encadré 4.1).

Dans les économies à revenu intermédiaire, comme l'encadré 4.1 l'illustre dans le cas de la Bolivie et du Costa Rica, l'impact des exportations manufacturières sur le nombre de produits très sophistiqués n'est pas significatif (colonne 9). Alors qu'elles conduisent à la modernisation de la structure globale des économies émergentes, les exportations manufacturières ne leur permettent pas d'exporter des produits très sophistiqués. De plus, les IDE qui ont un impact positif sur les exportations très sophistiquées des économies les plus pauvres impactent négativement celles des pays à revenu intermédiaire (colonne 9). Comme l'ont montré plusieurs études sur la Chine et le souligne l'encadré 4.1, ce résultat peut indiquer que la modernisation des exportations provenant d'investissements étrangers n'entraîne pas une transformation profonde de la structure productive. Au vu de ces deux résultats, les exportations manufacturières soutiennent la transformation de la structure productive, ces exportations étant plus sophistiquées que la moyenne, cependant cette transformation peut être superficielle et temporaire.

²³⁰ La variable du « nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR » repose sur une classification des produits restreinte aux 5% les plus complexes ; elle ne comprend que 60 produits. Afin de vérifier la robustesse de nos résultats, nous répliquons l'estimation sur le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR calculé à partir des produits les 10% plus complexes ; les résultats présentés dans l'annexe 4.6 sont stables.

Encadré 4.1 : Les exportations de produits très sophistiqués, les exportations manufacturières et les IDE

La Bolivie (1997-2003)

La Bolivie est une économie spécialisée dans le secteur primaire. En 1999 elle parvient à exporter ses deux premiers produits très sophistiqués, mais ils disparaissent rapidement, et en 2002 elle n'en exporte plus (Tableau 2). Leur durée de vie était donc limitée. Or, durant ces trois années (1999-2001) les exportations manufacturières ont augmenté et les stocks d'IDE grossi (figure b). D'après la figure a et la structure des exportations très sophistiquées²³¹, il apparaît que ces nouvelles exportations très sophistiquées appartiennent au secteur des machines et matériels électriques et qu'elles sont d'autre part le résultat d'IDE. Or, les exportations du secteur moderne atteignent, en 2003 leur niveau de 1997 c'est-à-dire quasi nul, il en est de même des exportations très sophistiquées et des exportations manufacturières ; leur durée de vie est limitée. Les IDE chutent également (figure a et b).

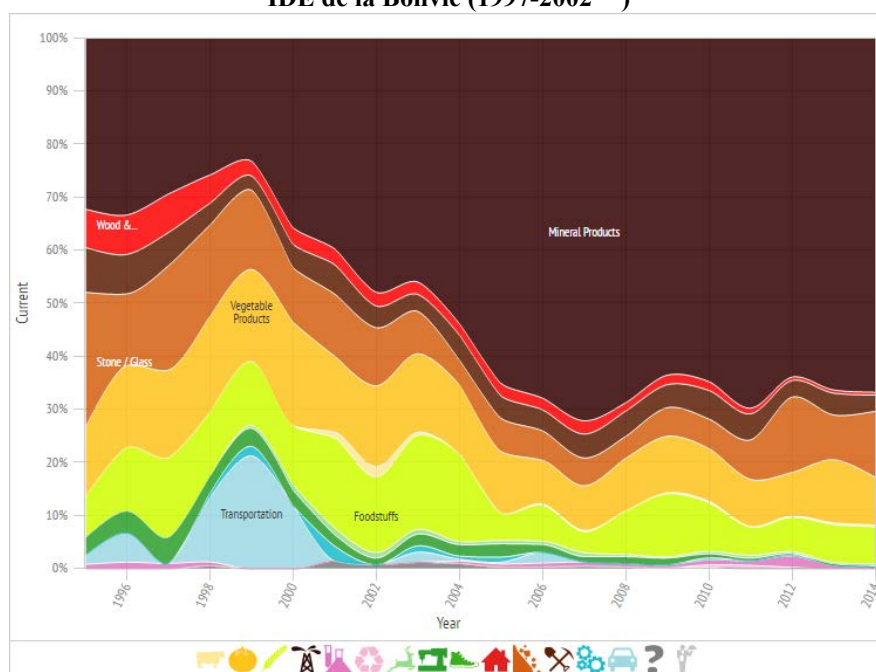
Dans le cas de la Bolivie, la hausse des exportations manufacturières par investissement direct étranger a permis au pays d'exporter des produits très sophistiqués, cependant leur durée de vie limitée montre bien la très faible soutenabilité et *profondeur* du changement structurel.

Tableau a : Évolution des exportations de produits très sophistiquées, de produits manufacturés et des IDE sur la période 1997-2003

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Nombre d'exportations très sophistiquées	0	0	2	1	1	0	0
Exportations manufacturières	16	30	41	29	22	16	17
IDE (en % du PIB)	28	38	52	62	72	83	57

Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE ; WDI.

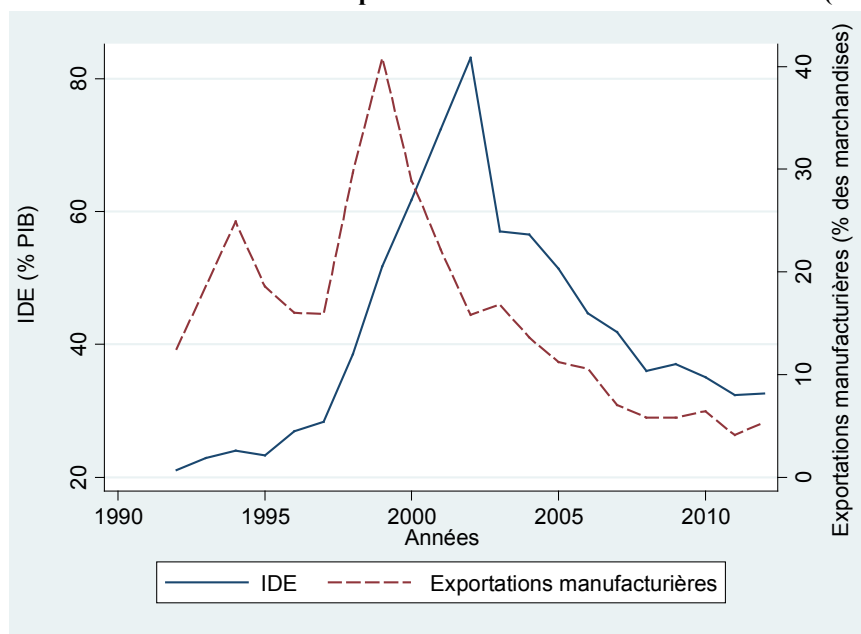
Figure a : Répartition sectorielle des exportations et évolution des exportations manufacturières et des IDE de la Bolivie (1997-2002²³²)



Source : Atlas de la complexité économique
Note : La légende est détaillée dans l'annexe 2.9

²³¹ Les produits les plus sophistiqués sont à hauteur de 40% des produits de la section 16 du système harmonisé c'est-à-dire des machines et du matériels électriques.

²³² Comme précisé dans le chapitre 2, les données UN-COMTRADE de l'année 2003 ne sont pas exploitables c'est pourquoi la période représentée se restreint aux années 1997-2002.

Figure b : Évolution des IDE et des exportations manufacturières de la Bolivie (1992-2012)

Source : Auteure à partir de WDI.

Le Costa Rica (1995-2012)

En moins de 20 ans, la structure productive de ce petit pays s'est totalement métamorphosée (figure c). En 1995 les exportations modernes étaient quasi inexistantes, en 2012 le secteur des « machines et matériels électriques » correspond à 74% des exportations totales. La transformation de la structure productive a été très soudaine et s'est principalement effectuée en 5 ans (1995-2000). En 1995, ce secteur représentait moins de 3% des exportations totales, il en représente 40% en 2000. Cela se traduit par la hausse des exportations manufacturières (multipliée par 2.5 sur la période) et par une augmentation de 65% du niveau de sophistication. Durant ces 5 années, les investissements directs étrangers ont été multipliés par plus 4, ils sont à l'origine de cette métamorphose (Rodriguez-Clare, 2001).

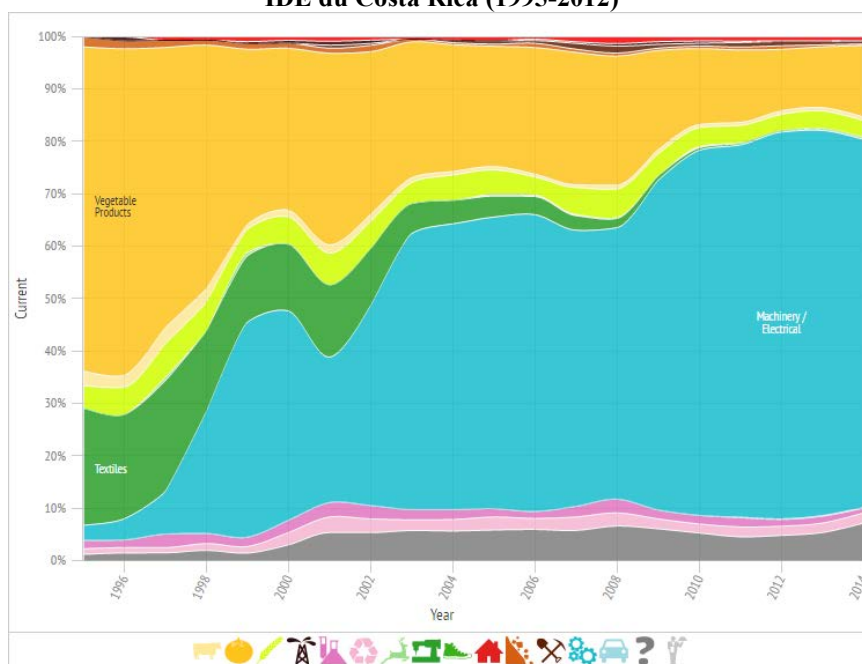
En dépit de tous ces changements, le nombre d'exportations très sophistiquées n'a pas décollé. Cette transformation structurelle peut donc être temporaire ou superficielle. L'étude des données désagrégées révèle que le Costa Rica est en réalité spécialisé dans deux produits du secteur des « machines et matériels électriques ». Les IDE sont donc concentrés dans un type de production et ne semblent pas impacter le reste de l'économie, ce qui pourrait être une explication à leur impact négatif sur le nombre de produits très sophistiqués des pays à revenu intermédiaire

Tableau b : Évolution des exportations de produits très sophistiqués, de produits manufacturés, des IDE et du niveau de sophistication moyen du Costa Rica (2006-2012)

	1995	2000	2005	2010	2012
Exportations manufacturières	25	65	65	60	61
IDE (en % du PIB)	3	17	27	39	42
Sophistication	2.95	4.87	4.94	5.04	5.02
Nombre d'exportations très sophistiquées	1	1	1	2	3

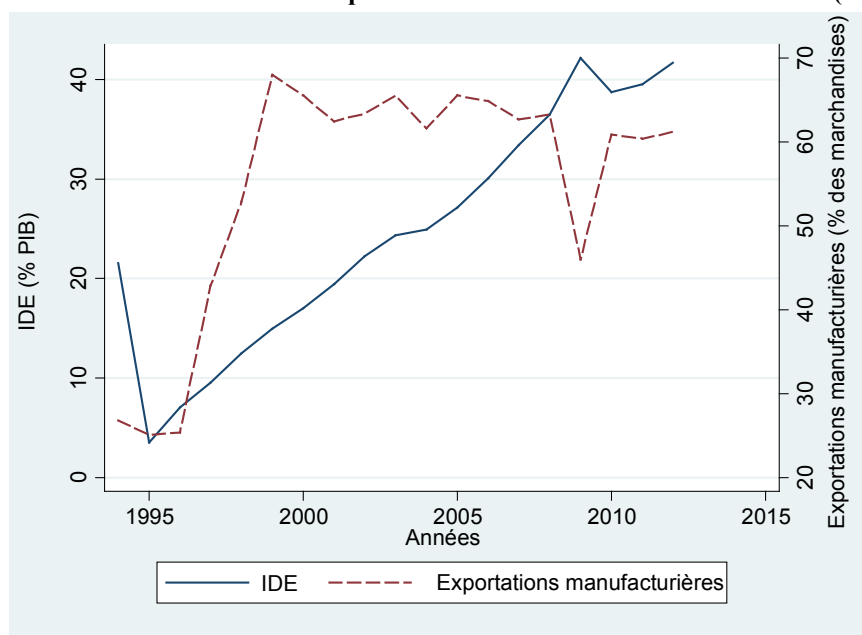
Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE ; WDI.

Figure c : Répartition sectorielle des exportations et évolution des exportations manufacturières et des IDE du Costa Rica (1995-2012)



Source : Atlas de la complexité économique
Note : La légende est détaillée dans l'annexe 2.9

Figure b : Évolution des IDE et des exportations manufacturières du Costa Rica (1992-2012)



Source : Auteure à partir de WDI.

Nous avons montré l'existence d'une relation non linéaire entre les exportations manufacturières et le changement structurel. Cependant, les conclusions tirées de cette analyse empirique ne semblent pas s'appliquer aux économies développées où l'effet positif du secteur manufacturier sur le changement structurel perdure (annexe 4.5). Il semble donc que des caractéristiques propres aux pays en développement soient responsables des résultats précédents. Le secteur manufacturier est composé d'une grande diversité de produits au niveau de sophistication distinct²³³. Les conclusions précédentes peuvent donc être le résultat de cette diversité. Elles sont susceptibles de s'expliquer par des structures et des spécialisations différentes au sein du secteur manufacturier ainsi qu'au sein des chaînes de valeur. Nous proposons d'examiner, dans la prochaine section, deux hypothèses susceptibles d'expliquer ce résultat :

- Une spécialisation dans des produits manufacturés peu sophistiqués et peu dynamiques ou dans des tâches peu complexes dans la production de biens sophistiqués.
- Une structure atypique des exportations au sein du secteur par exemple une hyper spécialisation dans un secteur ou un produit manufacturé.

3. Exportations manufacturières et lock-in de spécialisation : identification de secteurs à risques

Afin de clarifier les résultats précédents, nous proposons une analyse descriptive des structures productives des pays dont les exportations manufacturières ne seraient plus génératrices de changement structurel, c'est-à-dire les pays qui sont situés à droite du point de retournement. En adoptant une telle démarche, à un niveau plus micro, nous distinguons des caractéristiques communes concernant la structure des exportations de ces pays ; les secteurs du « textile et de l'habillement » et des « machines et matériels électriques » dominant leur structure productive. L'Atlas de la complexité économique propose des cartographies des paniers d'exportations des pays dans la classification du système harmonisé à trois niveaux d'agrégation (l'annexe 4.7 propose une illustration de ces cartographies) ; elles permettent une lecture rapide des spécialisations des pays. Nous les utilisons afin d'examiner la structure du panier d'exportation des 28 pays de R1 exportant plus de 38% de produits manufacturés et des 22 pays de R2 qui en exportent plus de 67%.

²³³ Les 850 produits manufacturés ont une sophistication moyenne de 6,3 et un écart type de 1,8 ; la sophistication est comprise entre 1.2 et 10.6.

3. 1. Les pays à faible revenu spécialisés dans le « textile et l'habillement »

Le tableau 4.2 détaille à trois niveaux d'agrégation (1 digit c'est-à-dire les sections, 2 digit, les chapitres et 4 digit les « types de produits ») les exportations des pays à faible revenu dont les exportations manufacturières dépassent 38% des exportations de marchandises. Dans l'ensemble, le secteur du « textile et de l'habillement » domine les exportations de ces économies en développement. Quatre types de structure productive se distinguent pourtant :

- (i) Des structures productives dominées par les exportations textiles (elles y représentent plus de la moitié des exportations totales). C'est par exemple le cas du Bangladesh ou du Cambodge.
- (ii) Des structures productives duales où le secteur textile et des exportations traditionnelles, par exemple dans le secteur primaire ou agricole, coexistent. C'est par exemple le cas du Salvador où 44% des exportations sont des produits textiles et environ 36% reposent sur des produits primaires (produits alimentaires, métaux...)
- (iii) Des structures productives dominées par le secteur textile et des secteurs plus modernes tels que les produits chimiques ou des « machines et matériels électriques ». Le Maroc exporte par exemple 21% de produits textiles, 16% de produits du secteur des « machines et matériels électriques » et 16% de produits de l'industrie chimique.
- (iv) Des structures constituées d'exportations traditionnelles et d'exportations très modernes dans le secteur des produits chimiques et/ou des « machines et matériels électriques ». 53% des exportations du Swaziland sont par exemple des produits de l'industrie chimique. Le Sénégal exporte 12% de produits appartenant à l'industrie chimique. Ce secteur a le même poids dans les exportations totales que celui des « animaux vivants et produits du règne animal » ce sont deux des trois principaux secteurs exportateurs du pays.

Les pays spécialisés dans le textile (tels que le Cambodge, le Bangladesh, le Lesotho, le Pakistan, et la Gambie) se différencient des autres économies par une très grande concentration intersectorielle, pourtant une caractéristique des économies spécialisées dans le secteur primaire. Par exemple, 80% de la concentration des exportations du Cambodge s'explique par des inégalités entre les secteurs. Il exporte donc une grande diversité de produits textiles, mais très peu de produits appartenant à d'autres secteurs économiques.

Les pays des 3^{èmes} et 4^{èmes} types exportent des produits appartenant à des secteurs « modernes », leurs exportations y sont cependant très concentrées. Par exemple, au Kirghizstan le secteur « chimique » représente 15% des exportations totales, au niveau sectoriel 96% de ces exportations sont le résultat d'un unique produit (au niveau 4 digit) les « *Radioactive chemical elements and radioactive isotope* ». Aux Philippines, le secteur des « machines et matériels électriques » représente 66% des exportations totales, mais 55% des exportations de ce secteur sont cependant des « *electronic integrated circuit* ».

Tableau 4.2 : La structure des exportations des pays du 1^{er} et 2nd quintiles

	Pays	Période	Exportations manufacturières (en %)	Structure en 2010		
				1 digit	2 digit	4 digit
1 Spécialisation textile	Cambodge	2000-2012*	96	55% Textiles; 25% Wood & Wood Products; 7% Footwear/Headgear	46% articles of apparel & clothing accessories knitted/crocheted	21% unused postagen revenu or similar stamps (du secteur wood and wood products), 14% sweaters, pullovers, sweatshirts, etc,
	Bengladesh	1992-2011*	92	88% Textiles; 3% Animals & Animal Products; 2% Footwear/Headgear	45%: Articles of apparel & clothing accessories knitted/crocheted; 35% Articles of apparel & clothing accessories-not knitted/crocheted; 4% Made-up Text.Articles Nesoi. Needlecraft Sets, Worn clothing, Rags	16% T-shirts; 15% Sweaters, pullovers, sweatshirt,etc; 14% Men's suits, not knit
	Gambie ¹	2012	39	53% Textiles		
	Pakistan	1992-2012	74	49%Textiles; 13% Vegetable Products; 9% Mineral Products	16% Cotton, yarns, woven fabrics thereof; 14% Made-up Text.Articles Nesoi, Needlecraft Sets, Worn clothing, Rags; 10% Cereals	11% House linen; 10% Rice; 7% Cotton yarn of >85%
2 Textile + Trad	Le Salvador	1994-1999, 2005-2012	73	44% Textiles; 13% Foodstuffs; 7% Vegetable Products	32% Articles of apparel & clothing accessories knitted/crocheted; 5% Articles of apparel & clothing accessories-not knitted/corecheted; 5% Coffee, tea, mate, spices; 5% Plastic & articles thereof.	14% T-shirts; 7% Sweaters, pullovers, sweatshirts, etc; 5%Coffee, not roasted.
	Nepal ¹	1994-2011	72	39% Textiles, 20% Base metals		
	Togo ¹	2001-2012	70	26% Textiles ; 25% Minerals products		
	Inde	1992-2012	64	22% Mineral products; 16% Stone/Glass; 13% textiles	16% Mineral fuels, oils, Waxes & bituminous Sub; 15% Pearls, Stones Prec. Metals, Imitation Jewelry, Coins; 5% Ores slag & Ash; 5% Electrical Machinery	16% Petroleum oils, refined; 11% Diamonds; 3% Jewelry of precious metal; 3% Medicaments, packaged
	Madagascar	1998-2001; 2004-2012	48	29% Textiles; 13% Vegetable Products; 11% Stone/Glass	14% Articles of apparel & clothing accessories knitted/crocheted; 12% Articles of apparel & clothing accessories-Not knitted/Crocheted; 11% Pearls, Stones Prec. Metals, imitation jewelry, coins.	11% Sweaters, pullovers, sweatshirts, etc; 10% Gold; 7% Crustaceans
	Nicaragua	2012	44	28% Textiles; 18% Vegetables; 16% Animal & animal products	19%Articles of Apparel & Clothing Accessories Knitted/Crocheted; 10% Coffee, Tea, Mate, Spices; 9% Electrical Machinery; 9% Pearls, Stones Prec. Metals, Imitation Jewelry, Coins.	10% Coffee, not roasted; 9% Sweaters, pullovers,sweatshirts, etc; 9% Insulated wire, optical fiber cables
	Egypte	1994-2012	43	34% Mineral products; 11% Textiles; 11% Metals	32% Mineral Fuels, Oils, Waxes & Bituminous Sub; 4% Copper & Artcls. Thereof; 4% Fertilizers; 4% Pearls, Stones Prec. Metals, Imitation Jewelry	14% Petroleum oils, crude; 11% Petroleum gases; 6% Petroleum oils, refined
	Guatemala	1999; 2001; 2003-2012	43	26% Vegetables Products; 18% Foodstuffs; 16% Textiles	12% Coffee, Tea, Mate, Spices; 10% Articles of Apparel & Clothing Accessories Knitted/Crocheted; 10% Sugars and confectionery	9% Raw sugar, cane; 8% Coffee, not roasted; 6% Bananas and plantains
	Moldavie	2012	37	20% Vegetable products; 17%Textiles; 15% Foodstuffs	11% Electrical Machinery; 8%Beverages, Spirits & Vinegar; 8% Fruits & Nuts; 8% Iron & Steel	9% Insulated wire; optical fiber cables; 6% Wine of fresh grapes; 4%Other nuts; 4% Sunflower seeds
	Honduras	2009	35	45% Textiles; 22% Vegetable Products; 6%Foodstuffs; 6% Machinery / Electrical	34% Articles of Apparel & Clothing Accessories Knitted/Crocheted; 11% Coffee, Tea, Mate, Spices; 9% Articles of Apparel & Clothing Accessories-Not Knitted/Crocheted	12% Sweaters, pullovers, sweatshirts, etc; 11% Coffee, not roasted; 10% T-shirts

	Pays	Période	Exportations manufacturières (en %)	Structure en 2010		
				1 digit	2 digit	4 digit
3 Textile + moderne	Jordanie	1994-2012	74	36% Chemicals & Allied Industries; 14% Textiles; 9% Mineral Products	18% Fertilizers (48% des exportations Chimiques); 10% Pharmaceutical Products (27% des exportations du secteur); 9% Articles of Apparel & Clothing Accessories Knitted/Crocheted	8% Mineral or chemical fertilizers, potassic (22% des exportations du secteur); 7% Medicaments, packaged (18% des exportations du secteur); 7% Natural calcium phosphates
	Maroc	1993-2012	66	21% Textiles; 16% Machinery / Electrical; 16% Chemicals & Allied Industries	15% Electrical machinery (91% des exportations du secteur); 14% Articles of Apparel & Clothing Accessories-Not Knitted/Crocheted; 8% Fertilizers (48% des exportations du secteur); 8% Inorganic Chem, Precious Metal Compounds, Isotopes (47% des exportations du secteur)	9% Insulated wire, optical fiber cables (58% des exportations du secteur Machinery/Electrical); 8% Diphosphorus pentaoxide, phosphoric acid, polyphosphoric acids (46% des exportations du secteur); 6% Women's suits, not knit; 6% Mineral or chemical fertilizers, mixed (38% des exportations du secteur)
	Lesotho ¹	2000-2009*	84	66% Textiles; 12% Machinery/Electrical		
	Viet Nam	1997-2012*	65	18% Textiles; 17% Machinery/Electrical; 11% Footwear / Headgear; 11% Mineral Products	11% Electrical machinery (68% des exportations du secteur); 10% Footwear/Gaiters & Such; 10% Mineral Fuels, Oils, Waxes & Bituminous Sub	7% Petroleum oils, crude; 5% Footwear, with leather body; 4% Rice
	Swaziland ¹	2000-2007*	70	53% Products of the chemical of allied industries; 20% Prepared foodstuff		
4 Trad + moderne	Philippines	1992-2012 (en 2009: 86% 2012:82%)	57	67% Machinery / Electrical; 5% Vegetable Products; 5% Metals	54% Electrical machinery (81% des exportations du secteur); 12% Nuclear Reactors & Boilers (19% des exportations du secteur); 3% Fruits & Nuts; 3% Copper & Articles Thereof; 3% Optical, Photo/Cinematographic, Medical Instruments & Accessories	34% Electronic integrated circuits (52% des exportations du secteur); 8% Automatic data processing machines (12% des exportations du secteur); 6% Diodes, transistors, semiconductor devices; photosensitive semiconductor devices, including photovoltaic
	Georgie	1996-2012	50	37% Mineral products; 20% Metals; 10% Transportation	27% Mineral Fuels, Oils, Waxes & Bituminous Sub; 16% Iron and steel; 8% Vehicles other than Rail/Tramway Rolling (80% des exportations du secteur)	16% Petroleum oils, refined; 9% Petroleum oils, crude; 8% Gold content; 8% Ferroalloys
	Sénégal	1996-2012	40	27% Mineral Products; 13% Animal & Animal Products; 12% Chemicals & Allied Industries ²	16% Mineral Fuels, Oils, Waxes & Bituminous Sub; 13% Fish & Crustaceans; 10% Pearls, Stones Prec. Metals, Imitation Jewelry, Coins	15% Petroleum oils, refined; 9% Cement; 9% Gold
	Kyrgyzstan	1995-1996; 2001; 2003;2004; 2006-2007; 2010-2012	38	40% Stones/glass; 14% Chemicals & allied industries; 12% Textiles; 12% Vegetable products	38% Pearls, Stones Prec. Metals, Imitation Jewelry, Coins; 13% Inorganic Chem, Precious Metal Compounds, Isotopes (97% des exportations du secteur); 7% Articles of Apparel & Clothing Accessories-Not Knitted/Crocheted; 7% Mineral Fuels, Oils, Waxes & Bituminous Sub	38% Gold; 13% Radioactive chemical elements and radioactive isotopes (96% des exportations du secteur); 4% Petroleum oils, refined
	Indonesie	1992-2012	37	33% Mineral Products; 12% Machinery / Electrical	27% Mineral Fuels, Oils, Waxes & Bituminous Sub; 10% Animal/Veg. Fats, Oils & Waxes; 8% Electrical Machinery (66% Electrical Machinery)	11% Coal; briquettes; 7% Palm oil, crude; 6% Petroleum oils, crude; 6% Petroleum gases
	Uganda	2012	34	37% Vegetable Products; 15% Foodstuffs; 9% Machinery / Electrical	22% Coffee, Tea, Mate, Spices, 7% Electrical Machinery (77% des exportations du secteur); 6% Cotton, Yams, Woven Fabrics Thereof	18% Coffee, not roasted; 6% Transmission apparatus for radio, telephone and TV (63% des exportations du secteur); 4% Tea; 4% Tobacco, raw; 4% Fish fillet or meat

	Pays	Période	Exportations manufacturières (en %)	Structure en 2010	
Trad	Armenia	97-2008	51	32% Metals; 16% Natural or cultured pearl; 16% Mineral product; 16% prepared foodstuffs	
	Central African Rep.	1993-2006	48	63% natural or cultured pearls etc; 27% Wood and wood articles	
	Ukraine	1996-2012*	65	33% Metals; 18% Mineral products; 12% Vegetable products	

1 : Données non disponibles sur l'Atlas de la complexité économique. Ces valeurs ont été calculées par l'auteur.

2 : 56% des exportations du secteur « chemicals & allied industries » sont du « *Diphosphorus pentaoxide; phosphoric acid; polyphosphoric acids* » (au niveau 4 digit)

*L'année reportée correspond à la dernière année disponible, cela n'implique donc pas une baisse des exportations manufacturières les années suivantes.

Source : "The Atlas of Economic Complexity," Center for International Development at Harvard University, <http://www.atlas.cid.harvard.edu>

3. 2. Les pays à revenu intermédiaire spécialisés dans les « machines et matériels électriques »

Dans les économies à revenu intermédiaire (3^{ème} et 4^{ème} quintiles), le secteur des « Machines et matériels électriques » représente en moyenne 24% des exportations totales (la moitié des pays en exportent plus de 30%) ; c'est également le cas dans les économies à revenu élevé (tableau 4.3 et 4.4). Les économies du 3^{ème} et du 4^{ème} quintile se distinguent. Les premières ont maintenu leur spécialisation dans des secteurs traditionnels, leurs exportations modernes se concentrent dans un unique secteur. Les secondes ont, quant à elles, des exportations sophistiquées diversifiées au niveau sectoriel, elles exportent des produits modernes appartenant à différents secteurs (tableau 4.3). Au niveau agrégé, leur structure productive s'apparente davantage à celle des économies les plus riches (à titre de comparaison, la structure des exportations des E.Unis, du Royaume-Uni, de l'Allemagne et de la France sont détaillées dans le tableau 4.4).

Le secteur des « machines et matériels électriques » est la spécialisation dominante de l'échantillon que ce soit dans les économies du 3^{ème} ou du 4^{ème} quintile ; c'est également un secteur majeur dans les économies les plus riches. Sa composition au niveau « produit » (4-digit) est détaillée dans la 7^{ème} colonne du tableau. Ce secteur est composé d'une grande variété de produits, il a donc un fort potentiel de diversification intra-sectoriel. Dans ces économies à revenu intermédiaire, sa structure est pourtant concentrée dans quelques exportations uniquement. La principale exportation y représente en moyenne plus de 20% des exportations totales du secteur, soit deux fois plus que dans les économies développées. Le secteur des transports est quant à lui peu détaillé dans la classification HS, nous remarquons, sans surprise, une forte concentration au sein de ce secteur pour l'ensemble des pays tous revenus confondus²³⁴.

D'après les résultats de la section 3, dans les économies à revenu élevé, les exportations manufacturières demeurent des moteurs de transformation structurelle. Or, ces économies se distinguent des pays moins développés par la structure globale de leurs exportations et par leur niveau de diversification intra-sectorielle (tableau 4.3 et 4.4). Leur structure productive est dominée par trois secteurs très sophistiqués alors que les pays à revenu intermédiaire sont en règle générale spécialisés dans un voire deux secteurs modernes.

²³⁴ Au niveau 4 digit le secteur des « machines et matériels électriques » est constitué de 133 produits. Il y a 177 produits dans le secteur des produits chimiques et seulement 38 produits dans le secteur des transports.

D'autre part, au niveau sectoriel leurs exportations modernes sont diversifiées, ce n'est pas le cas dans les économies en développement. La diversité des exportations modernes est sûrement un facteur explicatif à la *continuité* du changement structurel.

Tableau 4.3 : La structure des exportations des pays du 3^{ème} et 4^{ème} quintiles

Pays	Q	x_manuf	1 digit	2 digit	4 digit	Composition du secteur des "machines et matériels électriques"
China	3	94	47% Machinery /electrical ;12% textiles; 10% miscellaneous	27% electial machinery; 20% Nuclear Reactors & Boilers ; 4%Articles of Apparel & Clothing Accessories Knitted/Crocheted; 4% Toys, Games & Sports Equip; 4% Articles of Apparel & Clothing Accessories-Not Knitted/Crocheted	9% automatic data processing (18% des exportations du secteur); 5%Transmission apparatus for radio, telephone and TV (10% des exportations du secteur); 4% Telephones (9% des exportations du secteur)	18% automatic data processing
Botswana	3	80	70% natural or cultured pearls, precious or semi-precious stones; 12% base metals and articles			
Romania	3	79	28% machinery/electrical; 16% transportation ; 12% metals	19% electrial machinery; 12% Vehicles other than Rail/Tramway Rolling Stock; 8%Nuclear Reactors & Boilers	5% Cars (35% des exportation du secteur); 5% Transmission apparatus for radio, telephone and TV (19% des exportations du secteur); 5% Insulated wire; optical fiber cables (19% des exportations du secteur)	19% Transmission apparatus for radio, telephone and TV; 19% Insulated wire; optical fiber cables
TFYR of Macedonia	3	76	26% metals, 18% textiles; 17% mineral products;	20% iron& steel; 17% Articles of Apparel & Clothing Accessories-Not Knitted/Crocheted; 10% Mineral Fuels, Oils, Waxes & Bituminous Sub	9% ferroalloyes, 6% reaction initiators, reaction accelerators and catalytic products (64% des exportations du secteur); 6% Petroleum oils, refined	
Tunisia	3	76	24% machinery/electrical ; 23% textiles; 15% mineral products	21% electrical machinery (87% des exportations du secteur) ; 15% Articles of Apparel & Clothing Accessories-Not Knitted/Crocheted; 13% Mineral Fuels, Oils, Waxes & Bituminous Sub	11% Petroleum oils, crude; 8% insulated wire; optical fiber cables (34% des exportations du secteur); 5% Men's suits, not knit	33% Insulated wire; optical fiber cables
Thailand	3	75	38% machinery/electrical ; 11% plastics/Rubber; 10% transportation	19% nuclear reactors & boilers ; electrical machinery	9% automatic data processing machines (23% des exportations du secteur); 6% Electronic integrated circuits (15% des exportations du secteur); 4% Motor vehicles for transporting goods (40% des exportations du secteur); 4% Natural rubber	23% automatic data processing machine
Lebanon	3	72	30% stone/glass; 16% machinery/electrical ; 9% metals; 9% transportation	26% Pearls, Stones Prec. Metals, Imitation Jewlery, Coins; 9% electrical machinery; 8% Vehicles other than Rail/Tramway Rolling Stock	19% gold, 7% tanks and other armoured fighting (80% des exportations du secteur); Jewlery of precious metal. (1)	20% Electric generating sets and rotary converters
Dominican Rep.	3	72	17% textiles; 17% foodstuff 9%, 13% Miscellaneous	12% Optical, Photo/Cinematographic, Medical Instruments & Accessories; 9% Electrical Machinery ; 7% Pearls, Stones Prec. Metals, Imitation Jewlery, Coins	12% Medical, surgical, dental or vet instruments; 6% Bananas and plantains; 5% Apparatus protecting electrical circuits for < 1k (55% des exportations du secteur); 5% Cigars	
Malaysia	3	71	51% machinery/electrical ; 17% Mineral products; 7% Vegetable products	38% electrical machinery ; 17% Mineral Fuels, Oils, Waxes & Bituminous Sub 13% nuclear reactors & boilers	19% Electronic integrated circuits (38% des exportations du secteur); 7% Petroleum oils, refined; 5% Palm oil, crude; 5% Petroleum oils, crude; 5% Telephones (9% des exportations du secteur)	38% Electronic integrated circuits
Albania	3	70	33% mineral, 17% metals; 17% textiles	21% Mineral Fuels, Oils, Waxes & Bituminous Sub; 14% Footwear/Gaiters & Such; 10% Iron & Steel	12% Petroleum oils, crude; 9% Footwear, with leather body; 7% Chromium ore; 7% Electrical energy	

Pays	Q	x_manuf	1 digit	2 digit	4 digit	Composition du secteur des "machines et matériels électriques"
Panama	4	93	29% chemicals & allied industries; 16% transportation; 11%Machinery/electrical	20% organic chemicals, 15%Ships/Boats & Floating Structures; 14% Mineral Fuels, Oils, Waxes & Bituminous Sub	19% Antibiotics (67% des exportations du secteur); 14% Cruise ships and similar vessels for the transport of persons (86% des exportations du secteur); 7% Petroleum oils, crude	13% Monitors and projectors; reception apparatus for television
Israel	4	93	25%stone/glass ; 24% chemicals & allied industries; 19% machinery/electrical	24% Pearls, Stones Prec. Metals, Imitation Jewellery, Coins ; 13% Pharmaceutical products; 13% Electrical machinery	23% Diamonds; 11% Medicaments, packaged (45% des exportations du secteur); 4% Telephones (18% des exportations du secteur) ; 4% Petroleum oils, refined	18% Telephones
Rep. of Korea	4	89	41% machinery electrical, 19% Transportation; 8%Metals	30% Machinery / Electrical; 19% Transportation; 8% Metals	14% Electronic integrated circuits (33% des exportations totales); 7% Cruise ships and similar vessels for the transport of persons (37% des exportations totales); 6% Cars (34% des exportations totales)	33% Electronic integrated circuits
Slovakia	4	87	33% machinery/electrical; 25% Transportation; 12%Metals	23% Electrical Machinery; 24% Vehicles other than Rail/Tramway Rolling Stock; 10% Nuclear Reactors & Boilers	15% Cars (62% des exportations du secteur); 13% Monitors and projectors; reception apparatus for television (40% des exportations du secteur); 5% Parts and accessories of the motor vehicles (21% des exportations du secteur)	40% Monitors and projectors; reception apparatus for television
Czech Rep.	4	86	37% machinery/electrical; 20% transportation; 10%metas	19% Nuclear reactors & boilers; 17% Electrical machinery; 18% Vehicles other than Rail/Tramway Rolling Stock	10% Cars (52% des exportations du secteur); 7% Parts and accessories of the motor vehicles (37% des exportations du secteur); 6% Automatic data processing machines (17% des exportations totales)	17% Automatic data processing machines
Slovenia	4	85	23% machinery electrical; 15%Transportation; 15% Chemicals & allied industries	14% Vehicles other than Rail/Tramway Rolling Stock; 12% Electrical Machinery; 11% Nuclear Reactors & Boilers	9% Cars (63% des exportations du secteur); 8% Medicaments, packaged (57% des exportations du secteur); 3% Parts and accessories of the motor vehicles (20% des exportations du secteur)	8% Electric instantaneous or storage water heaters
Hungary	4	83	51% machinery/electrical; 10% Transportation; 7% Chemicals & Allied Industries	33% Electrical Machinery; 18% nuclear reactors & boilers; 9% Vehicles other than Rail/Tramway Rolling Stock	12% Transmission apparatus for radio, telephone and TV (24% des exportations du secteur) ; 7% Monitors and projectors, reception apparatus for television (13% des exportations du secteur); 4% Automatic data processing machines; 4% Cars (46% des exportations du secteur)	24% Transmission apparatus for radio, telephone and TV
Turkey	4	79	20% textiles ; 15% metals ; 15% machinery/electrical	12% Vehicles other than Rail/Tramway Rolling Stock; 8% Nuclear Reactors & Boilers; 8% Articles of Apparel & Clothing Accessories Knitted/Crocheted	5% Cars (38% des exportations du secteur); 3% Motor vehicles for transporting goods (22% des exportations du secteur); 3% T-Shirts	11% Insulated wire; optical fiber cables
Poland	4	79	27% machinery/electrical; 15% transportation; 11% metals	14% Nuclear reactors & boilers; 13% Electrical machinery; 12% Vehicles other than Rail/Tramway Rolling Stockil	5% Cars (35% des exportations du secteur); 5% Parts and accessories of the motor vehicles (33% des exportations du secteur); 4% Monitors and projectors; reception apparatus for television	14% Monitors and projectors; reception apparatus for television
Mexico	4	76	38% machinery/electrical, 18% transportation; 14% mineral products	23% Electrical Machinery; 18% Vehicles other than Rail/Tramway Rolling Stock; 14% Nuclear Reactors & Boilers	11% Petroleum oils, crude; 8% Cars (42% des exportations du secteur); 6% Monitors and projectors; reception apparatus for television	16% Monitors and projectors; reception apparatus for television; 14% Automatic data processing machines

Pays	Q	x_manuf	1 digit	2 digit	4 digit	Composition du secteur des "machines et matériels électriques"
Portugal	4	74	16% machinery/electrical; 12% transportation; 11% textiles	11% Vehicles other than Rail/Tramway Rolling Stock; 9% Electrical Machinery; 7% Nuclear Reactors & Boilers	4% Cars (35% des exportations du secteur); 4% Parts and accessories of the motor vehicles (38% des exportations du secteur); 3% Paper, uncoat, for writing etc. rolls, handmade paper; 3% Footwear, with leather body	10% Reception apparatus for radio broadcasting
Spain	4	73	20% transportation 14% machinery/electrical; 14% chemicals & allied industries	18% vehicles other than rail, tramway	11% Cars (56% des exportations du secteur); 4% Parts and accessories of the motor vehicles (19% des exportations du secteur); 4% Medicaments, packaged (32% des exportations du secteur)	5% Compression-ignition internal combustion piston engines

Source : "The Atlas of Economic Complexity," Center for International Development at Harvard University, <http://www.atlas.cid.harvard.edu>

Tableau 4.4 : La structure des exportations des pays du 5^{ème} quintile

Pays	Q	x_manuf	1 digit	2 digit	4 digit	Composition du secteur des "machines et matériels électriques"
USA	5	66	27% Machinery / Electrical ;14% Chemicals & Allied Industries; 13% Transportation	17% Nuclear Reactors & Boilers; 12% Electrical Machinery; 8% Vehicles other than Rail/Tramway Rolling Stock	5% Petroleum oils, refined; 3% cars (25% des exportations du secteur); 3% Electronic integrated circuits (12% des exportations du secteur); 3% Turbojets, turbo propellers and other gas turbines (11% des exportations du secteur); 3% Medicaments, packaged (19% des exportations du secteur)	12% Electronic integrated circuits; 11% Turbojets, turbo propellers and other gas turbines;
France	5	78	20% Transportation, 19% Machinery / Electrical; 18% Chemicals & Allied Industries	11% Vehicles other than Rail/Tramway Rolling Stock; 11% Nuclear reactors & boilers; 9% Aircraft, Spacecraft & Parts Thereof	7% Aircraft, spacecraft & launch vehicles (35% des exportations du secteur); 6% Medicaments packaged (32% des exportations du secteur); 5% Cars (24% des exportations du secteur)	10% Turbojets, turbo propellers and other gas turbines; 6% Electronic integrated circuits
Germany	5	82	28% Machinery / Electrical; 21% Transportation; 13% Chemicals & Allied Industries	18% Nuclear Reactors & Boilers; 18% Vehicles other than Rail/Tramway Rolling Stock; 10% Electrical Machinery	11% Cars (52% des exportations du secteur); 4% Parts and accessories of the motor vehicles (20% des exportations du secteur); 4% Medicaments, packaged (32% des exportations du secteur)	4% Machines and mechanical appliances having individual functions nes;
UK	5	64	22% machinery/electrical; 18% chemicals; 13% transportation	14% mineral fuels, oils, waxes & bituminous sub; 14% nuclear reactors & boilers; 9% Vehicles other than Rail/Tramway Rolling Stock	7% Cars (51% des exportations du secteur); 6% Medicaments, packaged (35% des exportations du secteur); 6% Petroleum oils, refined; 6% Petroleum oils, crude;	12% Turbojets, turbo propellers and other gas turbines; 5% Automatic data processing machines

Source : "The Atlas of Economic Complexity," Center for International Development at Harvard University, <http://www.atlas.cid.harvard.edu>

4. Discussion

Le nouveau contexte mondial nous a amenés à questionner le rôle du secteur manufacturier dans le processus de changement structurel. En facilitant sa modernisation et sa diversification, ce secteur impulse bien le processus de transformation de la structure productive. Cependant, passé un certain degré de spécialisation (qui varie selon le niveau de revenu), l'impact positif se dissipe. Ainsi, le secteur manufacturier ne permet pas la *continuité* du processus de changement structurel. L'analyse du nombre de produits très sophistiqués soutient ces conclusions. Dans les économies à faible revenu, ces exportations non traditionnelles permettent effectivement d'exporter des produits très sophistiqués cependant dès que le secteur représente 40% des exportations totales l'effet positif s'annule. Cet impact peut être mécanique ; il serait issu de l'introduction d'une nouvelle production qui n'impacte pas le reste de l'économie d'où le retournement. Dans les économies à revenu intermédiaire, les exportations manufacturières sont une spécialisation traditionnelle, elles ne permettent pourtant pas d'exporter des produits très sophistiqués. Ces premières conclusions valident donc bien l'hypothèse d'un changement structurel *superficiel*. Nous ne retrouvons pas ces résultats dans les économies à revenu élevé où les exportations manufacturières restent des moteurs de changement structurel. Ce serait donc bien des caractéristiques propres aux pays en développement qui expliqueraient ces résultats. Or, dans le contexte des chaînes de valeur, ces pays sont de type « *factory* » alors que les pays à haut revenu sont des « *headquarter* ». Nous avons également remarqué que les économies en développement situées à droite du point d'inflexion sont spécialisées dans le secteur « textile et de l'habillement » pour les plus pauvres et le secteur des « machines et matériels électriques » pour les économies à revenu intermédiaire. Alors que ces deux secteurs sont traditionnellement des moteurs de l'industrialisation (les pays d'Europe de l'Est ou le Japon se sont par exemple développés via ces deux secteurs), il apparaît que dans les économies analysées ils ne permettent pas la *continuité* du processus de transformation. Or, les pays spécialisés dans le secteur du « textile et de l'habillement » ont une concentration sectorielle très forte (pays du 1^{er} et 2nd type dans le tableau 4.2) ; cet unique secteur représente plus de la moitié des exportations totales. Les pays spécialisés dans les « machines et matériels électriques » ont quant à eux une spécialisation de type *produit* au sein de ce secteur moderne. De plus, il s'avère que ces deux secteurs sont très fortement touchés par la fragmentation des

productions²³⁵. Or, l'industrialisation par insertion dans les chaînes de valeur peut amener les pays à se spécialiser dans des *niches* ; l'industrialisation ne se diffuse pas sur le reste du tissu domestique (Srholec, 2007).

Les secteurs du « textile et de l'habillement » et « des machines et matériels électriques » sont deux secteurs incontournables du développement industriel. En effet, le secteur du textile et de l'habillement a amorcé l'industrialisation du Royaume-Uni, des E. Unis, de l'Allemagne, du Japon et plus tard a permis celle des Dragons. Or, en un demi-siècle, la répartition géographique de l'industrie « textile et de l'habillement » s'est profondément modifiée. Elle s'est déplacée de l'Amérique du Nord et de l'Europe vers les pays d'Asie et dans une moindre mesure dans certaines économies d'Amérique latine et d'Afrique (BIT, 1996²³⁶). Ce phénomène est le résultat du « redéploiement international des firmes à la recherche de nouvelles sources de compétitivité » (Ammar et Roux, 2009 : 99). Également touché par la croissance des chaînes de valeur globales, le secteur des « machines et matériels électriques » a pris le relais du secteur textile dans l'industrialisation des pays asiatiques. En 2012, près de la moitié des exportations électriques provenaient d'Asie de l'Est. D'après Ammar et Roux (2009) le secteur du « textile et de l'habillement » et celui de l'électronique sont les plus touchés par ces phénomènes de délocalisation ; ils sont à l'origine de l'industrialisation des pays en développement, entre autres d'Asie de l'Est.

La place de ces deux secteurs dans le processus d'industrialisation, la littérature sur les CVG et les résultats de notre étude descriptive leur confèrent un intérêt majeur dans l'étude du changement structurel. En effet, il semblerait que ces deux secteurs ne soient plus aujourd'hui des moteurs du changement structurel. S'ils impulsent l'industrialisation, ils ne permettent pas la *continuité* du changement structurel et peuvent être des enclaves.

²³⁵ La littérature sur les chaînes de valeur est détaillée dans la section 3 du chapitre 1.

²³⁶ http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/media-centre/press-releases/WCMS_071335/lang--fr/index.htm

Section 2 : Le secteur du «textile et de l'habillement » une trappe à spécialisation sectorielle

1. Motivation

Le secteur textile est dépeint comme le ‘starting point’ de l’industrialisation (Chaponnière *et al*, 2004 ; Johnson *et al*, 2007). Il a amorcé le décollage économique et l’industrialisation de pays aujourd’hui développés et a facilité la diversification de leurs exportations (Brenton et Hoppe, 2007 ; Gimet, *et al*, 2010). Il a également joué un rôle prépondérant dans la croissance économique des pays d’Asie de l’Est (Gereffi et Memedovic, 2003). Cependant, les nombreux changements sur le marché mondial ont amené plusieurs auteurs à réexaminer le potentiel de ce secteur à entraîner de la diversification et à être une première étape de l’industrialisation (Gereffi et Memedovic, 2003 ; Palpacuer *et al*, 2005 ; Brenton et Hoppe, 2007 ; Gimet *et al*, 2010).

Intensif en main-d’œuvre peu qualifiée, le secteur du « textile et de l’habillement » nécessite peu de capital et de technologie et il génère des économies d’échelle importante. Par conséquent, les économies en développement peuvent facilement entrer sur ce marché (Chaponnière *et al*, 2004). Si on s’en tient à la règle générale, son expansion permet de financer l’importation de nouvelles technologies et l’investissement dans du capital ; elle favorise donc la diversification vers de nouvelles activités (Palpacuer *et al*, 2005 ; Brenton et Hoppe, 2007). Enfin, son intensité en main-d’œuvre peu qualifiée le rend particulièrement attractif pour les économies peu développées (UNIDO, 2013).

Comme mentionné dans la section 3 du chapitre 1, le secteur du textile est de type « *buyer driven* ». Cela implique d’importantes pressions sur les prix et une spécialisation dans des activités spécifiques afin de gagner en productivité. Le positionnement au sein de la CVG est très sensible aux changements sur le marché de la demande et aux coûts de production. Ces unités de production sont donc localisées dans des régions où la flexibilité du marché du travail et la main-d’œuvre bon marché permettent de maintenir sa place dans la chaîne de valeur. Les emplois créés sont vulnérables et les emplois journaliers se généralisent. Outre les conditions de travail de la main d’œuvre, ces changements entraînent une réduction des marges des exportateurs qui auparavant finançaient des investissements dans des secteurs plus modernes favorisant la diversification. Gimet *et al* (2010) utilisent l’expression forte de

spécialisation appauvrissante ; elle n'entraîne pas un processus d'industrialisation dynamique et vertueux.

Le secteur du textile et de l'habillement a les attributs lui permettant d'être une première étape vers l'industrialisation des pays en développement : il est intensif en main d'œuvre, nécessite des technologies simples et a un coût d'entrée faible. Notre analyse descriptive et la littérature soulèvent pourtant que ce secteur peut être une enclave en bloquant la *continuité* du processus de diversification et de modernisation. Nous proposons dans cette section de vérifier l'impact de ces exportations sur le changement structurel. Notre objectif est d'interroger son rôle d'initiateur de changement structurel, mais également son effet sur la soutenabilité de ce processus.

2. Analyse empirique

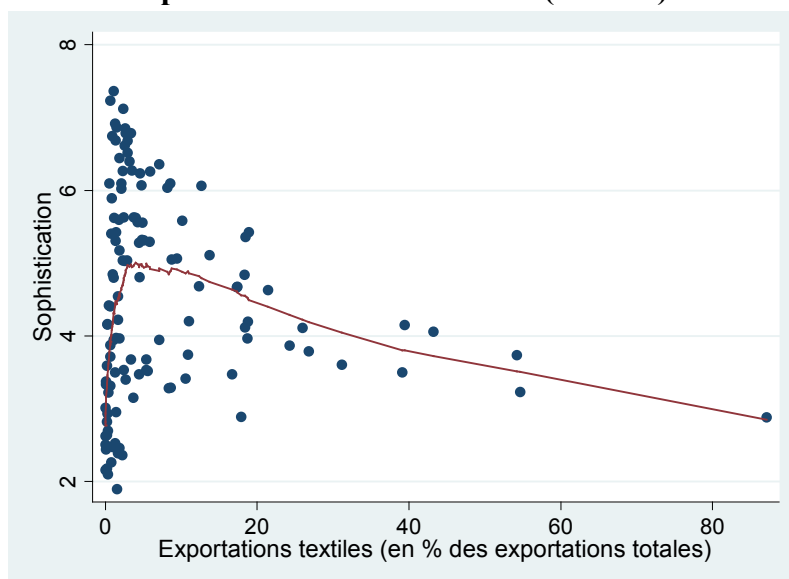
Nous avons calculé la part des exportations de types « textile et habillement », dans les exportations totales. Ces exportations correspondent au produit de la section 11 de la classification du système harmonisé (l'annexe 4.8 détaille les chapitres de cette section)²³⁷. Une analyse descriptive est dans un premier temps menée. Au regard des éléments précédents, les exportations du secteur du « textile et de l'habillement » en tant qu'exportation manufacturière non traditionnelle, devraient avoir un effet positif sur le changement structurel. Si les pays ne sont pas en mesure de se diversifier vers de nouveaux secteurs cet effet positif devrait cependant faiblir avec son expansion. Cette hypothèse est confortée par les régressions non paramétriques²³⁸ (figure 4.5).

²³⁷ La section 11 regroupe le secteur du textile et de l'habillement. Elle regroupe donc deux types d'activités aux caractéristiques différentes. Les premières sont liées à la production de produits intermédiaires (le textile, les fils et tissus) qui est intensive en capital physique et humain. Les secondes font référence aux activités de confection qui reposent sur l'utilisation du facteur travail. Ces activités sont donc intensives en main-d'œuvre peu qualifiée.

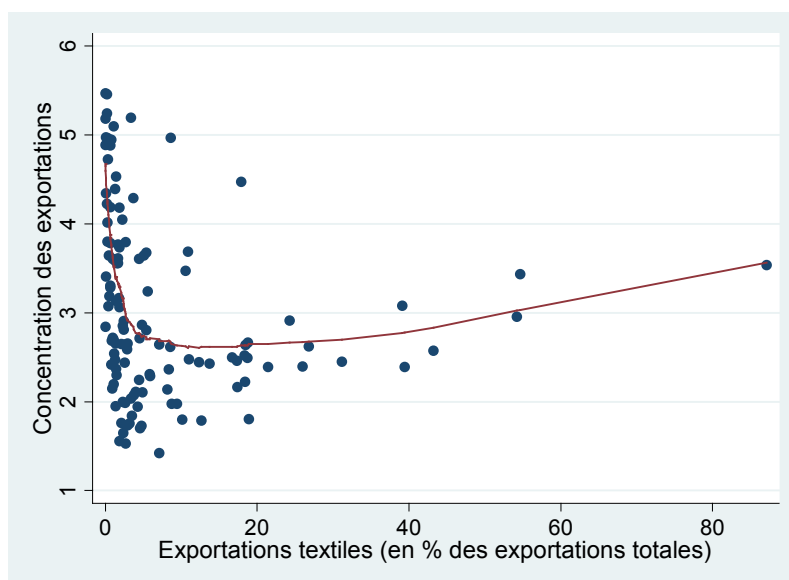
²³⁸ Les pays à faible revenu étant les principaux concernés par l'émergence du secteur du « textile et de l'habillement », nous avons vérifié ces relations non linéaires sur un échantillon restreint aux économies des premiers et seconds quintiles de revenu (annexe 4.9). La relation est bien vérifiée.

Figure 4.5 : Relation entre les trois dimensions du changement structurel et les exportations manufacturières (en 2010).

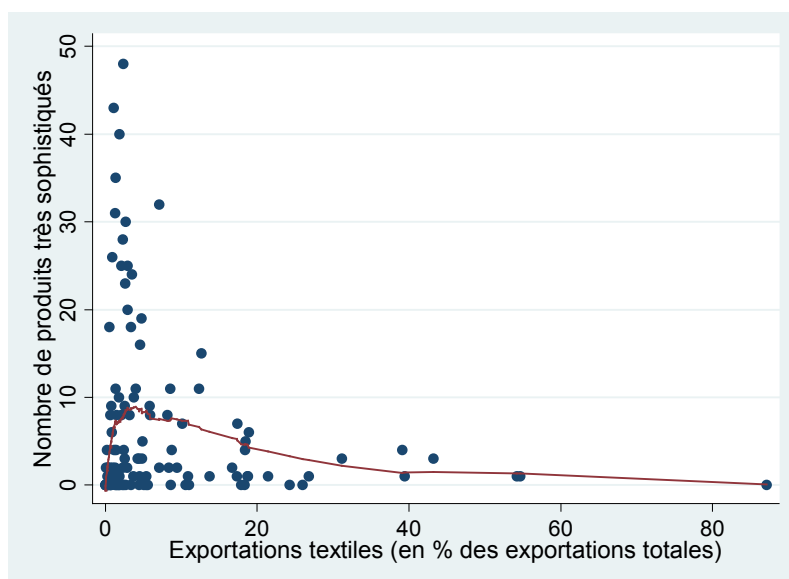
a. La sophistication



b. La concentration



c. Le nombre d'exportations très sophistiquées



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE

Nous ajoutons donc dans notre spécification les exportations du « textile et de l'habillement » et leur terme quadratique.

L'équation prend la forme suivante :

$$Y_{i,t} = \alpha_1 Y_{i,t-1} + \alpha_2 X\_Textile_{i,t} + \alpha_3 X\_Textile^2_{i,t} + \alpha_4 X_{i,t} + \delta_i + \gamma_t + u_{i,t} \quad (4.2)$$

avec Y les trois dimensions du changement structurel et X les différents contrôles déterminés dans le chapitre 3. Les effets fixes sont des constantes spécifiques aux pays δ_i et aux années γ_t , $u_{i,t}$ est le terme d'erreur.

Le tableau 4.5 présente les résultats des estimations pour l'ensemble de l'échantillon, le tableau 4.6 ceux de l'échantillon des pays à faible revenu²³⁹. Les résultats sont similaires, ils seront donc interprétés ensemble. D'après la colonne 2 du tableau 4.5, le secteur du « textile et de l'habillement » permet une modernisation des exportations, mais dès qu'il dépasse 20% des exportations l'effet positif s'interrompt (26% pour R1, tableau 4.6 colonne 2). Les exportations du secteur du « textile et de l'habillement » ont un niveau de complexité faible proche de 4 (sur une échelle de 1,9 à 10,6) qui justifie ce retournement très rapide. Elles permettent la modernisation de la structure productive si ces exportations sont non traditionnelles, mais dès qu'elles prennent de l'ampleur et se « banalisent » l'effet s'estompe. Dans les économies à revenu intermédiaire, les exportations du secteur du « textile et de l'habillement » ne sont pas significatives, ce serait donc bien le caractère non traditionnel, et ce malgré un niveau de sophistication moyen faible, qui explique cet effet positif et significatif sur la variable de complexité (annexe 4.10).

En dessous de 57% des exportations totales, les exportations du secteur du « textile et de l'habillement » facilitent également la diversification (colonne 1 tableau 4.5 et tableau 4.6). Alors qu'au-delà de 20% (et 26% pour R1), elles n'engendrent plus la modernisation de la structure productive, elles continuent à générer de la diversification. Pour comprendre les raisons de ce retournement plus tardif sur la diversification, notre attention se porte sur les colonnes 4 des tableaux 4.5 et 4.6 qui délivrent les résultats sur le positionnement au sein du Product Space. Dans le chapitre 2, nous avons remarqué que le secteur du « textile et de l'habillement » a un positionnement atypique au sein du Product Space ; il y est représenté par un nœud dense situé en périphérie du réseau. Cela implique que de nouvelles productions au sein du secteur sont accessibles, mais qu'il est malaisé de se diversifier vers de nouveaux

²³⁹ L'annexe 4.10 présente les résultats pour les pays à revenu intermédiaires et les pays à revenu élevé.

secteurs économiques. Les résultats de la colonne 4 (tableau 4.5 et 4.6) s'expliquent certainement par ce positionnement. Dans un premier temps, les exportations du secteur du « textile et de l'habillement » augmentent le niveau de centralité²⁴⁰, c'est le résultat de l'activation des liaisons au sein du réseau. Une fois toutes les liaisons actives, le pays doit sauter vers de nouvelles zones du Product Space. La proximité entre le secteur du « textile et de l'habillement » et le reste du Product Space étant faible, ce saut est complexe. Les pays auront donc tendance à se spécialiser dans ce secteur d'où l'inversion de l'impact sur la diversification et la fin de l'augmentation de la centralité. Ces deux phénomènes se matérialisent à partir de 56% des exportations totales. Les résultats sur le niveau de diversification et le positionnement au sein du Product Space étant quasi similaires, nous pouvons supposer que dans un premier temps, il y a de la diversification au sein du secteur du « textile et de l'habillement » résultant de l'activation des liaisons au sein du nœud ; c'est de la diversification intra-sectorielle. Une fois les liaisons actives, il n'y a plus de nouvelles opportunités de diversification, l'effet des exportations du secteur du « textile et de l'habillement » sur la diversification s'inverse. Afin de confirmer cette interprétation, nous avons, dans la colonne 5 (des tableaux 4.5 et 4.6), étudié l'impact des exportations du secteur du « textile et de l'habillement » sur la part de la concentration inter-sectorielle, c'est-à-dire entre les secteurs (également interprétable en terme de concentration intra-sectorielle)²⁴¹. Ces exportations entraînent, dans un premier temps, une baisse de la concentration inter-sectorielle, c'est-à-dire entre les secteurs économiques. Passé le niveau de 26% des exportations totales, l'effet s'inverse et elles entraînent une hausse légère de la concentration inter-sectorielle (entre les secteurs). Dans l'hypothèse où ces exportations sont une spécialisation non traditionnelle (le secteur du « textile et de l'habillement » est initialement mineur), leur apparition entraîne, mécaniquement, une baisse de la concentration inter-sectorielle, un nouveau secteur faisant son apparition. Nous pouvons supposer que ce secteur croît rapidement c'est pourquoi, par la suite, l'effet sur la concentration inter-sectorielle s'inverse. Ce phénomène s'explique d'une part par la facilité à se diversifier au sein du secteur et d'autre part par les difficultés à se déplacer vers de nouveaux secteurs économiques. Au final, l'impact positif sur la diversification des exportations s'effectue au niveau sectoriel,

²⁴⁰ L'étendue de la centralité (chapitre 2 section 5) est très faible. Ses valeurs sont comprises entre 0.07 et 0.2 l'impact des coefficients significatifs ne sont donc pas négligeables. Une augmentation de un point de pourcentage d'exportation textile entraîne, toute chose égale par ailleurs, une augmentation de 0,06% du niveau de centralité.

²⁴¹ Voir le chapitre 2 section 2 pour une présentation de la variable de concentration intra-sectorielle.

c'est-à-dire via une augmentation de la diversification intra-sectorielle c'est-à-dire au sein du secteur textile.

D'après l'analyse du Product Space et les résultats économétriques précédents, une industrialisation impulsée par le secteur du « textile et de l'habillement » peut s'arrêter prématurément. Les exportations de ce secteur semblent bien amorcer le changement structurel, mais si les économies ne parviennent pas à se diversifier vers de nouveaux secteurs il y a un risque important de *lock-in* qui est traditionnellement un phénomène constaté dans le secteur primaire.

Tableau 4.5 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive: le secteur du « textile et de l'habillement » (1992-2012)

VARIABLES	Concentration(ln) (1)	Sophistication (ln) (2)	Nbre soph (3)	Centralité (4)	Theil inter (5)
L.	0.0994** (0.0435)	0.664*** (0.242)	0.322 (0.253)	0.532*** (0.117)	0.616*** (0.125)
x_textile	-0.00768** (0.00372)	0.00908* (0.00523)	-0.255 (0.205)	0.000604** (0.000261)	-0.308** (0.153)
x_textile ²	6.78e-05** (3.45e-05)	-0.000222** (9.68e-05)	0.00505 (0.00373)	-5.74e-06*** (2.11e-06)	0.00623*** (0.00186)
Population (ln)	-0.0635*** (0.0165)	0.0277* (0.0168)	1.032** (0.501)	0.00156** (0.000698)	-1.540** (0.601)
(X+M)/PIB	-4.87e-05 (0.000783)	0.00127* (0.000719)	0.0160 (0.0330)	0.000124*** (4.61e-05)	-0.0468* (0.0245)
Éducation (ln)	-0.273*** (0.0840)	0.0499 (0.115)	4.097 (4.715)	5.99e-05 (0.00322)	0.00439 (4.803)
Remote (ln)	1.676*** (0.465)	-0.290 (0.316)	-54.59*** (19.83)	-0.0998*** (0.0355)	12.20 (18.51)
IDE (% PIB)	0.000207 (0.000856)	-0.000901 (0.000638)	-0.00130 (0.0347)	-9.14e-05*** (3.65e-05)	0.0234 (0.0313)
Rente des RN	0.00972*** (0.00300)	-0.00376 (0.00467)	-0.161* (0.0909)	-0.000649*** (0.000203)	0.197** (0.0857)
Téléphone	0.000490 (0.000564)	0.000202 (0.000445)	0.0181 (0.0283)	4.67e-05 (3.29e-05)	-0.0500* (0.0263)
Polity score	-0.0129 (0.00895)	0.00573 (0.00789)	-0.226 (0.187)		0.246 (0.231)
Constant	-1.061 (1.091)	0.440 (0.688)	96.26*** (36.35)	0.249*** (0.0882)	25.61 (46.55)
Observations	1,632	1,633	1,633	1,813	1,623
Nbre groupes	117	117	117	121	117
Nbre instr	43	39	39	40	43
AR2	0.968	0.171	0.272	0.171	0.506
Hansen	0.446	0.573	0.128	0.300	0.658
Retournement	57%	20%		53%	25%

*System GMM two-step robust. Standard errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés*

Tableau 4.6 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive pour les pays de R1: le secteur du « textile et de l'habillement » (1992-2012)

VARIABLES	Concentration(ln) (1)	Sophistication (ln) (2)	Nbre soph (3)	Centralité (4)	Theil inter (5)
L.	0.133 (0.100)	0.469*** (0.113)	0.519*** (0.0872)	0.723*** (0.170)	0.439** (0.210)
x_textile	-0.0116** (0.00558)	0.00498* (0.00271)	0.00488 (0.0228)	0.000434** (0.000214)	-0.437** (0.222)
x_textile ²	0.000103** (5.22e-05)	-9.48 e-05*** (3.67e-05)	-4.09e-05 (0.000202)	-4.71 e-06** (2.38e-06)	0.00773*** (0.00257)
Population (ln)	-0.0117 (0.0355)	0.0266** (0.0133)	0.456*** (0.163)	0.00191* (0.00101)	-4.099*** (1.380)
(X+M)/PIB	0.00362* (0.00211)	0.000818 (0.000942)	0.00429 (0.00916)	5.67e-05 (8.85e-05)	-0.146 (0.0954)
Éducation (ln)	-0.151 (0.168)	0.0517 (0.151)	-0.993 (1.046)	-0.0130 (0.0124)	10.97* (6.279)
Remote (ln)	2.839 (1.962)	-0.407 (0.687)	-10.89*** (4.219)	-0.0529 (0.0571)	2.830 (58.67)
IDE (% PIB)	-0.00966** (0.00452)	-0.000152 (0.00175)	0.0414** (0.0208)	0.000308*** (0.000112)	-0.105 (0.141)
Rente des RN	-0.000573 (0.00969)	-0.00550*** (0.00180)	-0.00264 (0.0178)	-0.000199 (0.000267)	0.246* (0.145)
Téléphone	0.000593 (0.00172)	0.000325 (0.00147)	0.00124 (0.00934)	2.69e-07 (7.63e-05)	-0.142 (0.0928)
Polity score	-0.0424* (0.0231)	-0.000797 (0.00376)	0.0912** (0.0431)		0.392 (0.343)
Constant	-4.475 (4.368)	0.987 (1.551)	16.19* (9.403)	0.130 (0.124)	100.5 (135.0)
Observations	615	616	616	660	612
Nbre groupes	48	48	48	49	48
Nbre instr	40	43	42	42	42
AR2	0.668	0.192	0.478	0.308	0.232
Hansen	0.770	0.329	0.218	0.367	0.389
retournement	56	26		46	28

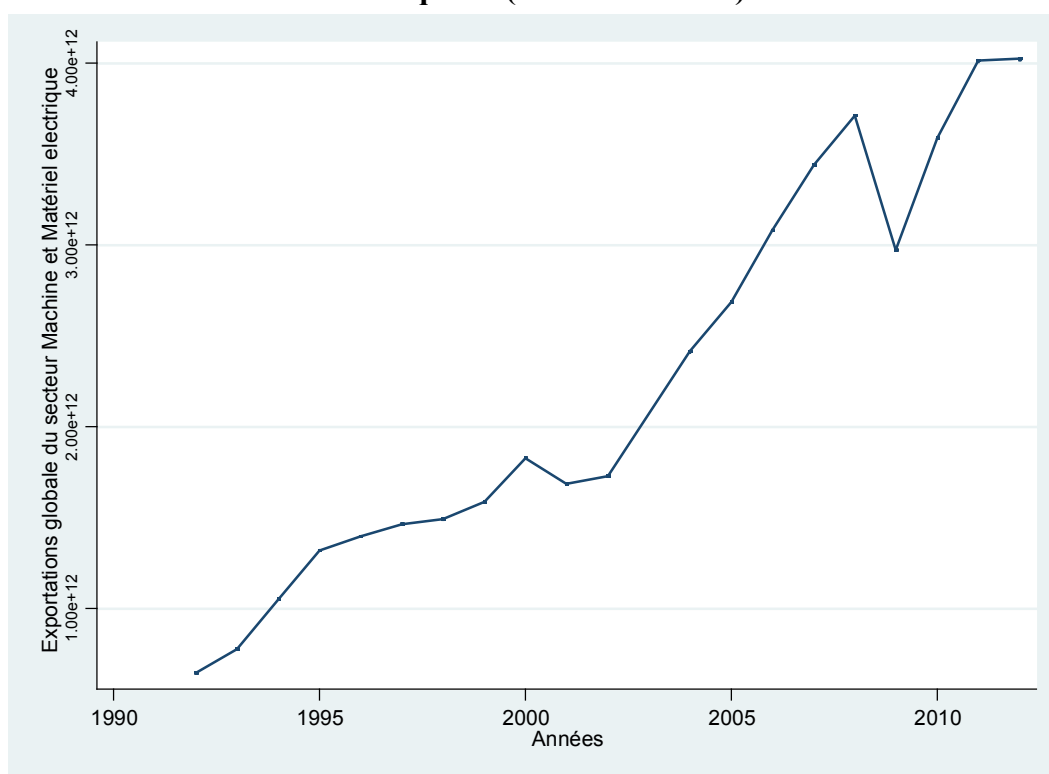
GMM système two-step robust. Standard errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés

Section 3 : Le secteur des « machines et matériels électriques » : une spécialisation « produit »

1. Motivation

Le secteur des « machines et matériels électriques » qui a joué un rôle moteur dans l'industrialisation des pays d'Asie de l'Est est encore aujourd'hui une spécialisation dominante des économies développées (figure 4.7). Intensément touché par la fragmentation des processus de production, ce secteur moderne est devenu accessible aux économies en développement. Il est donc devenu incontournable dans l'étude du changement structurel.

Figure 4.6 : Évolution des exportations mondiales de « machines et matériels électriques » (en \$ US courant)



Source Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE

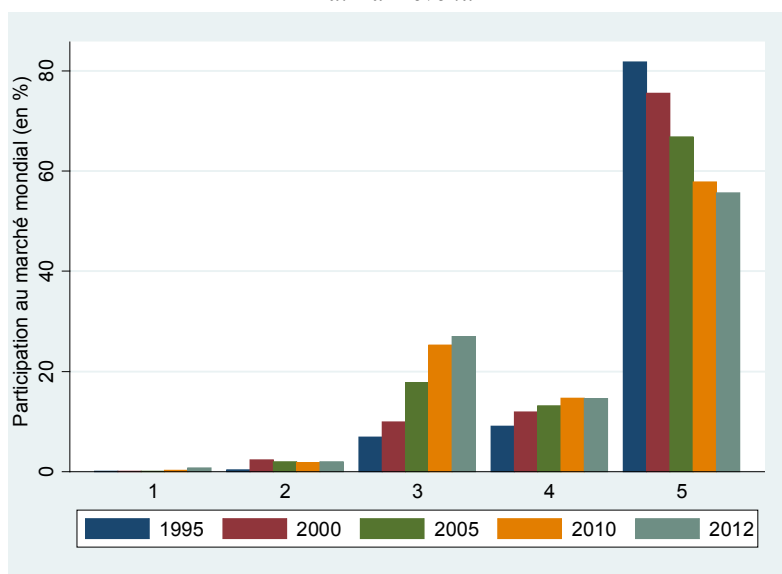
La section 16²⁴² du système harmonisé répertorie les produits du secteur des « machines et matériels électriques ». Nous avons calculé la part de ces exportations dans les exportations totales, par année et pays. La figure 4.6 montre l'évolution des échanges mondiaux du secteur ; ils ont été multipliés par quatre durant ces vingt dernières années. Sur l'ensemble de la période (1995-2012), les pays à revenu élevé les dominent nettement, mais leur participation ne cesse de diminuer (figure 4.7-a). Celle des pays émergents du troisième quintile a, quant à elle, triplé ces vingt dernières années (figure 4.7-a). Cette tendance est tirée par les pays d'Asie de l'Est dont l'industrialisation rapide est, entre autres, imputable aux exportations électroniques. Leurs exportations représentent, en 2012, la moitié des échanges mondiaux (figure 4.7-b). La contribution des pays en développement est minime, mais croissante, c'est notamment le cas des MENA et des pays d'Asie du Sud (figure 4.7-b). Il y a donc un basculement des exportations du type « machines et matériels électriques » des pays

²⁴² La section 16 s'intitule « Machines et appareils, matériel électrique et leurs parties ; appareils d'enregistrement ou de reproduction du son, appareils d'enregistrement ou de reproduction des images et du son en télévision et parties et accessoires de ces appareils. Elle regroupe : (i) Réacteurs nucléaires, chaudières, machines, appareils mécaniques, parties de ces machines ou appareils et (ii) Machines, appareils et matériels électriques et leurs parties ; appareils d'enregistrement ou de reproduction des images et du son en télévision, et parties et accessoires de ces appareils.

développés vers les économies à revenu intermédiaire et dans une moindre mesure vers les économies en développement. Ce basculement peut s'expliquer par l'insertion des économies en développement dans les chaînes de valeur globale leur permettant d'exporter ces produits sophistiqués.

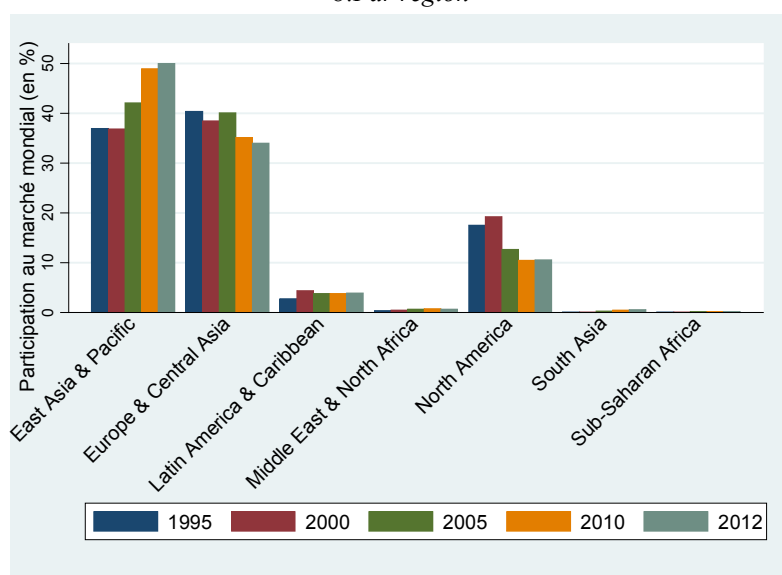
Figure 4.7 : Participation aux échanges mondiaux de « machines et matériels électriques » par niveau de revenu et par région

a. Par revenu



Note : 1 : 1^{er} quintile de revenu, 2 : 2^{ème} quintile de revenu, 3 : 3^{ème} quintile, 4 : 4^{ème} quintile, 5 : 5^{ème} quintile

b. Par région



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE

Le secteur des « machines et matériels électriques » est un secteur moderne dont la complexité moyenne est d'environ 7,8/10. De plus, près de 30% des produits très sophistiqués (les 5%) appartiennent à ce secteur. D'après Sturgeon et Kawakami (2010), il génère de l'emploi et du revenu et il possède d'importantes liaisons intersectorielles. Il est donc supposé stimuler l'ensemble de l'activité économique. La fragmentation internationale de ses productions l'a rendu attractif et accessible aux économies en développement et émergentes, entre autres par les activités de *process* (Amiti et Freund, 2010). Nous avons déjà mis en évidence les limites et risques d'une industrialisation par insertion dans les chaînes de valeur (section 3 du chapitre 1). Nous avons entre autres mentionné les analyses portant sur la Chine qui soulignent la prédominance des secteurs des hautes technologies tels que l'électronique dans les activités de « process » (Gaulier *et al*, 2005).

L'intensification des chaînes de valeur dans le secteur des « machines et matériels électriques » explique la croissance des exportations de produits électriques en provenance des économies en développement et émergentes, mais également le risque d'enclave de cette spécialisation sectorielle. « L'illusion statistique » présentée dans la première partie peut donc particulièrement fausser les interprétations portant sur ce secteur. Ainsi, l'étude de son rôle dans le processus de changement structurel semble pertinente. Cela nous permet également de tester l'impact des chaînes de valeur sur le développement économique. Les sous-sections deux et trois mènent, respectivement, des analyses descriptives et économétriques de la relation entre les exportations de « machines et matériels électriques » et les différentes dimensions du changement structurel. Les deux dernières sections examinent si la structure et l'origine des productions au sein de ce secteur conditionnent son impact sur le changement structurel.

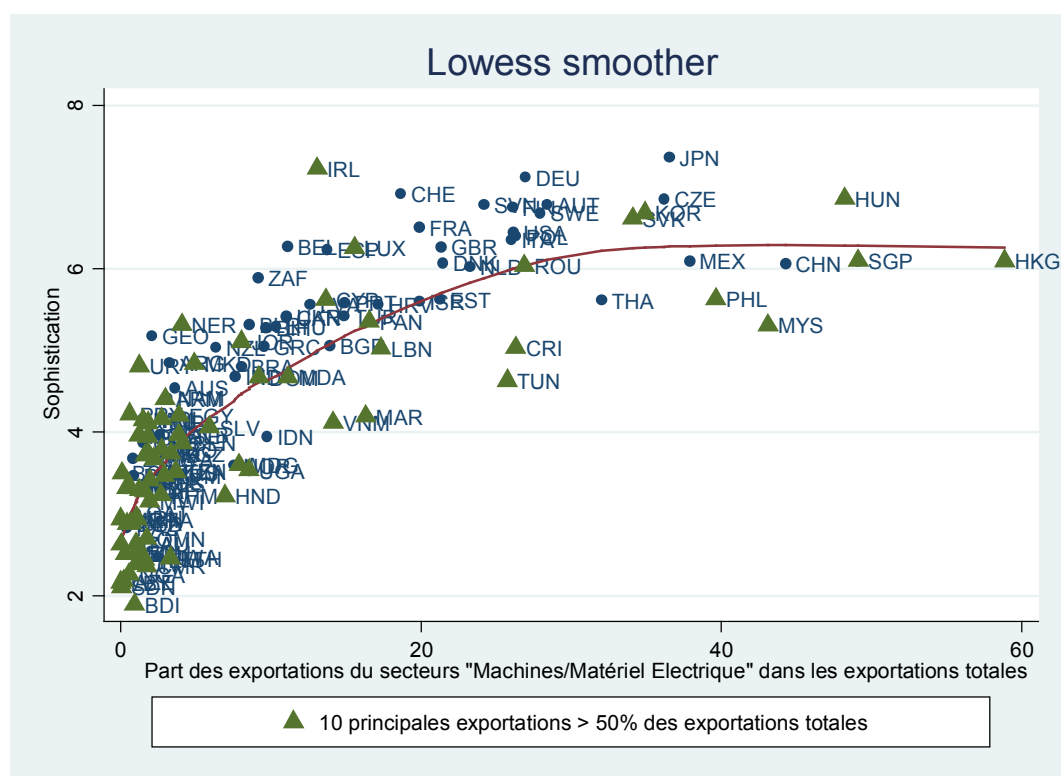
2. Une analyse descriptive

Les produits de la section 16 du système harmonisé ont un niveau de complexité moyen élevé, leur relation avec la sophistication devrait donc être positive linéaire. L'estimation non paramétrique (figure 4.8) révèle pourtant une relation non linéaire croissante avec une stabilisation aux alentours de 30%. Passé ce niveau, les exportations de « machines et matériels électriques » n'entraînent plus de sophistication de la structure productive. Dans la figure 4.8, les pays développés se démarquent, ils ont un niveau de complexité supérieur à la moyenne. Dans les prolongements de l'analyse des spécialisations sectorielles proposée dans

le paragraphe 4 de la section 1, nous pouvons supposer que dans ces économies à revenu élevé d'autres secteurs économiques, certainement dans l'industrie chimique et le transport, ont succédé au secteur des « machines et matériels électriques ». Ça ne semble pas être le cas dans les pays proches de l'asymptote. À titre d'illustration, la Chine a une structure productive duale : la moitié de ses exportations appartiennent au secteur des « machines et matériels électriques » alors que l'autre moitié se répartit dans des secteurs manufacturiers traditionnels peu complexes tels que le textile et l'habillement et les manufactures diverses. Malgré d'importantes exportations dans l'électronique, la Malaisie maintient sa spécialisation dans le secteur primaire.

Il est apparu, dans l'analyse descriptive précédente, que les pays émergents se distinguent par une spécialisation de type produit au sein du secteur (section 1 paragraphe 4). Nous avons donc intégré cette information dans la figure 4.8 une variable de type « polarisation » appliquée au secteur des « machines et matériels électriques » a été calculée. Elle mesure la part des 10 principales exportations dans les exportations totales (restreintes au secteur d'intérêt). Une distinction (marquée par un triangle vert) est faite quand les dix principales exportations représentent plus de 50% des exportations totales du secteur. Les pays situés autour de l'asymptote, exportant plus de 30% de produits de la section 6, ont des exportations concentrées dans une dizaine de produits uniquement alors que les pays développés se démarquent à nouveau. La spécialisation intra-sectorielle peut donc être un facteur explicatif de cette relation non linéaire entre les exportations de « machines et matériels électriques » et le niveau de complexité moyen.

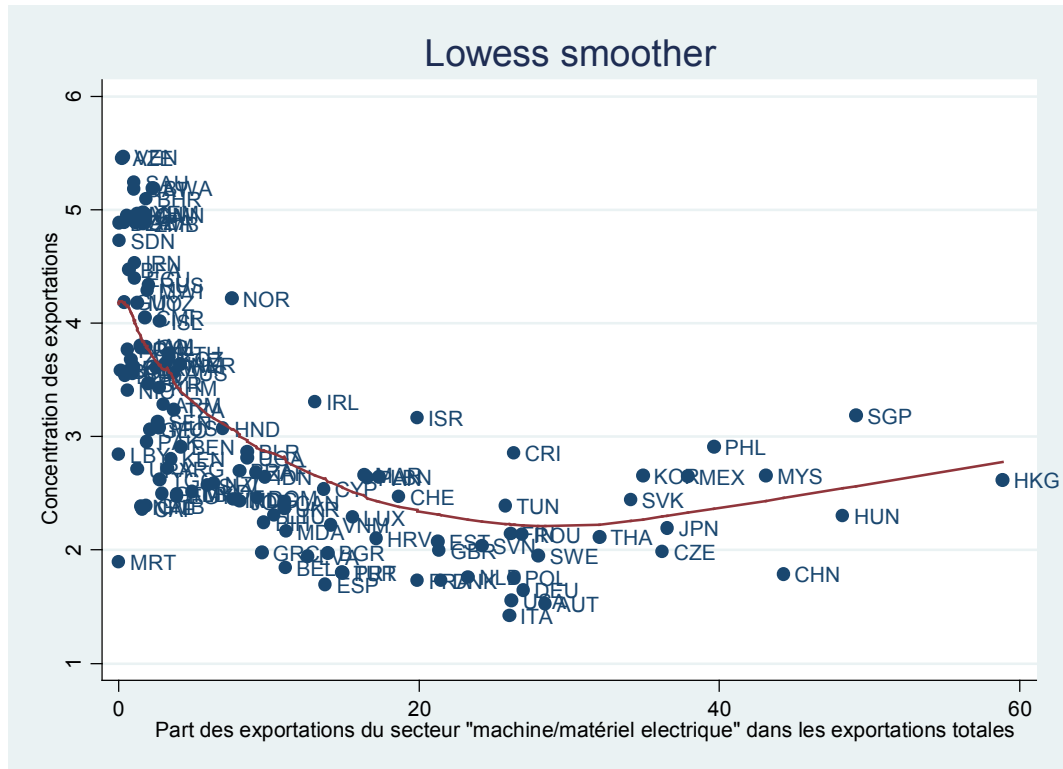
Figure 4.8 : Sophistication et les exportations de «machines et Mmatériels électriques » (2010)



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE

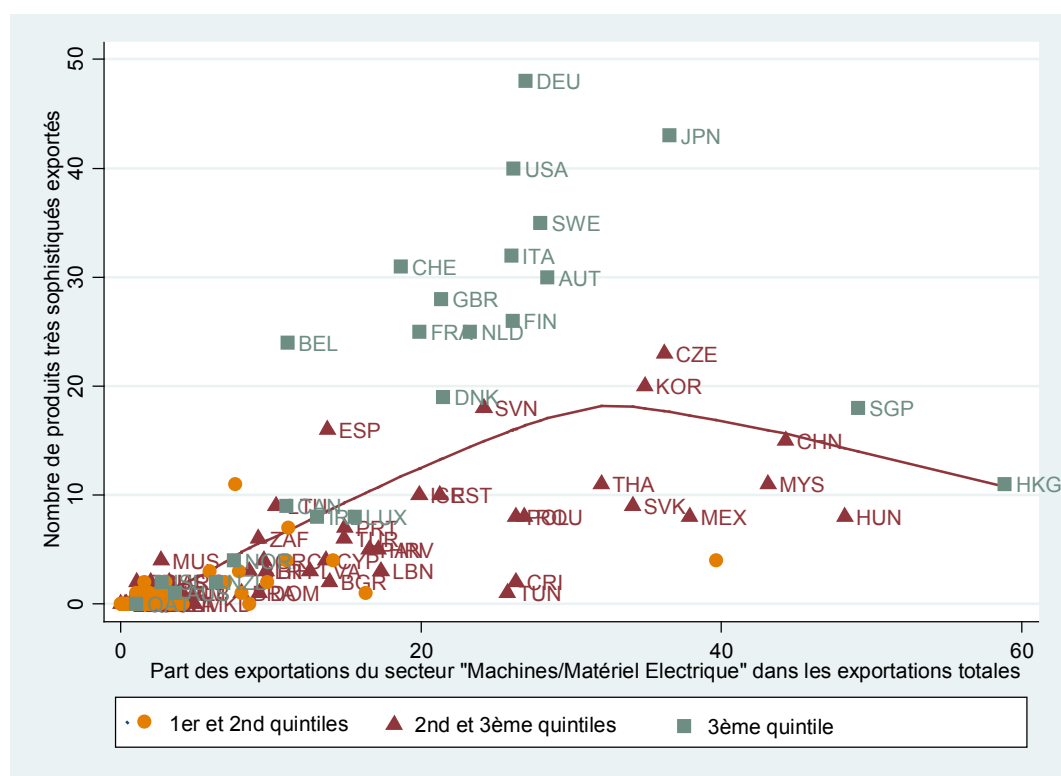
Les exportations de « machines et matériels électriques » supposées intenses en liaisons intersectorielles (Sturgeon et Kawakami, 2010) devraient entraîner de la diversification, cependant si elles proviennent de l'insertion dans les chaînes de valeur elles peuvent intensifier la spécialisation. D'après la figure 4.8, dans les économies à revenu intermédiaire, passé 20% des exportations totales, ces exportations sont concentrées dans un nombre limité de produits, nous pouvons donc supposer que cette structure s'accompagne d'une hausse de la concentration. Ainsi, une relation en U est attendue entre les exportations électriques et la concentration des exportations. Comme l'atteste la figure 4.9, la relation s'inverse effectivement aux alentours de 30%.

Figure 4.9 : Concentration des exportations et les exportations de Machines/Matériels électriques (2010)



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE

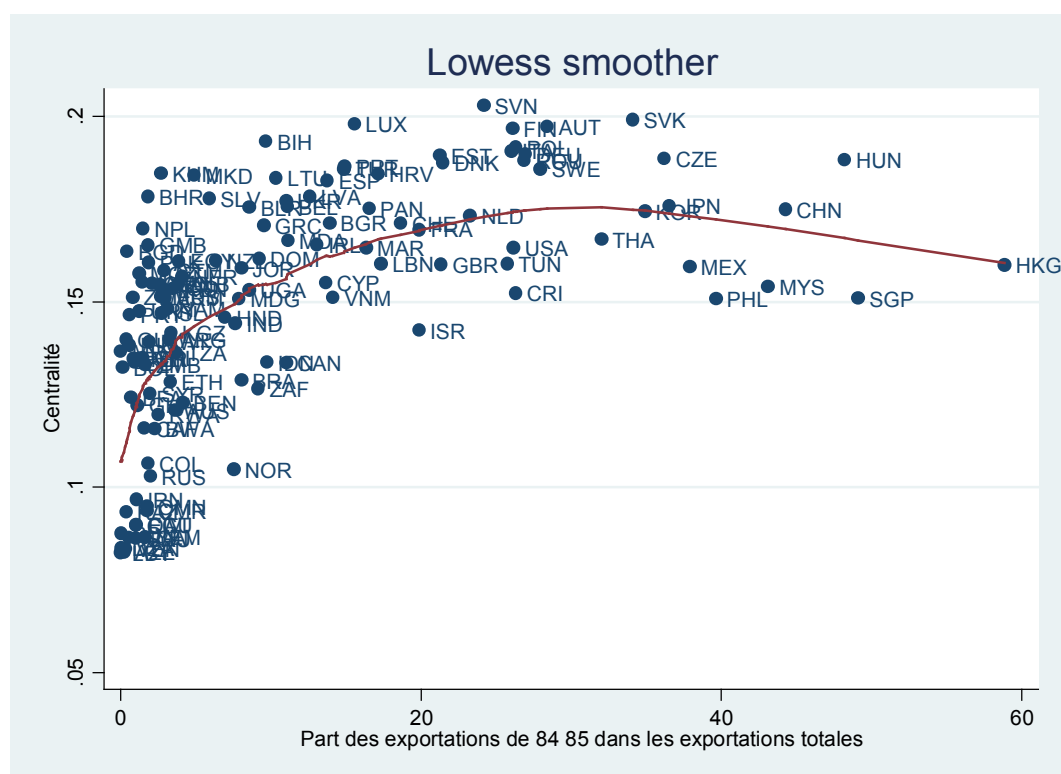
Dans les économies en développement, une diversification vers ce secteur moderne non traditionnel (que ces exportations soient le résultat d'IDE ou de firmes domestiques) devrait leur permettre d'exporter leurs premiers produits très sophistiqués. Dans les économies émergentes, conformément à la littérature micro-économique sur les chaînes de valeur, l'impact sur « le nombre de produits très sophistiqués » ne devrait pas être automatique. Nous constatons de nouveau une relation non linéaire entre les exportations du secteur « machines et matériels électriques » et le nombre de produits très sophistiqués exportés ; le point d'inflexion étant estimé à 30% des exportations totales (figure 4.10). La relation positive semble tirée par les pays les plus développés qui se démarquent nettement. Il y a, par ailleurs, une forte dispersion du nombre de produits très sophistiqués des pays exportant entre 20 et 40% de produits électriques. À niveaux d'exportations dans les « machines et matériels électriques » équivalents, les pays situés en dessous de la courbe estimée exportent moins de produits très sophistiqués ; ces derniers sont des économies à revenu intermédiaire.

Figure 4.10 : Les exportations très sophistiquées et les exportations de machines et matériels électriques (2010)

Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE

Le secteur des « machines et matériels électriques » a, comme le secteur du « textile et de l'habillement », un positionnement atypique au sein du Product Space (cf chapitre 2 section 5). Ce secteur est constitué de produits groupés dans un nœud dense en périphérie du Product Space, alors que d'autres sont situés dans la zone dense au cœur du réseau. Ce secteur est donc constitué d'un grand nombre de produits aux caractéristiques différentes (en termes de facteurs de production). Les biens situés dans le cœur du Product Space sont connectés à un plus grand nombre de produits appartenant à divers secteurs; ils sont supposés plus complexes que ceux situés dans le nœud périphérique. Ainsi, pour permettre la *continuité* de la transformation de la structure productive, les pays spécialisés dans la zone dense, mais périphérique du Product Space devront, une fois toutes les liaisons du nœud actives, « sauter » vers le cœur du réseau. L'estimation non paramétrique indique qu'au-delà de 30% d'exportation, le secteur des « machines et matériels électriques » n'impacte plus le niveau de centralité (figure 4.11).

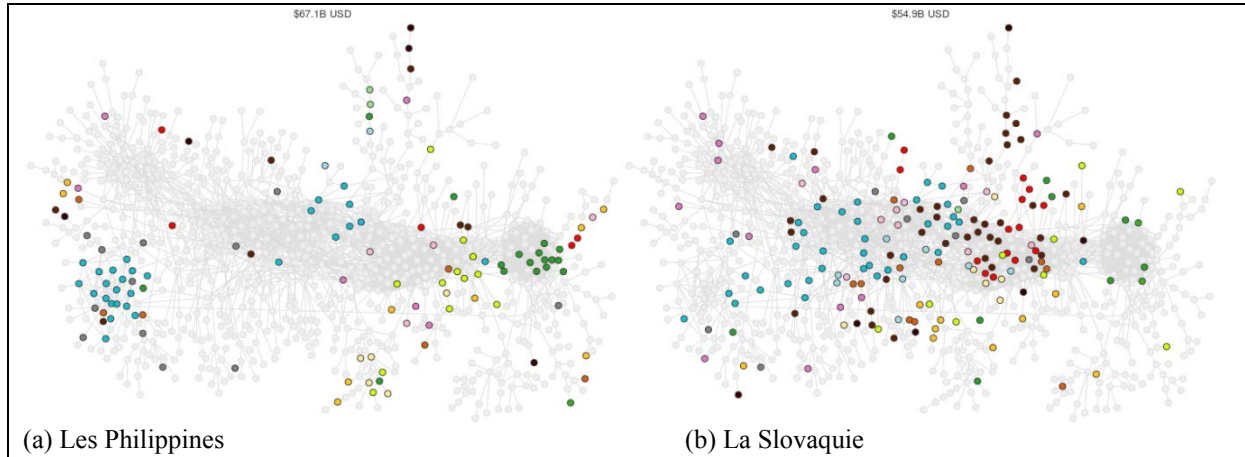
Figure 4.11 : Le positionnement dans le Product Space et les exportations de machines et matériels électriques (2010)



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE

Les Philippines et la Slovaquie exportent, en 2010, un peu moins de 40% de produits du secteur « machines et matériels électriques », le niveau de centralité de la Slovaquie est pourtant nettement plus élevé. Pour une même spécialisation sectorielle, les produits des « machines et matériels électriques » slovaques sont situés au cœur du réseau alors que ceux des Philippines sont isolés dans le nœud périphérique (figure 4.12). Leur positionnement au sein du Product Space diffère donc. Cette distinction peut expliquer les différents retournements constatés précédemment en freinant voire bloquant la *continuité* du processus de modernisation et de diversification de la structure productive.

Figure 4.12 : Les Product Spaces des Philippines et de la Slovaquie en 2010



Source : "The Atlas of Economic Complexity," Center for International Development at Harvard University, <http://www.atlas.cid.harvard.edu>

3. Le secteur des « machines et matériels électriques» et la transformation productive : une analyse empirique

Nous appliquons la démarche de la section 1 au secteur des « machines et matériels électriques ». Les estimations non paramétriques ayant révélé l'existence d'une relation non linéaire, nous avons intégré la part des exportations du secteur des « machines et matériels électriques » ainsi que son terme quadratique. La spécification prend alors la forme suivante :

$$Y_{i,t} = \alpha_1 Y_{i,t-1} + \alpha_2 X_{Elec_{i,t}} + \alpha_3 X_{Elec_{i,t}}^2 + \alpha_4 X_{i,t} + \partial_i + \gamma_t + u_{i,t} \quad (4.3)$$

Les résultats sont présentés dans le tableau 4.7.

3. 1. L'Ensemble de l'échantillon

Les exportations de « machines et matériels électriques » permettent de sophistiquer et de diversifier les exportations (colonnes 1 et 2). Ces exportations ont un niveau de sophistication moyen équivalant à 7 sur une échelle de 0 à 7 ; elles impactent directement le niveau de sophistication moyen du panier d'exportation²⁴³. Le retournement tardif²⁴⁴ est donc étonnant, au-delà de 35% d'exportations (dans les exportations totales) la spécialisation dans ce secteur ne génère plus de changement structurel que ce soit sur la dimension de sophistication ou de diversification. Cette spécialisation pourtant considérée comme « moderne » ne permet pas la

²⁴³ La forte corrélation entre les exportations de « machines et matériels électriques » et le niveau moyen de complexité peut justifier la perte de significativité de nombreuses variables.

²⁴⁴ Le seuil de 35% est élevé, seule une dizaine de pays sont concernés par une telle spécialisation dans le secteur des « machines et matériels électriques ».

continuité du changement structurel. Ce résultat est étayé par la non-significativité des variables d'intérêts sur le nombre de produits très sophistiqués (colonne 3). Au final, le changement structurel généré est « superficiel » : l'effet positif sur la diversification et la sophistication s'estompe dès 30% d'exportations et cette spécialisation ne permet pas d'exporter des produits très sophistiqués pourtant nombreux à appartenir au secteur des « machines et matériels électriques » (colonne 3).

3. 2. Les pays à faible revenu

Dans les économies des premiers et seconds quintiles de revenu, une diversification vers le secteur des « machines et matériels électriques » semble impulser le changement structurel défini par nos trois dimensions²⁴⁵. L'effet sur la diversification s'inverse cependant à partir de 38% (colonne 1). Ce résultat peut révéler que les gros exportateurs de « machines et matériels électriques » ont tendance à se spécialiser dans le secteur ou, comme remarqué précédemment, dans quelques exportations au sein du secteur. Cela peut, potentiellement, impacter la concentration des exportations sans avoir d'effet négatif sur sa complexité moyenne. D'après l'analyse descriptive effectuée dans la section 3, ce secteur est mineur dans les pays en développement. Effectivement, l'analyse de la distribution (annexe 4.11) révèle qu'elle est tirée par une valeur extrême, en l'occurrence les Philippines. Dans l'intention de contrôler la robustesse de nos résultats, nous avons répliqué ce modèle sur l'échantillon R1 en y excluant les Philippines. L'effet positif des exportations de « machines et matériels électriques » se maintient sur ce nouvel échantillon. Le seuil de retournement sur la concentration est cependant estimé à 10% des exportations totales et ces exportations ne sont plus significatives sur les exportations très sophistiquées (annexe 4.12). Dans ces économies à faible revenu souvent spécialisées dans le secteur primaire et agricole, nous pouvons supposer qu'une diversification vers ce nouveau secteur moderne est le résultat d'investissements directs étrangers qui se concentrent dans des productions spécifiques et simples d'où le retournement rapide et l'absence d'impact sur les exportations très sophistiquées.

²⁴⁵ Le point d'inflexion sur les deux variables de sophistication est estimé à 60%, seules les Philippines exportent plus de 60% de produits de la section 6 du système harmonisé.

Tableau 4.7 : Estimation en GMM des déterminants de transformation productive: le secteur des « machines et matériels électriques » (1992-2012)

VARIABLES	Ensemble de l'échantillon		Pays des 1 ^{ers} et 2 nd quintiles		Pays des 3 ^{ème} et 4 ^{ème} quintiles	
	Concentration (ln)	Sophistication (ln)	Nbre soph	Concentration (ln)	Sophistication (ln)	Nbre soph
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
L.	0.0965** (0.0430)	0.267** (0.110)	0.391* (0.211)	0.0704 (0.0769)	0.378** (0.150)	0.501*** (0.108)
x_elec	-0.0180** (0.00867)	0.0279*** (0.00940)	-0.0951 (0.182)	-0.0171*** (0.00661)	0.0313** (0.0126)	0.0889* (0.0512)
x_elec ²	0.000285** (0.000141)	-0.000390* (0.000208)	-0.000445 (0.00273)	0.000226*** (7.23e-05)	-0.000268** (0.000111)	-0.000264 (0.000635)
Population (ln)	-0.0431** (0.0188)	-0.000855 (0.0175)	1.581* (0.853)	0.00667 (0.0327)	0.0241 (0.0257)	0.163 (0.137)
(X+M)/PIB	0.000352 (0.000947)	-0.000275 (0.000941)	0.0666 (0.0449)	0.00187 (0.00168)	0.00352** (0.00139)	-0.00173 (0.00444)
Éducation (ln)	-0.252** (0.103)	0.0742* (0.0432)	0.363 (0.950)	-0.134* (0.0793)	-0.146 (0.131)	0.0572 (0.232)
Remote (ln)	0.483 (0.741)	-0.0762 (0.644)	-55.92** (23.57)	1.368 (1.728)	-0.909 (1.128)	-5.504 (4.306)
IDE (% PIB)	-0.000528 (0.00109)	0.00154*** (0.000578)	-0.0310 (0.0364)	0.000416 (0.00365)	-0.000641 (0.00260)	0.0177 (0.0143)
Rente des RN	0.00929*** (0.00268)	-0.00106 (0.00144)	-0.0777 (0.0523)	0.0117** (0.00563)	-0.0125** (0.00635)	0.00887 (0.0197)
Téléphone	0.00148** (0.000736)	9.72e-06 (0.000432)	0.0384* (0.0232)	0.00521*** (0.00199)	-0.000971 (0.00121)	-0.00598 (0.00432)
Polity score	-0.0111** (0.00553)	-0.00180 (0.00362)	0.160* (0.0938)	-0.00547 (0.00732)	-0.00651 (0.00766)	0.0603 (0.0551)
Constant	1.093 (1.569)	0.878 (1.496)	89.42** (40.41)	-2.346 (4.006)	2.475 (2.375)	8.856 (9.272)
Observations	1,613	1,614	1,614	603	604	604
Nbre groupe	118	118	118	49	49	49
Nbre instr	40	42	40	38	41	41
AR2	0.572	0.589	0.043	0.714	0.792	0.465
Hansen	0.537	0.456	0.130	0.181	0.728	0.451
Retournement	31.6	35.8		37.8	58.4	

GMM système two-step robust. Standard errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés

3. 3. Les pays à revenu intermédiaire

Les exportations de « machines et matériels électriques » se sont accrues durant ces vingt dernières années dans les économies à revenu intermédiaire. Cette nouvelle spécialisation a un effet positif sur la sophistication moyenne et la diversification des exportations (colonnes 7 et 8). Deux résultats retiennent cependant l'attention. Tout d'abord, le retournement dans la colonne 7 portant sur la diversification semble précoce, dès 28% d'exportation l'effet sur la diversification s'estompe²⁴⁶. Or, en 2012 près d'un tiers des pays de l'échantillon exportent au moins 20% de produits appartenant au secteur des « machines et matériels électriques ». De plus, cette spécialisation ne permet pas d'exporter des produits très sophistiqués (colonne 9). D'après l'analyse descriptive effectuée dans la section 1, nous pouvons supposer que ces économies se spécialisent rapidement dans quelques productions ne nécessitant pas de dotations factorielles modernes d'où l'absence d'effets sur les produits très sophistiqués.

3. 4. Discussion

Le secteur des « machines et matériels électriques » permet de diversifier et de complexifier la structure productive. Il ne permet cependant pas d'exporter des produits très sophistiqués, ces transformations ne s'effectueraient donc pas en *profondeur*. De plus, les estimations ont révélé l'existence d'une relation quadratique entre les exportations de « machines et matériels électriques » et les différentes dimensions du changement structurel. Ces effets positifs sur la diversification et la sophistication s'atténuent à des niveaux de spécialisation élevée et la modernisation globale de la structure productive n'entraîne pas l'exportation de produits très sophistiqués. Ce secteur est un « propulsive sector » tel que Sturgeon et Kawakami (2010) le décrivent, il ne permettrait cependant pas la *continuité* de la transformation. La variable du « nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR » est calculée à partir de la classification des PCI restreinte aux 5% les plus élevés. D'après les résultats portant sur cette variable, la transformation productive ne s'effectue pas en *profondeur*. Afin de nous assurer de la robustesse de ces conclusions, nous répliquons l'estimation en élargissant les exportations très sophistiquées aux 10 et 25% PCI plus élevés²⁴⁷. Les résultats reportés dans l'annexe 4.14 sont stables. Le secteur des « machines et matériels électriques » n'entraîne donc pas une transformation profonde et durable de la structure productive. Or, d'après

²⁴⁶ Nous avons remarqué que l'échantillon des pays à revenu intermédiaire était assez hétérogène, nous avons donc, en test de robustesse, estimé le modèle sur le même échantillon en excluant les pays de l'OCDE. Les résultats sont similaires (annexe 4.13)

²⁴⁷ La classification jusqu'alors restreinte à 60 produits est élargie à 120 et 301 produits.

l'étude descriptive des structures productives proposée dans le paragraphe 4 de la section 1, les pays en développement exportateurs de « machines et matériels électriques » sont spécialisés dans quelques produits au sein du secteur. Suite à cette analyse descriptive, nous avons conclu que ces pays n'étaient pas en mesure d'exporter une diversité de produits complexes. Nous supposons que cette concentration intra-sectorielle est un facteur explicatif aux résultats précédents, autrement dit que cette « spécialisation-produit » bloque la *continuité* du processus de transformation d'où la relation quadratique. De plus, ce secteur des « machines et matériels électriques » est particulièrement touché par la fragmentation des processus de production. Cette « spécialisation-produit » peut donc provenir de l'insertion dans les chaînes de valeur. Ainsi, les retournements relevés dans cette section proviendraient d'une spécialisation dans des tâches simples au sein de processus complexes. Nous testons ces deux hypothèses dans la section suivante, à savoir la spécialisation intra-sectorielle au sein des « machines et matériels électriques » et le positionnement dans les chaînes de valeur.

4. La structure du secteur des « machines et matériels électriques »

Afin de décrire la structure du secteur des « machines et matériels électriques », nous proposons deux indicateurs. Dans l'intention d'exploiter les données au plus haut niveau de désagrégation (6 digit), nous avons calculé un indicateur de type « polarisation » appliqué à cet unique secteur. En d'autres termes, nous avons calculé la part des 10 principales exportations dans les exportations totales du secteur étudié. Ce premier indicateur permet d'estimer la répartition des principales exportations. Les données étant délivrées dans différentes versions du système harmonisé, nous ne pouvons pas calculer d'indicateurs reposant sur les ACR ou d'indicateur de concentration au plus haut niveau d'agrégation²⁴⁸. Nous avons donc calculé un indice de Theil sur les données harmonisées au niveau 4-digit, cette mesure nous servira de test de robustesse.

Comme l'attestent les statistiques descriptives de la variable de « polarisation » au sein du secteur des "machines et matériels électriques" proposées dans le tableau 4.8, avec le développement économique, les pays se spécialisent dans le secteur des « machines et matériels électriques » (colonne 6) et ils diversifient les exportations à l'intérieur de ce secteur

²⁴⁸ Il y a au sein de la section 6 du système harmonisé, 760 produits dans la version H0, 804 dans H1, 799 dans H2, 769 dans H3 et 771 dans H4. Les différences entre les versions étant faibles nous supposons le biais dans notre mesure de type « polarisation » négligeable.

(colonne 2). Les pays à revenu intermédiaire se distinguent des pays à revenu élevé par le niveau de concentration à l'intérieur du secteur.

Tableau 4.8 : Statistiques descriptives de la polarisation du secteur des machines et matériels électriques (pays dont ces exportations dépassent 5% des exportations totales)

Quintile	Moyenne	Écart-type	Min	Max	Moyenne dans l'électronique
Q1	73,5	14,2	42,2	100	8,6
Q2	61	23,8	22,5	99,8	15,3
Q3	54,5	16,5	30,7	96,4	20,4
Q4	46,4	13	16,2	90,2	20,7
Q5	36,5	14,9	14,7	80,9	26,3

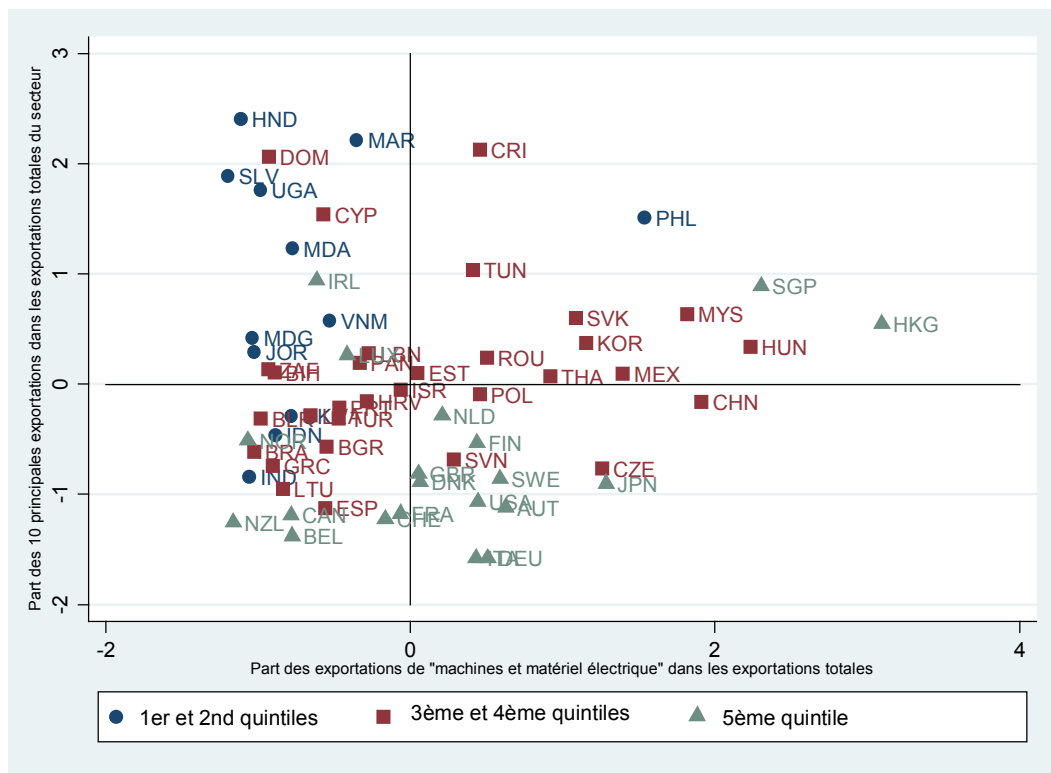
Source : Auteure

Note : la sixième colonne « moyenne dans l'électronique » correspond aux exportations moyennes dans le secteur des « machines et matériels électriques »

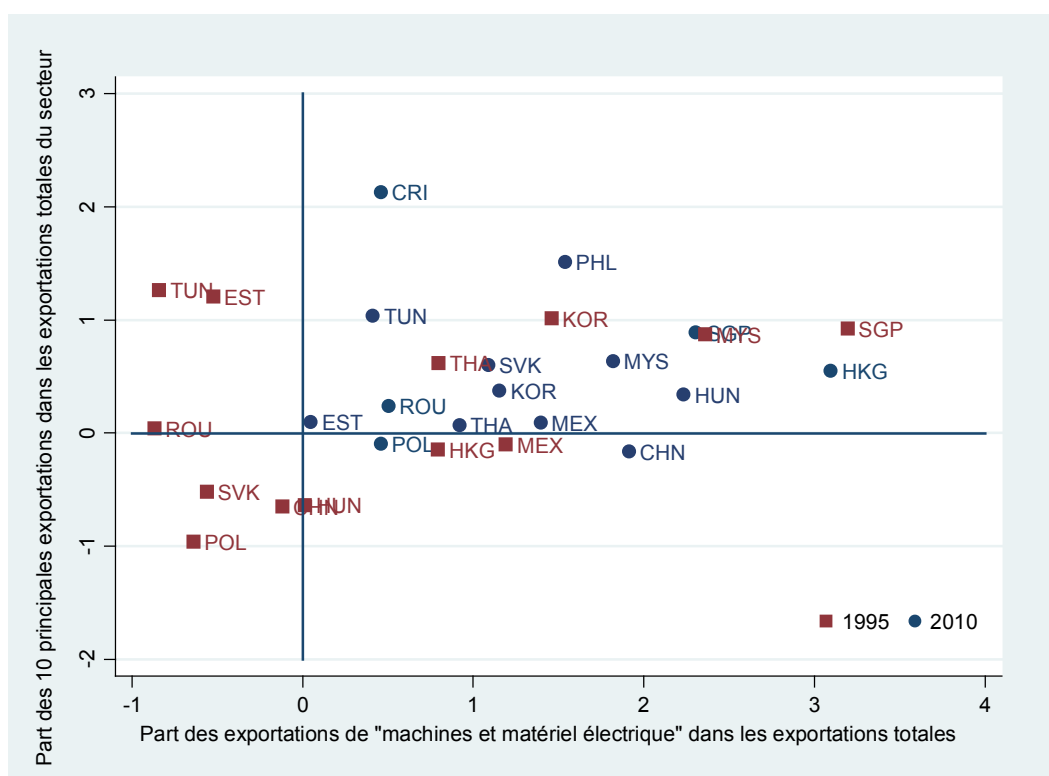
Cette nouvelle variable de concentration devrait donc nous permettre de différencier des pays aux spécialisations similaires et donc d'éclaircir les résultats économétriques précédents. Dans un premier temps, nous examinons si cette variable permet d'identifier des profils de spécialisation distincts. Les deux variables d'intérêt à savoir la part des exportations de « machines et matériels électriques » et la variable de concentration au sein du secteur ont été normalisées. Nous distinguons trois profils exportateurs (figure 4.13). Au nord-ouest se trouvent des pays dont les exportations de « machines et matériels électriques » sont faibles, mais fortement concentrées. Nous y trouvons par exemple le Maroc, le Vietnam. Nous appelons les pays situés dans le cadran nord-est, les « atypiques », ce sont de gros exportateurs de « machines et matériels électriques », mais leurs exportations sont concentrées dans peu de produits. Ce sont principalement des économies à revenu intermédiaire, on y trouve par exemple la Tunisie, la Malaisie, la Thaïlande ou encore la Slovaquie. Dans ces économies, le taux de croissance annuel moyen des exportations du secteur est proche de 5-6 %. Cette hausse rapide des exportations s'est concentrée dans quelques produits. Or, pour ces pays « atypiques », l'augmentation de ces exportations durant la période 1995-2010 s'est bien concentrée dans quelques produits ; entre 1995 et 2010, ils ont suivi une trajectoire vers le nord-est dans la figure 4.14. Seules l'Estonie, la Thaïlande et la Corée du Sud ont diversifié leurs exportations de « machines et matériels électriques » durant ces quinze années (déplacement vers le sud-est). Enfin, les pays du cadran sud-est se démarquent du groupe précédent par la diversification de leurs exportations de « machines et

matériels électriques » ; ce sont principalement des économies à revenu élevé. Cette nouvelle variable semble donc bien différencier les pays exportateurs de « machines et matériels électriques ».

Figure 4.13 : La confrontation de deux variables : les exportations de "machines et matériels électriques" et leur concentration.



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE

Figure 4.14 : La confrontation des exportations de machines et matériels électriques et leur concentration, 1995 et 2010

Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE

Dans le dessein de vérifier si la concentration au sein du secteur est un facteur explicatif aux conclusions précédentes, nous intégrons à l'estimation une interaction entre les exportations de « machines et matériels électriques » et leur concentration. Cette interaction nous permettra de voir si l'effet de ces exportations sur la transformation productive est conditionné par leur structure.

L'équation prend donc la forme suivante :

$$Y_{i,t} = \alpha_1 Y_{i,t-1} + \alpha_2 X\_Elec_{i,t} + \alpha_3 X\_Elec^2_{i,t} + \alpha_4 (Polarisation_{Elec})_{it} + \alpha_5 (Polarisation_{Elec})_{it} * X\_Elec_{it} + \alpha_6 X_{i,t} + \partial_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4.4)$$

Nous ne reportons pas les résultats des pays des 1^{ers} et 2nd quintiles, les exportations de "machines et matériels électriques" y sont marginales. Les résultats sont présentés dans le tableau 4.9. La robustesse de nos estimations a été testée avec un indicateur alternatif, l'indice de theil des exportations. Les résultats, présentés dans l'annexe 4.15 sont stables.

Tableau 4.9 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive: la concentration des exportations du secteur des « machines et matériels électriques » (1992-2012)

VARIABLES	Ensemble de l'échantillon					Pays des 3 ^{ème} et 4 ^{ème} quintiles						
	Concentration (ln) (1)	Concentration (ln) (2)	Sophistication (ln) (3)	Sophistication (ln) (4)	Nbre soph (5)	Nbre soph (6)	Concentration (ln) (7)	Concentration (ln) (8)	Sophistication (ln) (9)	Sophistication (ln) (10)	Nbre soph (11)	Nbre soph (12)
L	0.0870** (0.0431)	0.327** (0.140)	0.189* (0.103)	0.494*** (0.151)	0.263 (0.253)	0.194 (0.164)	0.0858** (0.0429)	0.0722** (0.0329)	0.575*** (0.101)	0.382*** (0.124)	0.291 (0.304)	-0.158 (0.210)
x_elec	-0.0279** (0.0113)	-0.0266** (0.0122)	0.0242*** (0.00614)	0.0118** (0.00549)	0.478 (0.626)	0.944*** (0.364)	-0.0288*** (0.00995)	-0.0632*** (0.0143)	0.0163*** (0.00468)	0.0274*** (0.00801)	0.0752 (0.153)	0.888*** (0.307)
x_elec ²	0.000423** (0.000181)	7.88e-06 (0.000165)	-0.000265*** (0.000101)	4.08e-06 (5.14e-05)	-0.00178 (0.00913)	-0.00126 (0.00298)	0.000442*** (0.000142)	0.000591*** (0.000170)	-0.000217** (9.13e-05)	-0.000249** (0.000113)	-0.00244 (0.00267)	-0.005** (0.00201)
Polarisation	0.00236 (0.00219)	-0.00395* (0.00234)	-0.00348** (0.00170)	0.00129** (0.000547)	0.0737 (0.138)	0.0722 (0.0620)	0.000708 (0.00147)	-0.000271 (0.00285)	-0.00168** (0.000803)	-0.00136* (0.000770)	-0.0682* (0.0365)	0.0868* (0.0507)
Interaction		0.000366** (0.000173)		-0.000125** (5.96e-05)		-0.01** (0.00413)		0.000364*** (0.000141)		-0.000113* (6.62e-05)		-0.012** (0.00509)
Pop (ln)	-0.0415 (0.0401)	-0.0300 (0.0274)	-0.0230 (0.0185)	-0.000250 (0.0115)	-0.513 (2.888)	0.258 (1.285)	-0.0153 (0.0278)	0.0455 (0.0325)	-0.0202 (0.0157)	-0.0211 (0.0225)	1.514* (0.901)	2.171* (1.203)
(X+M)/PIB	0.000205 (0.00135)	-0.000668 (0.00104)	-0.000693 (0.000730)	-0.000391 (0.000435)	-0.159 (0.178)	-0.0338 (0.0883)	0.00105 (0.00122)	0.00237* (0.00131)	-0.00111 (0.00107)	-0.00165 (0.00107)	0.102** (0.0424)	0.138** (0.0570)
Édu (ln)	0.0564 (0.126)	-0.264** (0.121)	0.0286 (0.0645)	0.181** (0.0744)	-30.74** (14.44)	-20.67** (9.499)	-0.0495 (0.0757)	0.0636 (0.146)	0.0597 (0.0817)	0.403 (0.282)	-0.596 (4.229)	4.833 (5.361)
Remote (ln)	1.940* (1.123)	-2.362 (1.687)	-0.0660 (0.493)	-0.137 (0.315)	-59.23 (45.56)	-65.7*** (22.27)	1.186 (0.747)	0.446 (0.850)	0.0444 (0.342)	1.052 (0.783)	-10.18 (13.54)	5.422 (21.55)
IDE (% PIB)	-0.00293* (0.00170)	-5.89e-05 (0.00101)	0.00142** (0.000702)	0.000716* (0.000428)	0.152* (0.0862)	0.0877 (0.0632)	-0.00175 (0.00125)	-0.00163 (0.00177)	0.00177** (0.000851)	0.00157* (0.000911)	-0.115* (0.0640)	-0.136** (0.0660)
Rente des RN	0.00731*** (0.00247)	0.0109*** (0.00386)	-0.00158 (0.00167)	-0.00490*** (0.00181)	-0.219 (0.656)	0.186 (0.127)	0.00639** (0.00306)	0.00373* (0.00220)	-0.00206 (0.00173)	-0.00332** (0.00151)	-0.0910 (0.102)	-0.138* (0.0783)
Téléphone	0.00117 (0.000838)	0.00179* (0.000969)	-0.000414 (0.000583)	-0.000289 (0.000322)	0.154** (0.0723)	0.118*** (0.0420)	0.00397*** (0.00140)	0.00104 (0.000755)	2.05e-05 (0.000290)	-0.000644 (0.000393)	-0.00560 (0.0132)	-0.0203* (0.0111)
Polity score	-0.00509 (0.00550)	-0.00115 (0.0113)	0.00330 (0.00482)	0.000856 (0.00364)	2.053* (1.223)	0.826** (0.406)	-0.0153 (0.0111)	-0.00311 (0.0144)	-0.00340 (0.00465)	0.000807 (0.00826)	0.419 (0.302)	0.423 (0.531)
Constant	-2.632 (2.129)	6.948* (3.949)	1.684** (0.854)	0.594 (0.715)	178.1** (79.95)	157.4*** (55.42)	-1.467 (1.456)	-0.742 (1.894)	0.758 (0.891)	-1.840 (2.117)	-0.710 (28.18)	-64.89 (44.38)
Observations	679	1,585	1,586	1,586	1,586	1,586	1,585	679	679	679	679	679
Nbre groupe	46	115	115	115	115	115	115	46	46	46	46	46
Nbre instr	43	42	40	47	35	38	39	46	45	46	40	43
AR2	0.197	0.697	0.611	0.986	0.395	0.205	0.994	0.808	0.218	0.233	0.670	0.243
Hansen	0.404	0.444	0.531	0.668	0.812	0.708	0.655	0.715	0.286	0.669	0.923	0.747

GMM système two-step robust. Standard errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés

Les exportations de « machines et matériels électriques » permettent de sophistiquer et diversifier la structure productive. Leur concentration a un effet négatif sur la sophistication, mais elle n'est pas significative sur la concentration des exportations (colonne 1 et 3). L'interaction des deux variables, exportation et polarisation au sein du secteur est significative. Alors que les exportations de "*machines et matériels électriques*" permettent de sophistiquer et diversifier la structure productive, quand ces exportations sont concentrées dans quelques produits, l'effet positif s'atténue. Ainsi, si les exportations de produits électriques sont concentrées, leur effet modernisateur est amoindri. Or, la concentration au sein du secteur est une caractéristique discriminant les pays à revenu intermédiaire des pays à haut revenu (figure 4.13). Ces résultats sont bien confirmés dans le cas de l'échantillon des pays émergents (colonne 7 à 10). Notons cependant que les coefficients des interactions sont relativement faibles. Enfin, les exportations du secteur « machines et matériels électriques » n'impactent pas l'exportation de produits très sophistiqués que ce soit sur l'échantillon global ou R2. Dans l'échantillon des pays à revenu intermédiaire, leur concentration est significative (à 10% uniquement) et négative. Quand elles sont concentrées dans quelques produits, ces exportations diminuent le nombre de produits très sophistiqués exportés. Enfin, l'interaction est significative et négative ainsi, les exportations de « machines et matériels électriques » freinent d'autant plus l'exportation de produits très sophistiqués qu'elles sont concentrées dans un nombre restreint de produits (colonne 6 et 12). Au final, en se spécialisant dans quelques produits (modernes), les économies n'accumulent pas de dotations factorielles et ne peuvent pas diversifier leurs exportations très sophistiquées. Dans ce cas, nous pouvons supposer que le secteur des « machines et matériels électriques » n'entraîne pas un changement structurel durable et profond, il peut être un "lock-in".

La concentration dans quelques produits peut être le résultat d'une nouvelle spécialisation suscitée par des IDE. L'enjeu des économies s'industrialisant via ce secteur est de diversifier les exportations en son sein. Dans le cas contraire, il y a un risque de « lock-in », ces exportations n'entraînant plus de sophistication et de diversification de la structure productive. Cette spécialisation de type *produit* pouvant être une conséquence de l'industrialisation par insertion dans les chaînes de valeur, nous allons vérifier si l'impact des exportations de « machines et de matériels électriques » est conditionné par leur provenance.

5. Exportations de « machines et matériels électriques » et les investissements directs étrangers

Poncet et Starosta de Waldemar (2013) ont montré que la provenance de la modernisation des exportations est essentielle. Leur étude porte sur la Chine pour laquelle des données qualifiant la source des exportations ainsi que leur type (activité de *process*) sont disponibles. Nous ne disposons pas, à notre échelle, d'une telle information. Afin de contourner cette limite, nous proposons de créer une nouvelle interaction composée de la part des exportations de « machines et matériels électriques » et des investissements directs étrangers (en % du PIB) que nous intégrons à notre modèle de base. Nous utilisons les stocks d'IDE en pourcentage du PIB, il n'y a donc pas de distinction faite entre la destination sectorielle de ces IDE. L'International Trade Center (ITC) délivre des données d'investissement au niveau sectoriel et produit. Les données ne sont disponibles qu'à partir de 2010, et au niveau sectoriel l'échantillon se limite à 40 pays, majoritairement des pays développés. L'absence de données nous amène à poser l'hypothèse que les IDE (en % du PIB) est un proxy des IDE à destination du secteur des « machines et matériels électriques » ; c'est une hypothèse forte. Cette interaction nous permet de vérifier si l'impact des exportations est conditionné par leur provenance (IDE). En référence à la littérature empirique, cette dernière ne devrait pas influencer l'impact sur la sophistication moyenne, mais celui sur la concentration et le nombre de produits très sophistiqués. Le secteur des « machines et matériels électriques » étant singulièrement touché par la fragmentation du processus de production, cette interaction permet également de vérifier, au niveau macro-économique, si une industrialisation par insertion dans les chaînes de valeur est soutenable. L'objectif de cette section est donc double. Les pays émergents étant considérablement touchés par la croissance de ces exportations nous vérifions les résultats sur ce groupe de pays.

Nous estimons l'équation suivante :

$$Y_{i,t} = \alpha_1 Y_{i,t-1} + \alpha_2 X\_Elec_{i,t} + \alpha_3 X\_Elec^2_{i,t} + \alpha_4 (IDE) + \alpha_5 (IDE * X\_Elec) + \alpha_6 X_{i,t} + \partial_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4.5)$$

Les résultats sont présentés dans le tableau 4.10. D'après la colonne 4, peu importe le mode de production, les exportations du secteur des « machines et matériels électriques » entraînent bien une sophistication des exportations. Étonnamment, dans les économies à revenu intermédiaire de l'échantillon R2 alors que les IDE ne sont pas significatifs (colonne 9),

l'interaction est positive et significative. Autrement dit, les exportations de « machines et matériels électriques » impactent d'autant plus la sophistication des exportations que le pays reçoit des IDE, le signe du coefficient est cependant faible. Les IDE facilitent la diversification des exportations des pays à revenu intermédiaire, c'est également le cas des exportations de « machines et matériels électriques » (colonne 7). Cependant, plus le pays est un récepteur d'IDE plus l'impact positif des exportations de « machines et matériels électriques » sur la diversification diminue (colonne 8).

Étonnamment, l'interaction impacte positivement le nombre de produits très sophistiqués exportés alors que dans les économies à revenu intermédiaire, les IDE freinaient ce processus de modernisation (colonne 11). Nous pouvons supposer, étant donné les résultats de la section précédente, que les IDE dans le secteur des « machines et matériels électriques » se concentrent dans des productions spécifiques certainement très sophistiqués, d'où cet impact positif. Cet effet positif serait alors « automatique » les IDE permettant l'exportation de produits très modernes jusqu'alors inexistants sur le marché domestique. L'impact négatif de l'interaction sur le niveau de concentration traduit l'absence d'effet d'entraînement sur le reste du tissu industriel domestique, il est donc important dans l'analyse du changement structurel de mobiliser et de confronter ses différentes dimensions. Il nous semble également primordial de différencier un impact de court terme « mécanique » d'un impact de long terme résultant d'effets de diffusion sur le reste de l'économie et permettant à l'ensemble du tissu industriel domestique de se moderniser. Ces différentes conclusions reposent cependant sur l'hypothèse forte que les IDE permettent de prendre en compte l'intégration dans les CVG. De cette analyse nous ne pouvons donc tirer que des suppositions concernant l'impact des exportations de « machines et matériels électriques » provenant de l'intégration dans les chaînes de valeur. Dans la section suivante, nous utilisons les données de la OCDE précisant le positionnement des pays au sein des chaînes de valeur au niveau sectoriel.

Tableau 4.10 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive: les IDE et les exportations de « machines et matériels électriques » (1992-2012)

VARIABLES	Ensemble de l'échantillon						Pays des 3 ^{ème} et 4 ^{ème} quintiles					
	Concentration (ln) (1)	Concentration (ln) (2)	Sophistication (ln) (3)	Sophistication (ln) (4)	Nbre soph (5)	Nbre soph (6)	Concentration (ln) (7)	Concentration (ln) (8)	Sophistication (ln) (9)	Sophistication (ln) (10)	Nbre soph (11)	Nbre soph (12)
L.	0.0965** (0.0430)	0.0911 (0.152)	0.267** (0.110)	0.404*** (0.109)	0.391* (0.211)	0.384* (0.233)	0.122 (0.106)	0.110 (0.114)	0.460** (0.196)	0.657*** (0.144)	0.288 (0.232)	0.360* (0.216)
X_Elec	-0.0180** (0.00867)	-0.0276*** (0.00952)	0.0279*** (0.00940)	0.00984** (0.00384)	-0.0951 (0.182)	-0.245 (0.193)	-0.0237** (0.0104)	-0.0286*** (0.00779)	0.0211*** (0.00712)	0.0257*** (0.00696)	0.00371 (0.135)	0.498** (0.237)
X_Elec ²	0.000285** (0.000141)	0.000400*** (0.000134)	-0.000390* (0.000208)	-9.97 e-05** (4.67e-05)	-0.00044 (0.00273)	0.00256 (0.00259)	0.000416** (0.000180)	0.000284** (0.000112)	-0.000294** (0.000129)	-0.00052*** (0.000131)	-0.00142 (0.00203)	-0.0136** (0.00544)
IDE (% PIB)	-0.000528 (0.00109)	-0.00319** (0.00160)	0.00154*** (0.000578)	0.00104 (0.00105)	-0.0310 (0.0364)	-0.0443 (0.0410)	-0.00319** (0.00160)	-0.000454 (0.00482)	-0.00118 (0.00286)	-0.00278* (0.00155)	-0.0904* (0.0499)	-0.142** (0.0709)
Interaction		0.000104** (4.81e-05)		-2.19 e-05 (2.50e-05)		0.00250** (0.00114)		0.000387** (0.000184)		0.000134* (7.66e-05)		0.00682** (0.00327)
Pop (ln)	-0.0431** (0.0188)	-0.0614** (0.0282)	-0.000855 (0.0175)	0.0162** (0.00721)	1.581* (0.853)	0.890 (0.606)	-0.0679** (0.0314)	0.00196 (0.0624)	0.00336 (0.0217)	-0.0227* (0.0123)	2.123** (0.958)	0.201 (0.636)
(X+M)/PIB	0.000352 (0.000947)	-0.00137 (0.00140)	-0.000275 (0.000941)	0.000431 (0.000350)	0.0666 (0.0449)	-0.000723 (0.0172)	-0.000973 (0.00161)	0.000541 (0.00332)	-0.000487 (0.00104)	-0.00150** (0.000724)	0.115*** (0.0409)	0.0142 (0.0205)
Édu (ln)	-0.252** (0.103)	0.0810 (0.145)	0.0742* (0.0432)	0.143** (0.0724)	0.363 (0.950)	0.745 (2.612)	-0.0191 (0.191)	0.142 (0.241)	0.573** (0.257)	0.616*** (0.176)	3.402 (3.317)	5.389* (3.053)
Remote (ln)	0.483 (0.741)	-0.167 (1.899)	-0.0762 (0.644)	-0.515* (0.309)	-55.92** (23.57)	-59.68** (26.29)	1.814* (0.975)	2.757 (2.162)	1.010 (0.868)	2.162*** (0.725)	-21.12 (16.89)	35.94 (22.48)
Rente RN	0.00929*** (0.00268)	0.00571** (0.00263)	-0.00106 (0.00144)	-0.00325*** (0.00114)	-0.0777 (0.0523)	-0.0201 (0.130)	0.00711** (0.00301)	0.0104** (0.00491)	-0.00213 (0.00258)	-0.000929 (0.00253)	-0.094** (0.0439)	0.0159 (0.0450)
Téléphone	0.00148** (0.000736)	-0.000241 (0.000935)	9.72e-06 (0.000432)	2.93e-05 (0.000244)	0.0384* (0.0232)	0.0291 (0.0224)	0.000347 (0.000817)	0.00578 (0.00359)	-0.000588** (0.000297)	-0.000393 (0.000310)	-0.026** (0.0122)	0.0109 (0.0132)
Polity score	-0.0111** (0.00553)	-0.0124** (0.00582)	-0.00180 (0.00362)	0.00240 (0.00305)	0.160* (0.0938)	0.412 (0.588)	5.07e-05 (0.0150)	-0.0112 (0.0180)	0.00650 (0.0112)	-0.00605 (0.00507)	0.216 (0.342)	0.0395 (0.197)
Constant	1.093 (1.569)	2.606 (4.410)	0.878 (1.496)	1.278* (0.728)	89.42** (40.41)	113.3** (53.84)	-1.548 (2.245)	-5.692 (5.127)	-2.743 (2.151)	-5.041*** (1.758)	2.758 (31.86)	-92.75** (45.45)
Observations	1,613	1,613	1,614	1,614	1,614	1,614	683	603	683	683	683	683
Nbre groupe	118	118	118	118	118	118	47	49	47	47	47	47
Nbre instr	40	45	42	48	40	36	39	39	37	41	41	40
AR2	0.572	0.635	0.589	0.486	0.043	0.141	0.182	0.686	0.321	0.114	0.191	0.113
Hansen	0.537	0.487	0.456	0.417	0.130	0.241	0.233	0.257	0.569	0.984	0.430	0.218
retournement	31.6		35.8				28.5		35.9			

GMM système two-step robust. Standard errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés

6. Exportations de « machines et matériels électriques » et positionnement dans les CVG

Un enjeu majeur est de parvenir à prendre en compte le positionnement au sein des chaînes de valeur, les IDE ne nous permettent pas de tirer de conclusions sur ce positionnement. Les données TiVA de l'OCDE proposent la part de la valeur ajoutée domestique dans les exportations. Cette variable est considérée comme une mesure de l'intégration en amont dans les chaînes de valeur²⁴⁹ (c'est-à-dire l'importation de biens et services intermédiaires nécessaires à la production de la future exportation). Ces données sont disponibles pour 7 années uniquement (1995, 2000, 2005, 2008-2011), nous utiliserons un modèle within avec effets fixes temps. De plus, nous limiterons l'analyse aux économies à revenu intermédiaire (c'est-à-dire les pays du 3^{ème} et 4^{ème} quintile de revenu). L'échantillon est composé de 31 pays. Le modèle estimé est donc le suivant :

$$Y_{i,t} = \alpha_1 Y_{i,t-1} + \alpha_2 X_{Elec}_{i,t} + \alpha_3 X_{Elec}^2_{i,t} + \alpha_4 (VA\_domestique) + \alpha_5 (VA\_domestique * X_{Elec}) + \alpha_6 X_{i,t} + \partial_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4.6)$$

VA_domestique correspond à la part de la valeur ajoutée domestique dans les exportations totales au sein du secteur « Electrical and optimal equipment »²⁵⁰. L'interaction avec les exportations de produits de types « machines et matériels électriques » nous permet de vérifier si l'impact de ces dernières dépend du positionnement de l'économie au sein des chaînes de valeur dans le secteur «Electrical and optimal equipment». La sophistication des exportations étant construite à partir des exportations ne prend pas en considération le positionnement au sein des chaînes de valeur; l'interaction ne devrait pas être significative. La variable du nombre de produits très sophistiqués qui mesure la *profondeur* de la modernisation, autrement dit si elle découle de l'accumulation de *capabilités*, devrait quant à elle dépendre du positionnement dans les chaînes de valeur. L'interaction devrait donc être significative et de signe positif signifiant que l'impact des exportations électroniques sur la *profondeur* de la modernisation est conditionné par le positionnement au sein des chaînes de valeur, autrement dit de la complexité de la tâche effectuée. Enfin, nous supposons également que l'ajout de valeur ajoutée domestique amplifie l'effet positif des exportations électroniques sur la diversification de la structure productive.

²⁴⁹ Pour une description de la base TiVA se référer à la section 6 du chapitre 2. La notion d'intégration en amont y est également détaillée.

²⁵⁰ Les secteurs proposés dans cette base correspondent à des secteurs agrégés de la classification ISIC.

Les résultats sont présentés dans le tableau 4.11. Il s'avère que sans l'interaction, la valeur ajoutée domestique impacte uniquement la diversification des exportations (colonne 1) ; elle n'est pas significative sur le nombre de produits très sophistiqués (colonne 5). Les interactions sont significatives sur les trois dimensions de la transformation productive et du signe attendu. Plus la valeur ajoutée domestique est importante, plus l'effet positif sur la sophistication augmente (colonne 4). Concernant la diversification, si la valeur ajoutée domestique est nulle alors les « machines et matériels électriques » ne permettent plus de diversifier la structure productive ; la variable n'est pas significative. Cependant, l'interaction est significative, signifiant que l'effet positif sur la diversification des exportations et de la valeur ajoutée domestique du secteur de l'électronique n'existe que si les deux dimensions sont simultanées. En d'autres termes, plus les pays sont positionnés en aval des chaînes de valeur (c'est-à-dire qu'ils ajoutent de la valeur ajoutée domestique), plus cette spécialisation permet de diversifier les exportations. Enfin, alors que la variable des exportations de « machines et matériels électriques » n'est pas significative dans la colonne 5, elle l'est dans la 6 et de signe négatif. Ainsi, quand la valeur ajoutée domestique est nulle ces exportations ont un effet négatif sur le nombre de produits très sophistiqués. Plus le pays ajoute, localement, de la valeur ajoutée à ses exportations du secteur des « machines et matériels électriques », plus la transformation structurelle s'effectue en *profondeur*.

Tableau 4.11 : Estimation en modèle Within des déterminants de la transformation productive des pays de R2 : la valeur ajoutée domestique du secteur des produits électriques

VARIABLES	Concentration (ln) (1)	Concentration (ln) (2)	Sophistication (ln) (3)	Sophistication (ln) (4)	Nbre soph (5)	Nbre soph (6)
X_elec	-0.0176*** (0.00459)	-0.00124 (0.00753)	0.0197*** (0.00230)	0.0104** (0.00482)	-0.109 (0.125)	-0.411** (0.180)
X_elec ²	0.000392*** (7.91e-05)	0.000281*** (8.91e-05)	-0.000232*** (4.14e-05)	-0.000169*** (5.89e-05)	0.000930 (0.00222)	0.00297 (0.00224)
VA_domestique	-0.00291** (0.00137)	0.00172 (0.00223)	0.00126 (0.000804)	-0.00136 (0.00147)	-0.0529 (0.0409)	-0.138*** (0.0501)
Interaction		-0.000202*** (6.44e-05)		0.000115** (4.24e-05)		0.00373** (0.00179)
Population (ln)	-0.0626 (0.258)	-0.138 (0.257)	0.180* (0.0918)	0.223** (0.106)	-7.640 (5.921)	-6.246 (6.161)
(X+M)/PIB	0.000419 (0.00115)	-0.000491 (0.00114)	0.00112** (0.000539)	0.00164** (0.000598)	0.0765** (0.0281)	0.0932*** (0.0285)
Éducation (ln)	-0.319 (0.241)	-0.323 (0.247)	-0.114 (0.0972)	-0.111 (0.103)	-6.473 (5.061)	-6.398 (5.252)
Remote (ln)	-2.533 (3.940)	-2.591 (3.768)	-3.162 (2.061)	-3.129* (1.613)	-158.3 (119.5)	-157.3 (122.3)
IDE (% PIB)	-0.000652 (0.000927)	-0.000600 (0.000933)	-0.000357 (0.000519)	-0.000386 (0.000443)	-0.047** (0.0227)	-0.0482** (0.0216)
Rente des RN	0.00285 (0.00291)	0.00292 (0.00263)	-0.00273 (0.00176)	-0.00277 (0.00275)	-0.125 (0.0920)	-0.126 (0.0908)
Téléphone	0.000652 (0.000634)	0.000670 (0.000604)	-0.000569** (0.000257)	-0.000580** (0.000216)	-0.04*** (0.0118)	-0.040*** (0.0116)
Polity score	0.00332 (0.00461)	0.00312 (0.00435)	-0.00449 (0.00305)	-0.00438 (0.00283)	-0.142 (0.118)	-0.138 (0.120)
Constant	8.161 (9.698)	9.288 (9.404)	5.259 (5.059)	4.620 (4.161)	483.7 (297.2)	462.9 (305.4)
Observations	117	117	117	117	117	117
R-squared	0.509	0.539	0.790	0.806	0.547	0.560
Nbre groupes	31	31	31	31	31	31

*System GMM two-step robust. Standard errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés*

Ces résultats montrent l'importance de considérer le positionnement dans les chaînes de valeur dans l'étude de la transformation productive. Les exportations de « machines et matériels électriques » génèrent une transformation structurelle soutenable quand les pays participent à la création de valeur ajoutée totale des exportations. Ce résultat concorde donc avec ceux portant sur les IDE, cependant ils fournissent une information plus précise sur le positionnement dans les chaînes de valeur, cela se reflète sur la variable du nombre de produits très sophistiqués.

Conclusion du chapitre 4

Dans ce quatrième chapitre, nous avons empiriquement montré l'existence d'une relation quadratique entre les exportations manufacturières et la transformation productive. Effectivement, dans les économies en développement, passé un certain niveau de spécialisation, leur effet positif s'atténue. Ce n'est pas le cas dans les économies les plus riches. L'analyse descriptive de la structure productive de ces économies en développement a révélé que ces pays sont spécialisés dans le secteur du « textile et de l'habillement » pour les plus pauvres et le secteur des « machines et matériels électriques » pour les économies à revenu intermédiaire. Ces deux secteurs « clés » du processus d'industrialisation sont fortement touchés par la fragmentation mondiale des productions. Le secteur du « textile et de l'habillement » est une spécialisation des économies à faible revenu, il est caractérisé par une gouvernance de type « *buyer driven* » offrant peu de perspectives de développement. Celui des « machines et matériels électriques » est caractéristique des économies à revenu intermédiaire (et des économies développées). C'est un secteur moderne de type « *producer driven* ». Cette gouvernance facilite, théoriquement, les déplacements au sein de la CVG (chapitre 1 section 3). Ces deux secteurs participent de façon distincte au processus de changement structurel.

En facilitant le processus de diversification des exportations manufacturières, le secteur textile impulse l'industrialisation. Nous avons cependant remarqué que cette diversification se matérialisait à l'intérieur du secteur textile. La simple lecture du Product Space nous avait amenés, dès le chapitre 2, à des conclusions similaires. Le secteur textile encourage donc l'industrialisation avec un risque non négligeable de confinement dans cette unique spécialisation. Cette première analyse montre l'intérêt de confronter plusieurs dimensions du changement structurel, l'unique interprétation de la diversification aurait amené à des conclusions imparfaites. Dans un environnement dominé par les CVG les résultats portant sur le secteur du « textile et de l'habillement » peuvent provenir de sa forme de gouvernance. Elle est caractérisée par une compétition très intense. Les pays sont donc amenés à baisser les coûts et à gagner en productivité afin de maintenir leur place au sein de la chaîne de valeur. Les profits ne permettent plus l'investissement dans de nouveaux secteurs économiques.

Le secteur des « machines et matériels électriques » est de type « *producer driven* ». Il offre donc, d'après la littérature, des perspectives de modernisation de la structure productive.

Les produits le composant étant plus complexes que la moyenne, il impacte mécaniquement le niveau de sophistication. L'analyse de la diversification et du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR était, dans cette section, centrale. Nous avons noté que l'effet positif sur la diversification et la sophistication s'essouffle quand les pays sont fortement spécialisés dans ce secteur; or l'analyse descriptive a montré une spécialisation de type *produit* au sein du secteur. Effectivement, une concentration dans quelques exportations bloque effectivement la *continuité* du processus de changement structurel. L'enjeu est alors de parvenir à diversifier le secteur des « machines et matériels électriques ». La dernière étude économétrique a montré que l'origine de la modernisation détermine également son impact sur le changement structurel. En effet, quand les pays participent faiblement à la valeur ajoutée totale, les exportations de « machines et matériels électriques » n'entraînent pas une transformation durable de la structure productive. L'étude du secteur des « *machines et matériels électriques* » conforte donc la littérature mettant en garde contre l'industrialisation par insertion dans les chaînes de valeur.

Au final, ces deux secteurs peuvent être des trappes. Ils entraînent une concentration sectorielle (le cas du textile) ou une concentration *produit* (dans l'électronique), bloquant la *continuité* du processus de transformation de la structure productive.

À l'heure actuelle, l'industrialisation par promotion des exportations textiles ou électriques à travers les CVG ne peut être considérée comme une dimension du changement structurel. En effet, sa croissance n'est pas conditionnée par l'accumulation de *capabilités*, le véritable moteur de la transformation productive. Dans ce contexte, la *profondeur* de la modernisation a une importance majeure. Plusieurs études, principalement sur la Chine, ont souligné que les exportations de produits complexes, principalement dans l'électronique, ne sont pas nécessairement le résultat d'une transformation des avantages comparatifs. Dans ce cas, la sophistication n'est qu'un « artefact statistique ». Nous complétons cette littérature en proposant une analyse empirique au niveau macro-économique. Dans le chapitre suivant, nous nous intéresserons plus particulièrement à cette distance entre les dotations factorielles et l'intensité factorielle des exportations.

Chapitre 5 : Distance aux dotations factorielles, IDE et transformation productive

Introduction du chapitre 5

D'après la Nouvelle Economie Structurale (NES) proposée par Lin et présentée dans la section 2 du chapitre 1, la structure productive doit être en parfaite conformité avec les avantages comparatifs courants des économies. Ce postulat s'inscrit dans le courant néo-classique où le marché est l'institution supérieure permettant une allocation efficace des ressources ; la structure productive est ainsi déterminée par les dotations factorielles. *A contrario*, les économistes hétérodoxes affirment que les pays en développement ne peuvent attendre de disposer de l'intégralité du capital nécessaire avant d'entrer dans une nouvelle industrie (Lin et Chang, 2009). Ils ont besoin de défier leurs AC pour transformer leurs productions et les politiques industrielles accompagnent ce processus (Sutton, 2012).

Outre l'ancrage néoclassique de la NES²⁵¹, c'est l'hypothèse forte de « conformité aux avantages comparatifs » qui a suscité de nombreux commentaires. Les expériences de développement économique passées contredisent ce postulat pourtant considéré comme acquis dans la NES. Rodrik (2012) rappelle par exemple que le Japon, la Corée du Sud et aujourd'hui la Chine se sont industrialisés en défiant leurs avantages comparatifs. D'après Chang (Lin et Chang, 2009) les avantages comparatifs sont importants, mais uniquement pour fournir une ligne directrice au changement structurel (« *useful guideline* ») et pour fournir une information sur le sacrifice induit par la protection infantile des industries. En effet, la non-conformité et la protection qu'elle nécessite ont un coût. Il soutient cependant que les économies doivent défier leurs avantages comparatifs pour transformer leur structure productive, tout en admettant qu'une non-conformité trop importante puisse être préjudiciable. Ainsi, il estime que la relation entre le niveau de conformité aux avantages comparatifs et la croissance a une forme en U inversé. Une déviation trop faible peut être efficace sur le court terme, mais elle ne permet pas de moderniser la structure productive. Ainsi, la non-conformité entraîne de la transformation structurelle, mais au-delà d'un certain

²⁵¹ Voir Fine et Waeyeberge (2013) ou Singh (2011) pour une critique argumentée de l'ancrage théorique de la NES.

niveau, l'effet négatif des protections dépasse les gains de productivités générés par les politiques industrielles. La non-conformité impacte alors négativement la croissance économique.

Selon Chang (Lin et Chang, 2009) les pays doivent, par définition, défier leurs avantages comparatifs. Il leur est impossible de détenir toutes les dotations factorielles dès le commencement d'une nouvelle activité d'autant plus que l'acquisition de capacités technologiques nécessite de l'expérience. La non-conformité est donc nécessaire le temps que les activités deviennent rentables et compétitives. La divergence entre Lin et Chang repose sur le degré de non-conformité, alors que Lin défend une non-conformité nulle, Chang affirme qu'elle peut être importante. D'après Chang (Lin et Chang, 2009), cette non-conformité doit s'accompagner d'une intervention active de l'État afin de permettre à ces industries d'être viables, il précise que « dans le monde réel les firmes avec des perspectives incertaines doivent être protégées, subventionnées et maternées, parfois pendant des décennies pour que la modernisation industrielle s'accomplisse » (p.501). La non-conformité découle donc d'une volonté de l'État à promouvoir de nouvelles industries. Elle peut cependant avoir une autre origine, totalement ignorée par la NES dont l'objectif est de revisiter le débat autour de la Politique industrielle.

Pour de nombreux pays en développement, la non-conformité est le résultat d'investissements étrangers verticaux. L'intégration au sein de la chaîne de valeur leur permet de se diversifier vers de nouvelles exportations intensives en capital et en technologie importés. Ils se spécialisent alors dans des tâches simples au sein de processus de production complexes ; leurs exportations sont intensives en valeur ajoutée étrangère (Sutton ; 2010). Ces nouvelles exportations ne sont donc pas conformes aux dotations factorielles du pays. Cette non-conformité peut être importante et durable en l'absence de diffusion sur le reste de la structure productive. Dans les économies en développement, les IDE sont principalement attirés par une main-d'œuvre bon marché, les exportations sont donc intensives en capital et en technologies importées ; la production effectuée localement est intensive en main-d'œuvre. La distance aux avantages comparatifs peut alors sembler illusoire puisqu'elle provient plutôt du niveau d'agrégation des données utilisées que d'une distance entre les facteurs de production nécessaires à la tâche effectuée et ceux détenus par les pays. Dans ce cas, elle fournit une information sur le positionnement des pays au sein des chaînes de valeur.

Dans les modèles de type HO, les dotations factorielles déterminent la composition du panier des exportations. Les pays fortement dotés en ressources naturelles devraient donc être spécialisés dans le secteur primaire, les économies telles que l'Inde ou la Chine intensément

dotées en main-d'œuvre peu qualifiée devraient exporter des produits manufacturés et les économies les plus riches devraient être spécialisées dans des industries intensives en technologies et en R&D telles que l'industrie pharmaceutique, l'industrie chimique, automobile ou encore dans l'électronique de pointe. Nous avons pourtant constaté dans le chapitre précédent que des économies en développement étaient spécialisées dans des secteurs modernes voire un produit au sein de ce secteur. Sans être en mesure de le vérifier empiriquement, nous avons émis l'hypothèse que cette spécialisation pouvait découler d'investissements étrangers. La littérature sur les CVG exposée dans la section 3 du chapitre 1 souligne que ces dernières, particulièrement présentes dans le secteur de l'électronique et de l'automobile, amènent les pays à se spécialiser dans des secteurs modernes tout en effectuant des tâches simples ; elles entraînent une différence grandissante entre la structure du panier des exportations et les dotations factorielles.

Le questionnement sur la non-conformité aux dotations factorielles est d'autant plus important dans l'étude de la transformation de la structure productive que les indicateurs utilisés pour la définir reposent sur la relation supposée entre les dotations factorielles et la structure des exportations. Si les exportations ne correspondent pas aux dotations factorielles des pays, ces différentes mesures doivent alors être utilisées avec prudence. C'est pourquoi dès le 1^{er} chapitre nous avons introduit la notion de soutenabilité de la transformation productive afin de distinguer l'exportation de biens complexes d'une production complexe.

Nous proposons, dans une première section, de tester empiriquement le rôle de la non-conformité dans le processus de transformation productive et nous interrogerons l'influence des IDE dans cette relation. Notre analyse empirique réfute, en partie, le postulat de Lin et de la NES. Nous montrerons que la non-conformité entraîne la transformation productive, mais que ce processus ne s'effectue pas en *profondeur*, en particulier quand il est entraîné par les investissements directs étrangers. Dans une seconde section, nous étudierons la relation entre les IDE, l'intensité factorielle des exportations et les dotations factorielles des pays. Dans les économies où la transformation structurelle ne semble pas soutenable, les IDE entraînent l'intensité factorielle des exportations sans qu'il y ait de diffusion sur les dotations factorielles des économies. Ce n'est pas le cas dans les économies se trouvant dans des dynamiques de transformation soutenable.

Section 1 : La distance aux dotations factorielles comme moteur de la transformation productive

La NES a suscité notre intérêt pour le concept de non-conformité aux dotations factorielles et l'analyse empirique que nous proposons peut s'apparenter à une validation empirique du postulat fondateur de cette théorie. Précisons que notre approche se concentre uniquement sur cette notion de conformité, nous ne nous situons pas dans la discussion concernant l'intervention de l'État qui est un objet majeur de la NES (Lin et Monga, 2010).

1. La distance entre les dotations factorielles et l'intensité factorielle des exportations : le TCI

Lin définit le Technology Choice Index (TCI) comme un proxy de la stratégie adoptée par le gouvernement (autrement dit CAF ou CAD²⁵²). Il mesure donc la non-conformité aux avantages comparatifs et il se construit comme suit :

$$TCI = \frac{K_m/L_m}{K/L}$$

K_m/L_m est le ratio capital / main-d'œuvre du secteur manufacturier et K/L est le ratio capital main d'œuvre de l'économie. Un pays richement doté en capital, mais qui exporte des produits intensifs en main d'œuvre a un TCI inférieur à l'unité. Parallèlement, un pays exportant des biens intensifs en capital physique alors qu'il est faiblement doté en capital physique a un TCI supérieur à l'unité. Le premier cas est rare, le second est typique des économies en développement privilégiant des industries intensives en capital. Nous proposons d'utiliser cet indicateur afin de mesurer le degré de conformité aux dotations factorielles ; nous reviendrons sur cette dénomination.

Afin de construire le TCI nous utilisons les données de commerce international UN-COMTRADE et la base de données proposée par M.Shirotori, B.Tumurchudur et O.Cadot (2010) et présentée dans l'article « Revealed factor intensity indices at the product level ». Cette base comprend (i) les dotations factorielles de 137 pays sur la période 1961-2007 et (ii)

²⁵² Dans une stratégie de Comparative Advantage Defying (CAD), l'État privilégie des industries défiant les avantages comparatifs ; dans une Comparative Advantage Following (CAF) ils privilégient celles qui sont en parfaite conformité avec les avantages comparatifs.

l'intensité factorielle des produits de la classification HS0-6 digit (1^{re} version) détaillant environ 5000 produits. Les dotations factorielles répertoriées sont le capital physique par travailleur, le capital humain et les ressources naturelles²⁵³.

L'intensité factorielle des produits est déterminée en suivant une méthodologie identique à celle adoptée par HHR (2007) pour l'estimation du PRODY. L'intensité factorielle du bien j est déterminée à partir des dotations factorielles des pays l'exportant. Par exemple, les produits exportés par des pays fortement dotés en capital physique sont supposés intensifs en capital physique. L'intensité factorielle du produit j est la moyenne des dotations factorielles des pays ayant un ACR dans ce bien. La pondération de la moyenne étant, comme dans le calcul du PRODY, les ACR. Ainsi, l'intensité en capital physique par travailleur du bien j est définie comme suit :

$$k_j = \omega_j^i \frac{K^i}{L^i}$$

Avec K^i le stock de capital du pays i et L^i sa main d'œuvre. ω_j^i est l'ACR du pays i dans le produit j ²⁵⁴.

Les données de Shirotori *et al* (2010) sont proposées dans la classification HS0-6 digit (1^{re} version de la classification HS, au niveau le plus désagréé). Les données brutes UN-COMTRADE sont dans des versions différentes de la classification HS²⁵⁵. Nous avons dans un premier temps, avec les tables de correspondance, transcrit les données dans la première version de la classification. Cette conversion n'étant pas de type 1 : 1 (une ligne produit de la classification de départ équivaut à une ou plusieurs lignes produit de la classification d'arrivée et *vice versa*), nous avons perdu un peu d'information durant cette manipulation. Une fois l'ensemble des données dans le format adapté, nous avons fait correspondre à chaque produit (par année et par pays) l'intensité factorielle correspondante. Les dotations factorielles étant également disponibles nous avons facilement construit le TCI moyen de chaque économie²⁵⁶. Nous calculons donc un niveau de non-conformité moyen par pays et par années. Afin de

²⁵³ L'annexe 5.1 détaille la démarche adoptée par les auteurs pour estimer les dotations en capital.

²⁵⁴

$$\omega_j^i = \frac{X_j^i / X^i}{\sum_i X_j^i / X^i}$$

²⁵⁵ Les données COMTRADE ont été présentées dans la section 1 du chapitre 2.

²⁵⁶ Le TCI est calculé sur l'intégralité du panier d'exportation.

faciliter l'interprétation des données et notre étude portant principalement sur les économies en développement nous avons, dans un premier temps, modifié l'échelle afin d'avoir une origine à zéro. Ce changement d'échelle implique l'apparition de valeurs négatives (pour les pays fortement dotés en capital exportant des produits intensifs en main-d'œuvre) nous avons donc pris les valeurs absolues afin de n'avoir que des valeurs positives. Nous ne distinguons plus l'origine de la non-conformité (*ie* promotion d'industries intensive en capital ou en main d'œuvre), mais ce n'est pas l'objet de notre étude.

Au final, le TCI est composé, au numérateur de l'intensité factorielle moyenne du panier d'exportation du pays i et au dénominateur des dotations factorielles de ce même pays i . Ainsi, plus le TCI est élevé plus la distance entre l'intensité factorielle des exportations et les dotations factorielles du pays est importante, c'est donc une situation de non-conformité aux dotations factorielles. Nous préférons l'expression « distance ou non-conformité aux dotations factorielles » à la « non-conformité aux avantages comparatifs ». En effet, le TCI calculé dans cette thèse mesure la part des dotations factorielles nécessaires à la production du panier d'exportation détenue par le pays. En adoptant l'expression distance aux dotations factorielles nous nous prémunissons également des critiques faites à la NES concernant son ancrage néoclassique fort et de l'ensemble des hypothèses associées au concept d'avantage comparatif (Lin et Chang, 2009).

Le TCI repose uniquement sur le capital physique par travailleur, sans distinction entre les industries ; c'est une limite majeure, mais nous sommes contraints par les données. L'accumulation de capital physique est croissante avec le revenu, le TCI devrait donc diminuer avec le développement économique. C'est effectivement ce que révèlent les statistiques descriptives proposées dans le tableau 5.1 et les figures 5.1 et 5.2. Les données utilisées dans ce chapitre sont disponibles sur la période 1992-2007 uniquement. En fin de période, le TCI varie entre 0,0007 en Jamaïque et 67 au Burundi alors que les USA ont un TCI moyen de 0,47. D'après le tableau 5.1, il y a des différences substantielles entre les TCI selon les niveaux de revenu. Les pays les plus pauvres ont en moyenne un TCI de 15, alors que celui des économies les plus riches est inférieur de 0,5. Notre attention se porte donc sur les variations du TCI plutôt que sur ses valeurs en niveau. Il existe une relation négative très marquée entre le niveau de non-conformité et le revenu par habitant, la dimension en coupe transversale semble difficilement exploitable sur l'ensemble de l'échantillon (l'annexe 5.2 illustre l'estimation non paramétrique entre le TCI et le revenu).

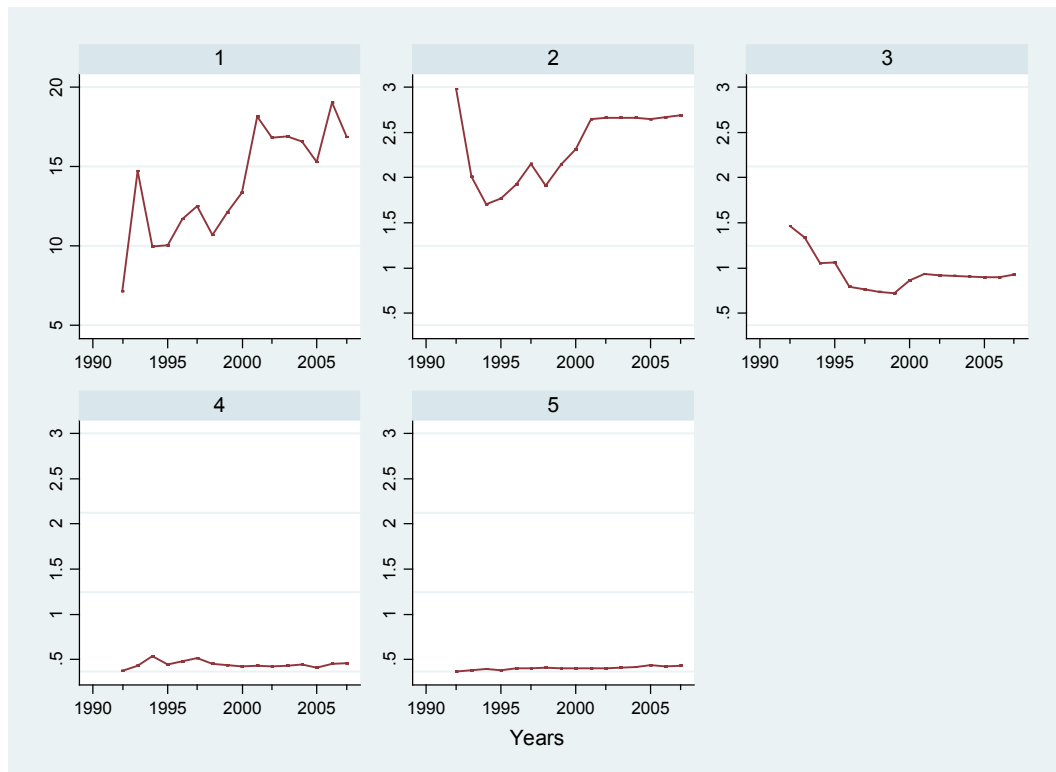
Tableau 5.1 : Statistiques descriptives du TCI par quintiles

Quintile	Moyenne	Écart-type	Min	Max
Q1	14,8	12,8	0,6	93,5
Q2	2,4	2,0	0,0	8,7
Q3	0,9	1,3	0,0	8,6
Q4	0,4	0,5	0,0	2,8
Q5	0,4	0,1	0,0	0,7

Source : Auteure à partir de UN-COMTRADE et Shirotori et al (2010)

Dans la figure 5.1, nous remarquons une tendance à la hausse de la non-conformité dans les économies les plus pauvres des 1^{er} et 2nd quintiles²⁵⁷. Leur développement économique s'est effectué, ces 10 dernières années par le biais de stratégies de non-conformité aux dotations factorielles. Or, nous avons remarqué, dans le chapitre 2, que ces pays ont connu une hausse simultanée de la sophistication et de la concentration moyenne des exportations sur cette même période (figure 2.10). Durant les années 90, les économies du 3^{ème} quintile semblent quant à elles être dans un processus de mise en conformité des dotations factorielles, au début des années 2000 la tendance s'inverse. Ce renversement s'effectue parallèlement à la hausse marquée de la concentration moyenne des exportations (figure 2.10).

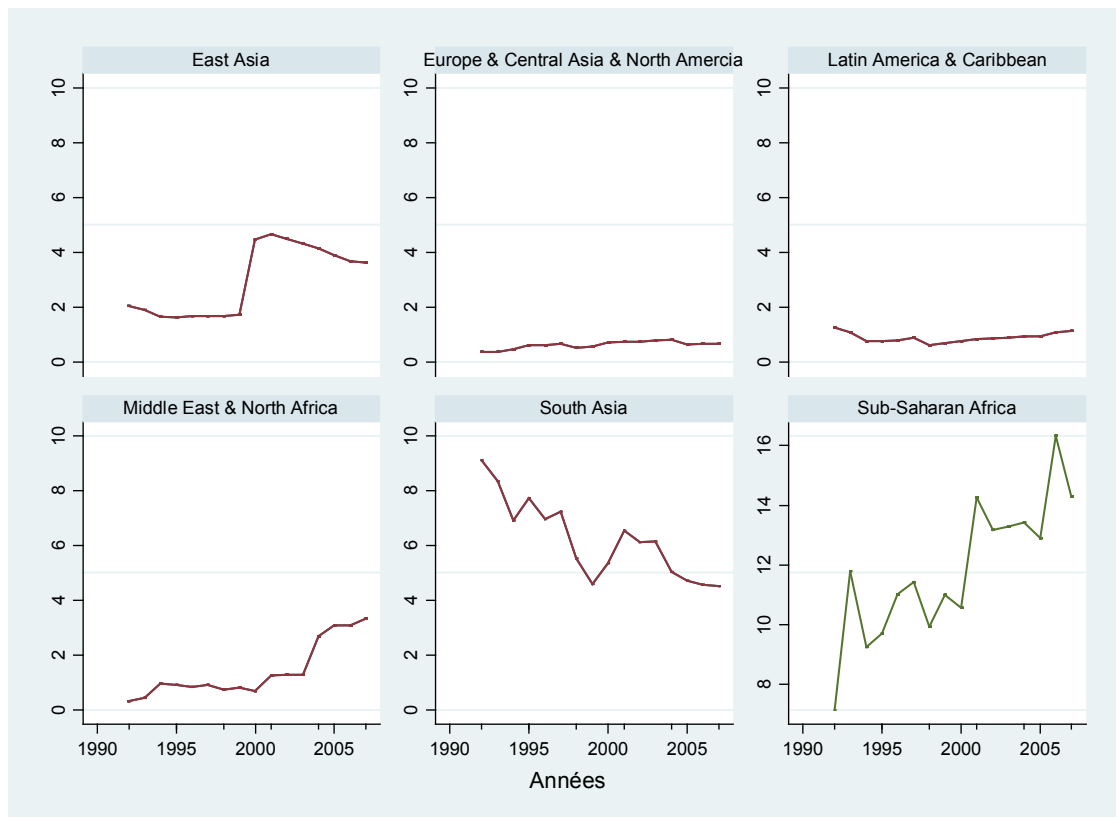
²⁵⁷ Les pics (hausse et baisse abruptes respectivement pour Q1 et Q2) proviennent de l'apparition de nouveaux pays dans la base de données. À partir de 1995, la base est quasi complète.

Figure 5.1 : L'évolution du TCI sur la période 1992-2007 par niveau de revenu

Source: Auteure à partir de UN-COMTRADE et Shirotori et al (2010).

Note : Le graphique du sous-échantillon Q1 possède sa propre échelle.

Les tendances du TCI par région détaillées dans la figure 5.2 indiquent que les économies d'ASS et des MENA se développent en défiant leurs avantages comparatifs. Dans les MENA, le TCI est croissant sur la période, tout en se maintenant à des niveaux bas relativement aux autres PED. Ces économies majoritairement exportatrices de matières premières sont contraintes de fortement défier leurs dotations factorielles pour parvenir à transformer leur structure productive. En Asie du Sud, la tendance, malgré d'importantes variations, est en baisse sur la période. Au début des années 1990, le niveau de non-conformité moyen des pays d'Asie du Sud était près de dix fois supérieur à celui des MENA, en fin de période ils se rejoignent. Le TCI de l'Asie de l'Est triple aux alentours des années 2000, cette hausse brutale s'explique cependant par l'inclusion du Vietnam dont le TCI est de 8 et du Cambodge qui a un niveau de non-conformité important de l'ordre de 20. En excluant ces deux pays de l'échantillon, la tendance à la hausse du TCI aux alentours des années 2000 se maintient, mais atteint un TCI de 1,8 alors que sur la figure 5.2 il est trois fois plus élevé.

Figure 5.2 : L'évolution du TCI sur la période 1992-2007 par région

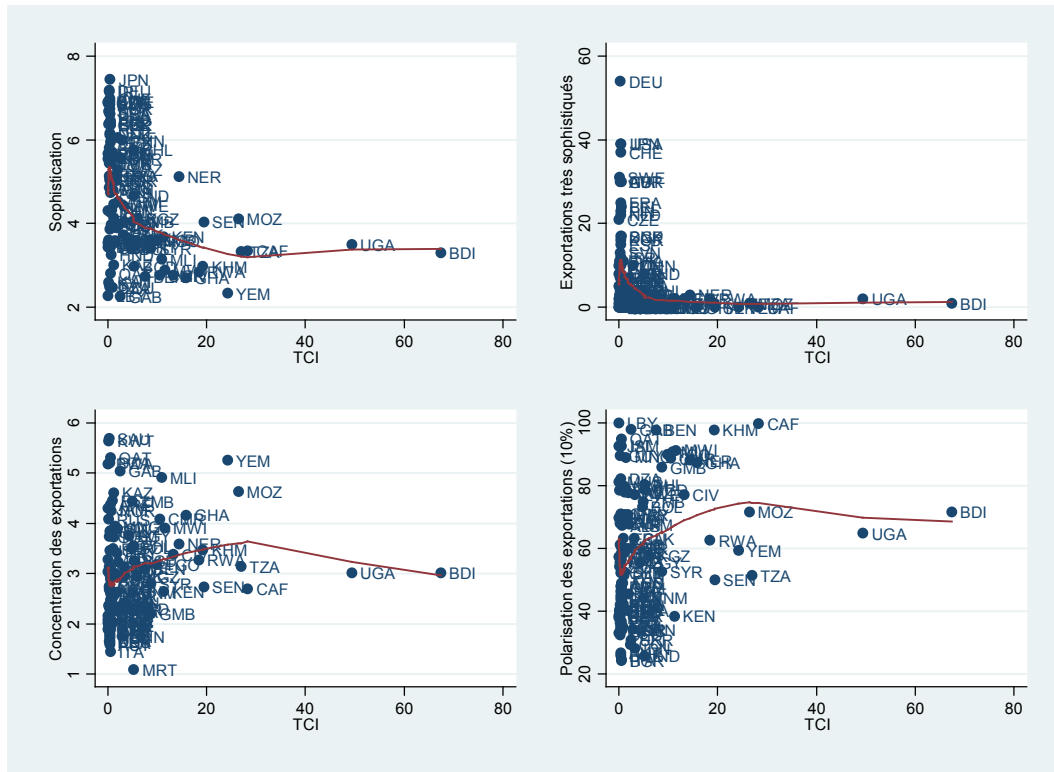
Source: Auteure à partir de UN-COMTRADE et Shirotori et al (2010).

Note : L'Australie et la Nouvelle-Zélande ont été exclues de l'échantillon Asie de l'Est et Pacifique normalement délivré par la Banque Mondiale

Comme le suggère la figure 5.3, les régressions non paramétriques entre la non-conformité et les différentes dimensions de la transformation productive (concentration, sophistication, *profondeur* et polarisation des exportations²⁵⁸) sont difficilement exploitables. Nous remarquons cependant une importante disparité des niveaux de non-conformité des pays au centre de la distribution de la concentration. La courbe en U proposée par Chang ne se distingue pas dans cette analyse descriptive.

²⁵⁸ La non-conformité pouvant découler d'IDE qui dans les économies en développement ciblent un secteur précis, nous avons ajouté la polarisation des exportations mesurant la part des 10 principales exportations dans les exportations totales.

Figure 5.3 : La relation entre le TCI et les différentes dimensions de la transformation structurelle en 2007 (LOWESS)



Source: Auteure à partir de UN-COMTRADE et Shirotori et al (2010).

2. La non-conformité et la transformation de la structure productive : une analyse empirique

2. 1. La stratégie empirique

Afin d'étudier la relation entre la non-conformité et la transformation structurelle, nous utilisons de nouveau la *baseline* identifiée dans le chapitre 3. Notre base de données, non cylindrée, s'étend sur la période 1992-2007. Nous proposons d'estimer, avec un modèle en GMM-système, l'équation suivante :

$$Y_{i,t} = \alpha_1 Y_{i,t-1} + \alpha_2 TCI_{i,t} + \alpha_3 TCI_{i,t}^2 + \alpha_4 X_{i,t} + \partial_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (5.1)$$

Avec $Y_{i,t}$ successivement la diversification, la sophistication et le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR du pays i au temps t . X représente les différents contrôles déterminés dans le chapitre 3. Les effets fixes sont des constantes spécifiques aux pays ∂_i et aux années γ_t , $u_{i,t}$ est le terme d'erreur. Chang (Lin et Chang, 2009) suppose l'existence

d'une relation en U inversée entre la non-conformité et la croissance économique ; afin de tester son existence, nous ajoutons le terme quadratique du TCI.

Nous supposons que la non-conformité facilite la transformation productive en permettant aux pays de se diversifier vers de nouvelles productions plus sophistiquées. Cependant, si l'intensité factorielle des productions s'éloigne trop des dotations du pays alors la nouvelle production ne sera certainement pas viable sur le marché mondial malgré le support de l'État. Nous nous situons dans l'hypothèse où la non-conformité résulte d'une volonté de se diversifier vers de nouvelles productions avec le soutien de l'État. Or, les investissements directs étrangers peuvent également entraîner la distance entre l'intensité factorielle et les dotations du pays ; dans ce cas, il devrait y avoir une relation positive monotone entre la non-conformité et la transformation productive. Par la suite, nous tenterons d'isoler l'effet de la non-conformité entraînée par les IDE. Il nous semble plus difficile d'émettre des hypothèses quant à l'existence d'une relation quadratique entre la non-conformité et le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR. Elle se justifie pour les pays les plus pauvres qui exportent en moyenne moins d'un produit très sophistiqué. En effet, nous avons posé l'hypothèse dans le chapitre 3 que les IDE leur permettaient d'exporter leur premier produit très sophistiqué. Dans le prolongement de cette hypothèse, de très importants niveaux de non-conformité devraient leur permettre d'exporter leur premier produit très sophistiqué.

Nous supposons le TCI endogène. En effet, la diversification comme la sophistication des exportations peuvent se répercuter sur l'écart entre les dotations factorielles des pays et l'intensité factorielle de leur panier d'exportation via le processus d'accumulation qu'ils entraînent. De plus, dans les économies où la structure productive est fortement concentrée l'émergence de quelques nouvelles exportations peut avoir un impact direct sur le TCI moyen de l'économie ; le TCI étant construit, comme la diversification et la sophistication, à partir de la distribution sectorielle des exportations. Avec la diversification du panier d'exportation, la distance aux avantages comparatifs devrait être moins sensible aux changements dans la structure productive. Nous reviendrons sur ce point dans l'analyse économétrique.

Comme constaté dans l'analyse descriptive, le TCI est fortement lié au niveau de revenu des économies. Le PIB devrait être intégré dans la spécification. Cependant, la majorité des variables explicatives du modèle sont également liées au revenu ce qui pourrait entraîner de la multicolinéarité (Zhu et Fu, 2013). Nous étudierons cette relation sur les sous-échantillons des pays à faible revenu et des pays à revenu intermédiaire. Nous ajoutons le sous-échantillon des pays spécialisés dans le secteur primaire (dont la rente issue des

ressources naturelles est supérieure à 10%). D'après Lin, ces économies doivent suivre leurs avantages comparatifs pour parvenir à rattraper les économies industrialisées. Or, compte tenu de l'importante dépendance au sentier de ces économies, la non-conformité semble inévitable pour parvenir à diversifier leur structure productive à l'extérieur du secteur primaire.

2. 2. Les premières évidences : la non-conformité, moteur d'une transformation structurelle non soutenable

Les tableaux 5.2 et 5.3 reportent les résultats sur la diversification et les deux variables de sophistication pour l'ensemble de l'échantillon. La période étudiée étant plus courte nous reportons, dans la première colonne du tableau 5.2 et les colonnes 1 et 5 du tableau 5.3, les résultats de la *baseline*. Les résultats étant stables, à quelques exceptions près²⁵⁹, nous ne les commenterons pas de nouveau. Les estimations avec les TCI sont reportées dans les colonnes 2 et 3 du tableau 5.2 portant sur la diversification. Les colonnes 2 et 3 du tableau 5.3 détaillent les résultats sur la sophistication des exportations et la colonne 6 ceux sur le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR. Afin de tester la robustesse des résultats, nous avons ajouté le PIB par habitant, les résultats sont stables (colonne 4 du tableau 5.2. et colonne 3 et 7 du tableau 5.3).

Nous remarquons tout d'abord que ces premiers résultats ne supportent pas le postulat de Lin, sans le rejeter totalement pour autant. La non-conformité permet de sophistication les exportations et d'exporter des produits très sophistiqués²⁶⁰ (tableau 5.3), elle semble cependant freiner le processus de diversification des exportations (colonne 2 et 3 du tableau 5.2) puisqu'elle a un impact positif sur la concentration.

Le terme quadratique est significatif de valeur négative dans l'estimation sur la concentration (colonne 3 du tableau 5.2). Le point de retournement estimé à 42 suggère qu'au-delà d'un niveau élevé, la non-conformité aux dotations factorielles entraîne de la diversification. Il s'avère que les pays concernés par de tels niveaux de non-conformité ont des exportations concentrées dans quelques produits uniquement. Dans ces économies, l'indicateur de polarisation des exportations nous informe que les 5 principales exportations y

²⁵⁹ Nous remarquons des changements dans l'estimation portant sur la sophistication. Dans le Chapitre 3 section 3, l'ouverture est significative à 5 et 10% et de signe positif (mais de coefficient extrêmement faible) dans deux spécifications sur sept. Dans ces nouvelles spécifications, l'ouverture n'est pas significative dans la colonne 1, elle l'est cependant à 10% dans les colonnes 3 et 4 de signe négatif. De même, le téléphone qui était significatif à 5 et 10% dans deux estimations sur sept et de coefficient positif (également très faible) est, dans ces nouvelles spécifications, significatif à 1% et de signe négatif.

²⁶⁰ Afin de tester la stabilité des résultats, nous avons estimé l'équation sur le nombre de produits très sophistiqués étendus aux 10% les plus sophistiqués de la classification. Les résultats, présentés dans l'annexe 5.3, sont stables.

représentent plus de 70% des exportations totales. Ces économies ont donc un important avantage comparatif dans quelques productions suggérant l'existence d'une dépendance au sentier. Elles doivent fortement défier leurs dotations factorielles pour parvenir à transformer leur structure productive.

Tableau 5.2 : Estimation en GMM des déterminants de la concentration des exportations : le TCI.

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
L.Concentration	0.0927* (0.0546)	0.101** (0.0476)	0.149** (0.0602)	0.156*** (0.0574)
TCI		0.00618 (0.00835)	0.0342** (0.0147)	0.0297** (0.0125)
TCI ²			-0.000409* (0.000233)	-0.000300 (0.000218)
Population (ln)	-0.0705*** (0.0222)	-0.0736*** (0.0221)	-0.0746*** (0.0234)	-0.0726*** (0.0236)
(X+M)/PIB	-0.00160* (0.000965)	-0.00211** (0.00106)	-0.00234* (0.00125)	-0.00232* (0.00133)
Éducation (ln)	-0.00727 (0.111)	0.0440 (0.116)	0.213 (0.131)	0.182 (0.124)
Remote (ln)	1.672** (0.692)	1.702*** (0.611)	1.642*** (0.637)	2.270*** (0.854)
IDE (% PIB)	0.00119 (0.00185)	0.00186 (0.00175)	0.00268 (0.00195)	0.00230 (0.00209)
Rente des RN	0.0121*** (0.00298)	0.0128*** (0.00261)	0.00954*** (0.00306)	0.00766** (0.00336)
Téléphone	-5.24e-05 (0.00194)	-7.34e-05 (0.00158)	-0.000647 (0.00166)	-0.000663 (0.00189)
Polity score	-0.0276** (0.0110)	-0.0236** (0.00951)	-0.0192** (0.00961)	-0.0243** (0.00957)
PIB par habitant				4.46e-06 (4.25e-06)
Constant	-1.357 (1.640)	-1.518 (1.482)	-1.806 (1.464)	-3.117* (1.861)
Obs	1,312	1,294	1,294	1,281
Nbre groupes	116	114	114	113
Nbre Instr	29	32	33	35
AR2	0.156	0.153	0.335	0.225
Hansen test	0.211	0.502	0.717	0.458
Retournement			42	

*GMM system two step robust. Standard robust errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; Les effets fixes temps ne sont pas reportés.*

Deux scénarios peuvent expliquer l'effet contradictoire de la non-conformité sur la sophistication et la diversification des exportations. L'absence ou le peu de diffusion sur le reste de la structure productive ne permet pas de la diversifier ou bien les gains de sophistication se concentrent dans quelques exportations qui prennent rapidement de

l'ampleur. Au final, la sophistication par non-conformité peut générer de nouvelles dépendances.

Tableau 5.3 : Estimation en GMM des déterminants de la sophistication des exportations et du de la *profondeur* : le TCI.

VARIABLES	Sophistication (ln)				Nbre de produits très sophistiqués		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
L.	0.752*** (0.0711)	0.411** (0.161)	0.297 (0.336)	0.0538 (0.254)	0.222 (0.246)	0.184 (0.282)	0.119 (0.226)
TCI	-	0.0113*** (0.00394)	0.0231** (0.00945)	0.0298** (0.0130)	-	0.0586** (0.0291)	0.134** (0.0536)
TCI ²	-	-	-0.000148 (0.000138)	-0.00028 (0.0002)	-	-	-
Population (ln)	0.0530*** (0.0149)	0.0991** (0.0392)	0.0851* (0.0474)	0.130** (0.0521)	1.229** (0.484)	1.107** (0.440)	1.234*** (0.437)
(X+M)/PIB	-0.00317 (0.0561)	0.0170 (0.108)	-0.260* (0.155)	-0.186* (0.0974)	0.0182 (0.0163)	0.0120 (0.0165)	0.0145 (0.0194)
Éducation (ln)	0.322*** (0.0887)	0.180** (0.0825)	0.455 (0.312)	0.675** (0.270)	1.006 (0.970)	2.230* (1.280)	7.013* (3.896)
Remote (ln)	0.310 (0.719)	-4.937** (2.238)	-6.520** (3.040)	-6.258* (3.380)	-48.79*** (17.19)	-68.64*** (24.37)	-48.91*** (16.09)
IDE (% PIB)	0.000552 (0.000451)	0.00114 (0.00104)	0.00205* (0.00115)	0.00157* (0.0009)	-0.0310 (0.0294)	-0.0187 (0.0291)	-0.0357 (0.0323)
Rente des RN	-0.00536*** (0.00145)	3.64e-05 (0.00482)	-0.00773** (0.00369)	-0.0110*** (0.00377)	-0.0841** (0.0390)	-0.0870* (0.0446)	-0.130*** (0.0464)
Téléphone	-0.00119*** (0.000400)	9.00e-05 (0.000600)	-0.000492 (0.000693)	-0.00111 (0.00108)	0.0695** (0.0284)	0.0317** (0.0155)	0.0314* (0.0175)
Polity score	-0.00426 (0.00400)	-0.00511 (0.00676)	-0.00517 (0.0196)	-0.0123 (0.0109)	0.112* (0.0656)	0.176** (0.0745)	0.0136 (0.0833)
PIB par habitant	-	-	-4.19e-06 (2.58e-06)	-	-	-	7.35e-05 (7.67e-05)
Constante	-1.659 (1.641)	9.362* (4.907)	13.91** (6.984)	12.28* (7.351)	82.27** (32.15)	127.3*** (47.32)	74.06** (31.32)
Obs	1,314	1,296	1,283	1,296	1,314	1,296	1,283
Nbre groupes	116	114	113	114	116	114	113
Nbre instr	44	33	37	36	29	32	34
AR2	0.059	0.056	0.101	0.109	0.191	0.358	0.423
Hansen test	0.666	0.445	0.893	0.978	0.356	0.392	0.500

Notes: Standard robust errors in parentheses (GMM system twostep robust); *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; Times fixed effect are included but not reported.

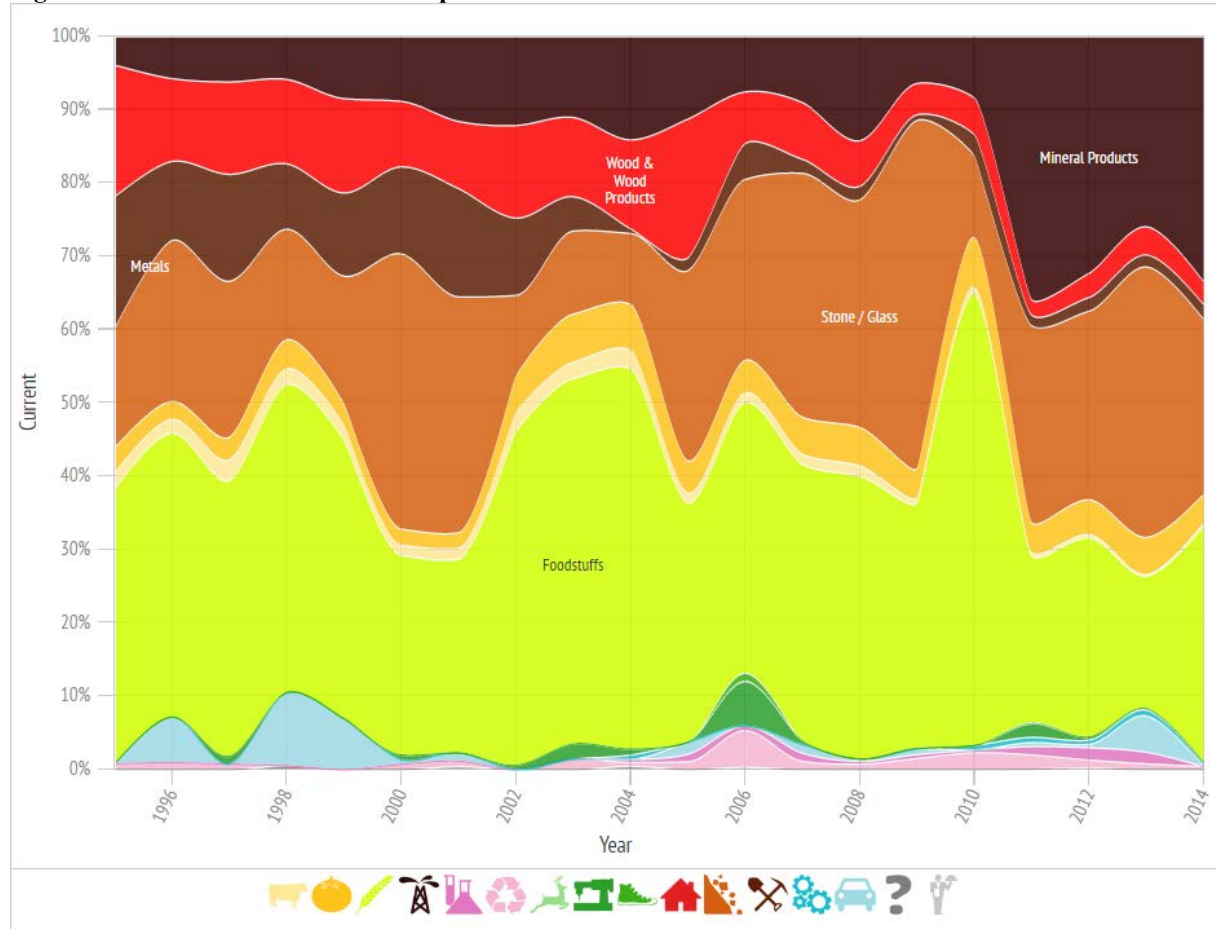
Le tableau 5.4 rapporte les résultats des estimations sur les deux sous échantillons R1 (les économies à faible revenu correspondant au 1^{er} et 2nd quintile de revenu) et R2 (correspondant aux économies à revenu intermédiaire, 3^{ème} et 4^{ème} quintile de revenu). Nous supposons que la relation entre le TCI et la transformation de la structure des exportations peut varier avec la distance à la frontière technologique.

Tableau 5.4 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive par sous-échantillon le TCI.

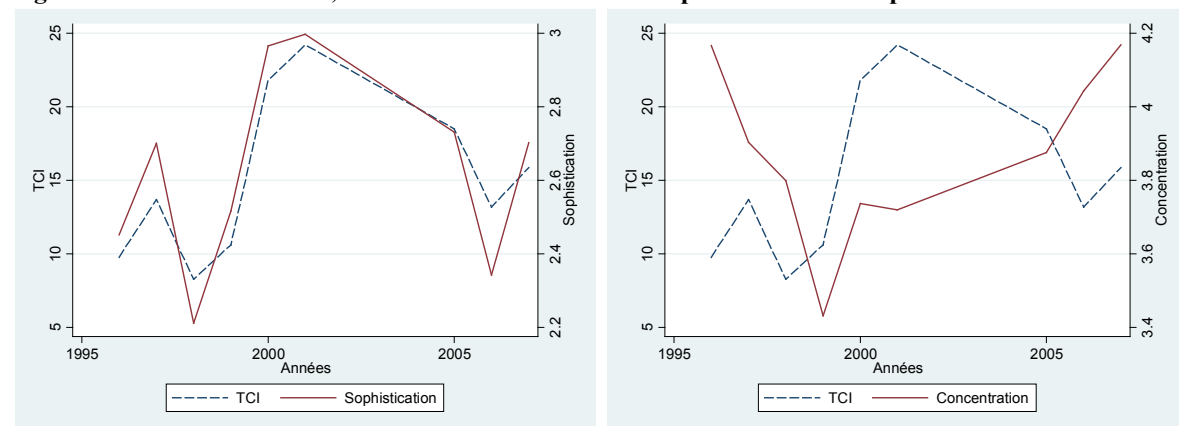
VARIABLES	Pays des 1 ^{ers} et 2 nd quintiles (R1)				Pays des 3 ^{ème} et 4 ^{ème} quintiles (R2)				Exportateurs de RN	
	Concentration (ln)	Sophistication (ln)	Nbre soph	Nbre soph	Concentration (ln)	Sophistication (ln)	Nbre soph	Concentration (ln)	Sophistication (ln)	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
L.	0.238** (0.115)	-0.0299 (0.222)	0.417*** (0.137)	0.553*** (0.0953)	0.0602 (0.0481)	0.134 (0.162)	0.0662 (0.114)	-0.000149 (0.0914)	0.194 (0.230)	
TCI	0.0388** (0.0158)	0.0323*** (0.0125)	-0.0281 (0.0602)	-0.0411* (0.0239)	-0.145*** (0.0466)	0.0844** (0.0391)	-1.498*** (0.509)	-0.0117* (0.00661)	0.0178** (0.00893)	
TCI ²	-0.000563*** (0.000216)	-0.000371** (0.000176)	- (0.000000)	0.000688* (0.000396)	0.0113* (0.00602)	-0.00993** (0.00425)	- (0.000000)	9.03e-05** (4.54e-05)	-0.000140* (8.01e-05)	
Population (ln)	-0.0751** (0.0356)	0.0665* (0.0391)	0.983*** (0.346)	0.423*** (0.156)	-0.0765*** (0.0154)	0.0456*** (0.0171)	2.147*** (0.500)	-0.0746** (0.0374)	0.140 (0.128)	
(X+M)/PIB	-0.00117 (0.00299)	0.00663** (0.00289)	0.0184 (0.0166)	0.00596 (0.00806)	-0.00218** (0.000920)	-0.0308 (0.0924)	0.100** (0.0451)	-0.456*** (0.171)	0.0134** (0.00643)	
Éducation (ln)	0.341 (0.339)	0.577** (0.240)	-3.332 (2.099)	-0.167 (0.647)	-0.0575 (0.136)	0.299*** (0.0849)	1.735 (3.340)	0.0200 (0.168)	0.443* (0.247)	
Remote (ln)	0.875 (1.859)	-2.104 (1.466)	-22.13* (12.96)	-0.899 (8.109)	2.861*** (0.935)	-1.054* (0.547)	-0.516 (16.79)	0.734 (2.101)	0.404 (3.006)	
IDE (% PIB)	-0.00587* (0.00322)	-0.000996 (0.00312)	0.0811** (0.0383)	0.0246* (0.0131)	0.00165 (0.00270)	0.00141 (0.000971)	-0.120** (0.0507)	-0.00121 (0.00602)	-0.00420 (0.00306)	
Rente des RN	0.00890* (0.00464)	0.00103 (0.00460)	-0.00310 (0.0286)	-0.0259** (0.0105)	0.0131*** (0.00245)	-0.00822*** (0.00205)	-0.130*** (0.0315)	0.0183*** (0.00655)	-0.0110*** (0.00332)	
Téléphone	0.00223 (0.00182)	-0.00210** (0.00101)	-0.0370* (0.0194)	-0.0102 (0.00903)	-0.000515 (0.000770)	0.00173** (0.000859)	0.113 (0.0998)	0.00326 (0.00280)	-0.00154 (0.00159)	
Polity score	-0.0131 (0.0120)	0.00477 (0.00526)	0.0861* (0.0476)	0.0861** (0.0406)	-0.0132* (0.00741)	0.0110* (0.00642)	-0.0843 (0.127)	0.00717 (0.0211)	0.0342* (0.0202)	
Constant	-0.509 (4.182)	3.215 (3.032)	35.60 (28.25)	-4.531 (19.15)	-3.615* (2.098)	2.094 (1.623)	-43.43 (34.78)	2.331 (4.211)	-3.723 (7.805)	
Obs	477	479	479	479	548	548	548	227	227	
Nbre groupes	48	48	48	48	45	45	45	38	38	
Nbre instr	38	37	45	45	38	39	34	32	35	
AR2	0.431	0.126	0.987	0.987	0.910	0.821	0.108	0.660	0.197	
Hansen test	0.548	0.976	0.399	0.399	0.505	0.661	0.972	0.545	0.984	
Retournement	34	43	29	29	6	4	-	65	64	

Standard robust errors in parentheses (GMM system two step robust); *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; Times fixed effect are included but not reported. Note: Pour la 5ème et 8ème estimation, l'ouverture est exprimée en logarithme.

Les résultats sur l'échantillon R1 sont similaires à ceux sur l'ensemble de l'échantillon (colonnes 1 à 4). La non-conformité permet de sophistication les exportations tout en augmentant la concentration. De plus, au-delà de 34 pour la concentration et de 43 pour la sophistication, la tendance s'inverse. Alors que la non-conformité n'a pas d'impact sur le nombre de produits très sophistiqués lorsqu'on ajoute le terme quadratique nous remarquons que cette non-conformité a un effet négatif jusqu'au seuil de 29 à partir duquel l'effet s'inverse (c'était l'inverse dans le cas de l'échantillon global). Ce résultat étonnant nous a amenés à étudier les pays de R1 dont le niveau de TCI dépasse ce seuil. Comme mentionné précédemment, les économies les plus pauvres exportent en moyenne moins d'un produit très sophistiqué, il semble alors que d'importants niveaux de non-conformité leur permettent d'exporter des produits très sophistiqués (colonne 4). Le TCI du Burundi a, par exemple, plus que doublé entre 2005 et 2006. Il parvient alors à exporter son premier produit très sophistiqué. Or, la structure productive du Burundi est concentrée dans quelques produits seulement. Se pose alors la question de la pertinence de l'indicateur de non-conformité dans le cas des économies à faible revenu ayant des structures extrêmement concentrées. L'encadré 5.1 décrivant l'évolution de la structure productive, du point de vue de la spécialisation et des différents indicateurs de la transformation productive, du Ghana confirme cette simultanéité entre l'apparition de nouvelles exportations et l'évolution du TCI. Il nous amène également à interroger la viabilité des exportations générées par de tels niveaux de non-conformité, autrement dit s'éloignant très fortement des dotations factorielles du pays. Nicita *et al* (2013) ont montré, dans les économies en développement, que les productions nécessitant des facteurs de productions éloignées des dotations factorielles ont effectivement une durée de vie faible.

Encadré 5.1 : La transformation de la structure productive du Ghana (1995-2007)**Figure a : L'évolution de la structure productive**

Source : L'Atlas de la Complexité Économique

Figure b : Évolution du TCI, de la concentration et de la sophistication des exportations

Source : Auteure

Nous remarquons une simultanéité entre, d'un côté l'apparition rapide du secteur des transports (en bleu clair sur le graphique) et les pics de non-conformité de sophistication et de diversification. En effet, nous remarquons l'émergence brève du secteur des transports en 1996 où il représente 6% des exportations totales alors qu'en 1995 et 1997 ce secteur disparaît (il s'agit d'un unique produit les « *Aircrafts, spacecraft & launch vehicles* »). Ce secteur réapparaît en 1998, sa durée de vie est plus longue puisqu'il diminue progressivement pour disparaître en 2002. En 2006 le secteur des produits plastiques et caoutchouc apparaît. Nous remarquons que le TCI et la sophistication suivent les apparitions successives de ces secteurs. Au début des années 2000, le secteur des produits alimentaires augmente d'où la hausse de la concentration.

Dans les économies à revenu intermédiaire, la non-conformité permet de sophistiquer et de diversifier les exportations (tableau 5.4 colonnes 5 et 6). Les gains de sophistication sont pourtant superficiels, la non-conformité ayant un effet négatif sur le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR²⁶¹ (colonne 7). Les points de retournement sont respectivement estimés à 6 et 4 pour la concentration et la sophistication des exportations, seule la Chine dépasse ce seuil. Ces faibles valeurs peuvent signifier que ces économies ont une marge d'action plus faible en termes de stratégie de non-conformité, les effets positifs prenant fin rapidement. Nous supposons plutôt qu'elles s'expliquent par le TCI moyen des pays de l'échantillon R2 qui est inférieur à 1. Il nous semble donc peu judicieux de comparer les niveaux de retournement entre les échantillons.

Le TCI n'intègre pas le capital naturel ; or, les économies richement dotées en ressources naturelles ont tendance à avoir des niveaux de concentration plus élevés et sont généralement caractérisées par une forte dépendance au sentier (De Ferranti *et al*, 2002 ; Chandra *et al*, 2007). Lin affirme pourtant que les pays spécialisés dans le secteur primaire devraient suivre leurs avantages comparatifs, nous pensons pour notre part qu'une stratégie de conformité risque d'amplifier la spécialisation dans le secteur primaire. Les résultats des estimations sur l'échantillon des économies spécialisées dans le secteur primaire sont présentés dans les colonnes 7 et 8 du tableau 5.4. Nous n'avons pas estimé l'effet de la non-conformité sur le nombre de produits très sophistiqués, ces économies n'en exportant en moyenne aucun. Les résultats sont proches de ceux sur l'échantillon R2. Les économies exportant des ressources naturelles devraient défier leurs dotations factorielles afin de sophistiquer et diversifier leurs exportations. Le terme quadratique est significatif, mais les seuils de retournement sont extrêmement élevés. Ils sont nettement plus élevés que ceux des estimations sur R1 alors qu'en moyenne la non-conformité est plus faible dans ce sous-échantillon. Ces économies doivent donc fortement défier leurs dotations factorielles afin de promouvoir la transformation structurelle. Une stratégie de non-conformité semble donc particulièrement importante pour les économies qui sont dans des positions de lock-in.

Au final, la non-conformité aux dotations factorielles semble être une stratégie adaptée pour transformer la structure productive. Dans les économies les plus pauvres, la non-conformité permet de sophistiquer les exportations tout en les concentrant. Dans les économies à revenu intermédiaire, elle permet de sophistiquer et de diversifier le panier

²⁶¹ L'équation est de nouveau estimée sur le nombre de produits très sophistiqués étendus aux 10% les plus sophistiqués de la classification. Les résultats, présentés dans l'annexe 5.3, sont stables.

d'exportation. Elle a cependant un effet négatif sur le nombre de produits très sophistiqués signifiant que cette modernisation est superficielle. Enfin, les économies spécialisées dans le secteur primaire doivent fortement défier leurs dotations factorielles afin de parvenir à transformer leur structure productive.

Nous avons précisé en début de chapitre que la non-conformité pouvait provenir soit d'une politique volontariste du gouvernement pour protéger des industries naissantes, soit d'investissements étrangers. Or, de l'étude empirique précédente, nous concluons que (i) dans les économies les plus pauvres la non-conformité permet de sophistication tout en concentrant les exportations (ii) elle n'a pas d'effet sur le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR dans les économies à revenu intermédiaire ou la *profondeur* est une dimension primordiale du changement structurel. La non-conformité permet effectivement de moderniser la structure productive, mais de façon superficielle. Ces résultats peuvent signifier que la non-conformité provient majoritairement des IDE. En effet dans les chapitres précédents nous avons mis en exergue l'effet des chaînes de valeur sur la transformation structurelle. Elles facilitent l'industrialisation et permettent d'exporter des produits très sophistiqués jusqu'alors inaccessibles, mais cette modernisation (i) est superficielle, car elle ne provient pas de l'accumulation de capital et (ii) elle peut amener les pays à se spécialiser dans des niches.

Afin d'éclaircir les résultats précédents, nous proposons des études de cas correspondant à différentes situations.

3. Quatre études de cas pour éclaircir les résultats économétriques

Nous proposons d'étudier dans un premier temps le Costa Rica et les Philippines deux économies qui d'après Felipe *et al* (2012), sont dans la trappe à revenu intermédiaire ou sont susceptibles d'y entrer. *A contrario*, la Malaisie et la Thaïlande devraient pour la première sortir de la trappe à revenu intermédiaire et la seconde l'éviter (cf chapitre 2 section 7)

3. 1. Le Costa Rica et les Philippines

Au Costa Rica comme aux Philippines, les trois variables d'intérêts, la sophistication, la concentration et la non-conformité suivent une même tendance à la hausse. L'évolution de la structure des exportations de ces deux économies a suivi un même *schéma* de transformation caractérisé par l'émergence et la croissance du secteur des « machines et matériels

électriques » (figure 5.4 et 5.5). L'apparition de ce secteur moderne et la hausse de la non-conformité étant simultanées, nous supposons que ces deux phénomènes sont liés. Autrement dit, ces deux économies ne possédaient pas les dotations factorielles nécessaires à la production des biens du secteur des « machines et matériels électriques », d'où l'évolution conjointe des exportations du secteur et du degré de non-conformité. Afin de confirmer cette hypothèse, nous avons calculé la part du TCI attribuable au secteur des « machines et matériels électriques » et le niveau de non-conformité propre à ce secteur. Au Costa Rica en 1999, ce secteur moderne explique plus de la moitié de la conformité moyenne du pays, aux Philippines il en explique 90% (figure 5.4-e et 5.5-e²⁶²).

Dans les années 2000, la hausse du TCI s'arrête et la tendance s'inverse ; il commence à diminuer. Au Costa Rica, le TCI du secteur des « machines et matériels électriques » suit la même tendance ; il aurait donc accumulé les dotations factorielles manquantes. Aux Philippines, par contre, le TCI du secteur des « machines et matériels électriques » augmente de nouveau dès 2002. Il se maintient à un niveau élevé alors que le secteur des « machines et matériels électriques » représente, en 2007, 76% des exportations totales du pays. Le niveau de non-conformité du Costa Rica est nettement plus faible, mais il a triplé sur la période.

Un regard plus aigu sur la structure du secteur moderne nous permet de mettre en exergue une spécialisation de type *produit* (déjà soulignée dans la partie précédente) au sein de ce secteur moderne (figure 5.6). À titre d'illustration, au Costa Rica, en 2007, les exportations d'« *Electronic integrated circuits* » et de « *Parts & accessories for office machines* » représentent respectivement 55 et 35% des exportations du secteur des « machines et matériels électriques » (c'est 27% et 17% des exportations totales) ; ces exportations étaient quasi inexistantes au début des années 90 ! Aux Philippines, les exportations d'« *Electronic integrated circuits* » représentent près de 60% des exportations du secteur et près de 42% des exportations totales. Or, en 2007, la non-conformité des produits du type « *Electronic integrated circuits* » contribue à hauteur de 21% et 36% du TCI total respectivement pour le Costa Rica et les Philippines²⁶³. La stratégie de non-conformité a donc permis à ces deux pays d'exporter un nombre limité de produits sophistiqués. Nous pouvons supposer que l'accumulation supposée de dotations factorielles (déduite de la baisse du niveau non-

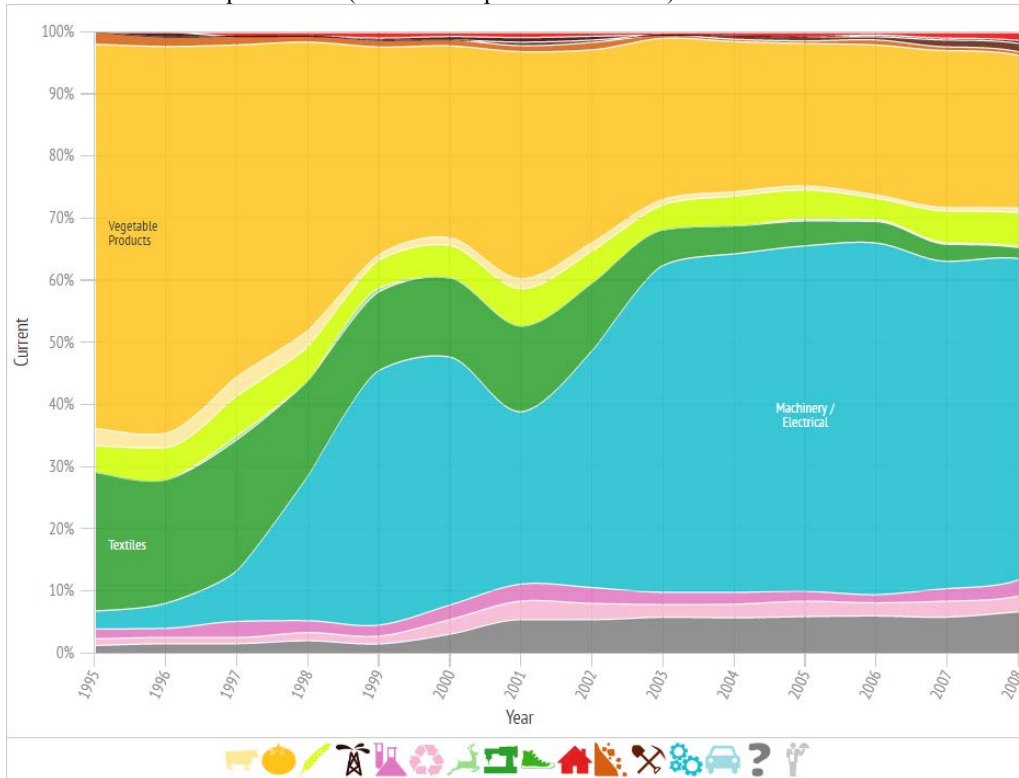
²⁶² Afin de faciliter la comparaison avec le TCI propre au secteur des machines et matériels électriques, Dans les figures 5.4-e et 5.5-e le TCI est dans sa valeur brute c'est-à-dire sans la transformation pour ramener l'origine à zéro, c'est pourquoi les valeurs y sont supérieures que dans les figures 5.4-b&c et 5.5-b&c.

²⁶³ Nous avons calculé le TCI propre aux produits du type « *Electronic integrated circuits* » c'est-à-dire les produits de la ligne 8542 de la classification HS-4 digit.

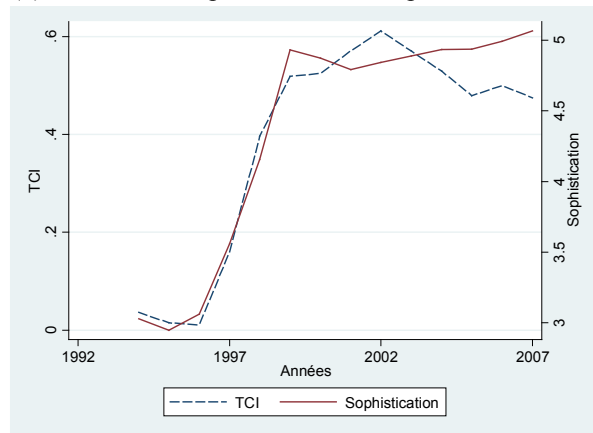
conformité) n'a pas permis à ces économies une diversification intra-sectorielle dans les « machines et matériels électriques ».

Figure 5.4 : La transformation structurelle et stratégie de non-conformité au Costa Rica

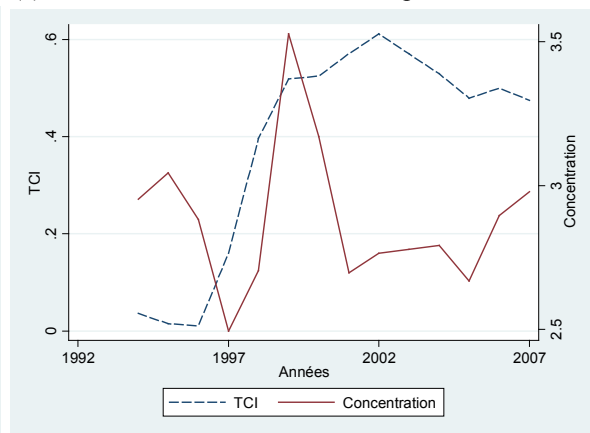
(a) Évolution de la structure productive (en % des exportations totales)



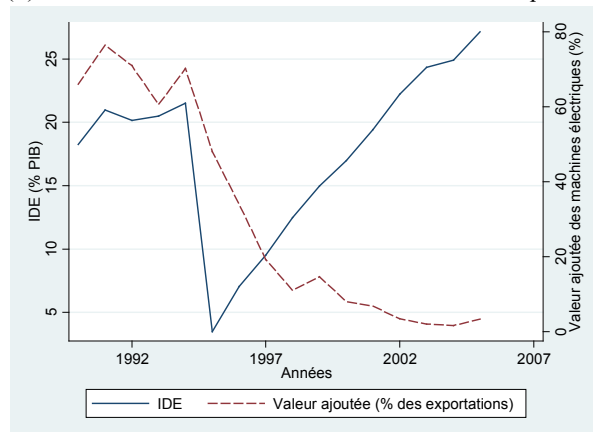
(b) Le TCI et la sophistication des exportations



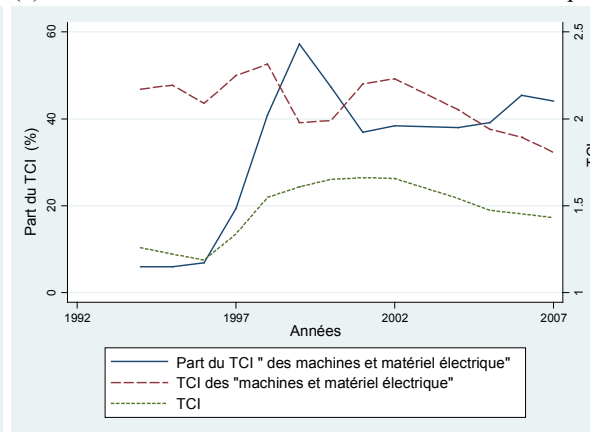
(c) Le TCI et la concentration des exportations



(d) IDE et la VA du secteur des machines électriques



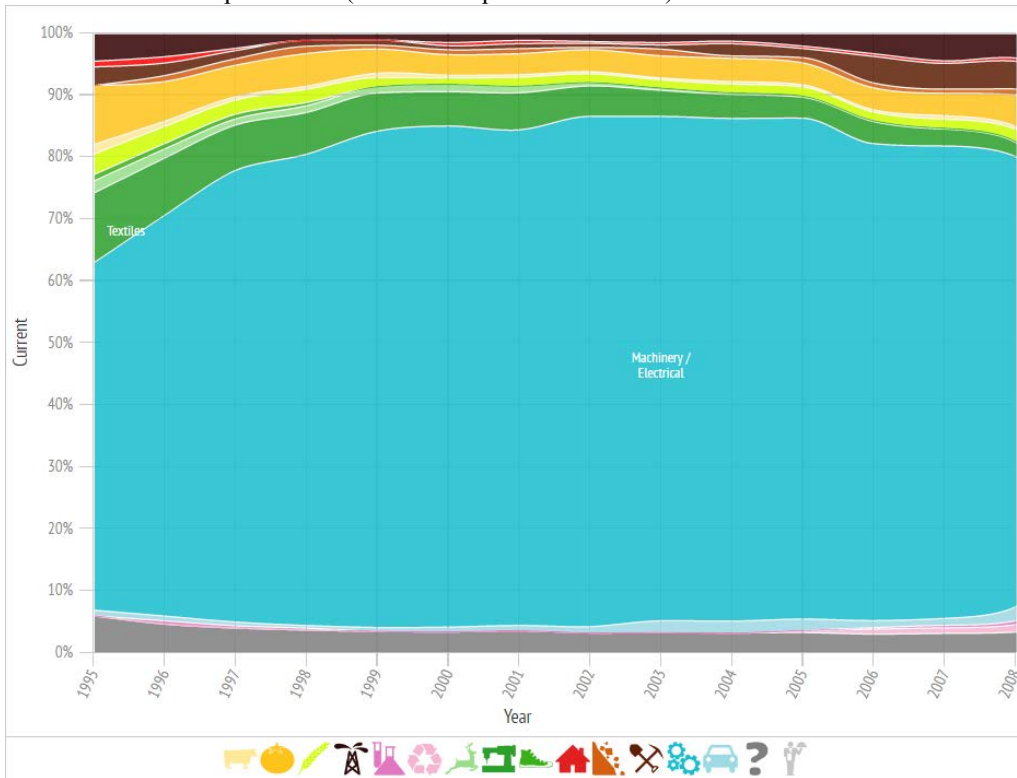
(e) TCI du secteur des machines et matériels électriques



Source : Auteure à partir de UN-COMTRADE, Atlas de la Complexité Économique, Shirotori et al (2010)

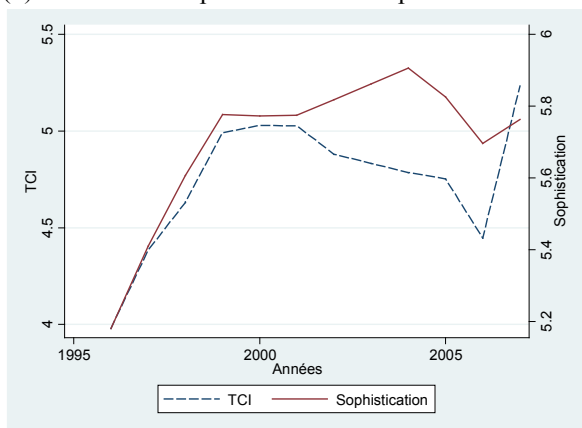
Figure 5.5 : La transformation structurelle et stratégie de non-conformité des Philippines

(a) Évolution de la structure productive (en % des exportations totales)

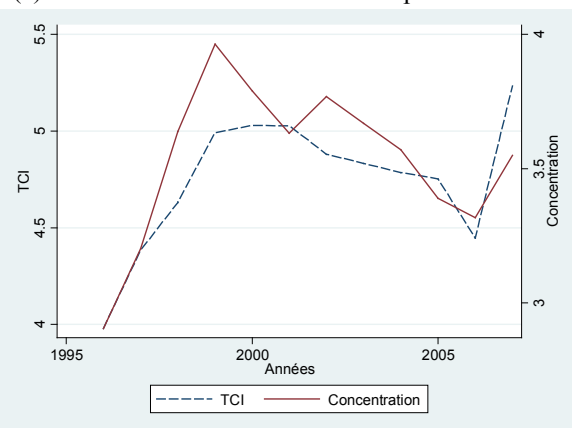


Note : La légende est détaillée dans l'annexe 2.9

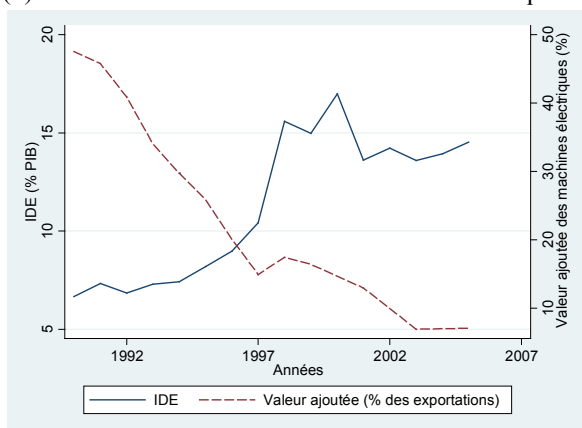
(b) Le TCI et la sophistication des exportations



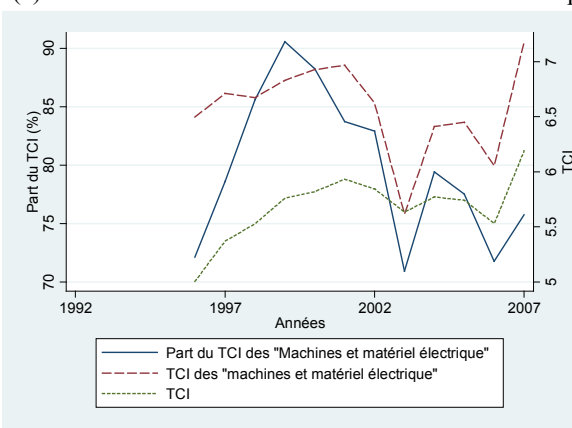
(c) Le TCI et la concentration des exportations



(d) IDE et la VA du secteur des machines électriques



(e) TCI du secteur des machines et matériels électriques

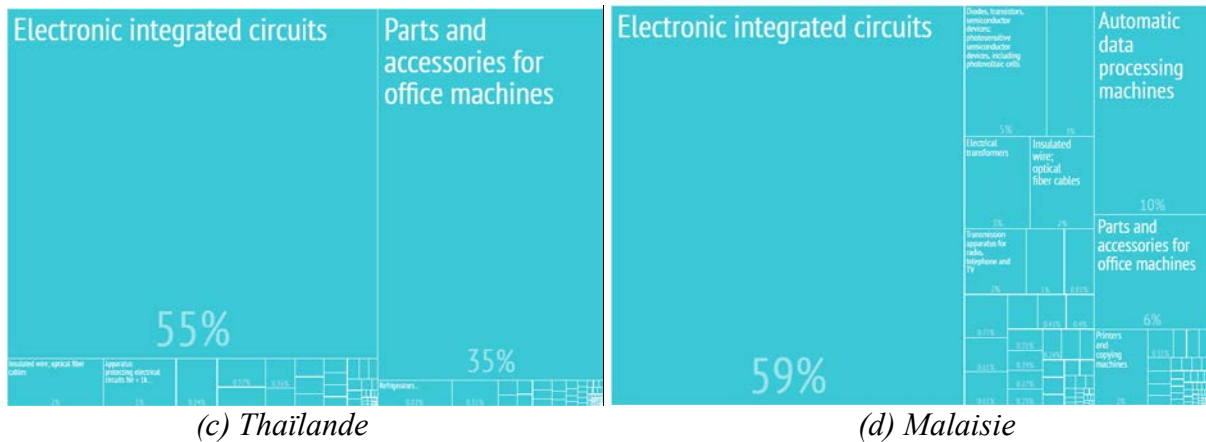


Source : Auteure à partir de UN-COMTRADE, Atlas de la Complexité Économique, Shirotori et al (2010)

Figure 5.6 : La structure du secteur des machines et matériels électriques en 2007

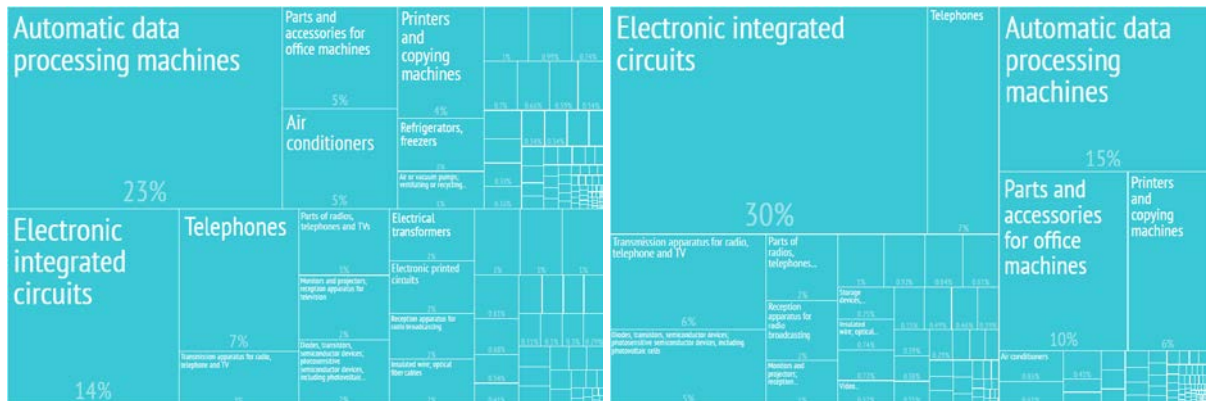
(a) Costa Rica

(b) Philippines



(c) Thaïlande

(d) Malaisie

Source: Atlas de la Complexité Économique : <http://atlas.cid.harvard.edu/>

Le TCI des Philippines est cinq fois plus élevé que celui du Costa Rica. Les exportations du Costa Rica d'« *Electronic integrated circuits* » devraient théoriquement être plus compétitives que celles des Philippines. Pourtant, l'étude du marché mondial des « *Electronic integrated circuits* » révèle, qu'en 2007, les exportations des Philippines représentent 10% du marché mondial, celles du Costa Rica moins de 1%. Par ailleurs, ce marché mondial est dominé par les États-Unis et par la Corée du Sud (à hauteur de 15%) ; le Costa Rica et les Philippines seraient donc en compétition avec des pays à revenu élevé, ce qui paraît étonnant. Nous sommes ici confrontés à une limite majeure des données de commerce international (à ce niveau d'agrégation) qui ne permettent pas de prendre en compte la tâche réellement effectuée par les pays d'autant plus que nous nous situons au 4^{ème} niveau de désagrégation des données²⁶⁴.

²⁶⁴ Au niveau de désagrégation supérieur, HS-6 digit, le produit « *Electronic integrated circuits* » se décompose en 8 produits distincts. À ce niveau de désagrégation, le Costa Rica, la Chine, les USA ou la Corée du Sud exportent principalement le même produit « *Electronic integrated circuits, processors & controllers*,

Les productions de produits électroniques sont connues pour être mondialement fragmentées. Nous supposons que le Costa Rica et les Philippines sont spécialisés dans des étapes des chaînes de productions de ces produits. Afin de conforter cette hypothèse, nous regardons la structure des importations. Or, 28% des importations totales des Philippines sont effectivement des « *Electronic integrated circuits* », c'est 58% des importations totales du secteur des « machines et matériels électriques ». Au Costa Rica, en 2007, les importations d'« *Electronic integrated circuits* » représentent 10% des importations totales et 34% des importations du secteur des « machines et matériels électriques ». Ce produit domine, dans ces deux économies, la structure des importations. Nous remarquons également qu'au Costa Rica, 68% de ces importations proviennent des États Unis ; c'est 36% aux Philippines. Le Costa Rica comme les Philippines exportent principalement ce produit vers la Chine qui l'exporte principalement vers Hong Kong, la Corée du Sud et Singapour. L'étude des flux géographiques de ce type de produit tend à valider l'hypothèse d'un positionnement au sein de la chaîne de valeur, qui est également renforcée par l'étude des IDE et de la valeur ajoutée.

En effet, les IDE ont augmenté de 700% au Costa Rica sur la période 1995-2007, aux Philippines ils représentent, en 2007, 14% du PIB (figure 5.4-d et 5.5-d). D'après les données de l'International Trade Center²⁶⁵, les Philippines accueillent 222 firmes multinationales dans le secteur de l'électronique (la Hongrie et la Slovaquie qui exportent une valeur équivalente de produits électroniques en accueillent moins de 150), le Costa Rica n'en accueille que 14, mais toutes sont des maisons mères.

Enfin, la hausse des IDE s'est accompagnée d'une baisse de la valeur ajoutée dans le secteur des « machines et matériels électriques »²⁶⁶ (figure 5.4-d et 5.5-d) et la part de valeur ajoutée étrangère s'élève, en 2005, à 40% des exportations au Costa Rica et à 60% aux Philippines (tableau 5.5) Ces constats tendent à confirmer l'hypothèse d'un positionnement dans les chaînes de valeur.

whether/not combined Electronic integrated circuits, memories », les Philippines en exportent également, mais elles sont principalement spécialisées dans les « *Electronic microassemblies* ». Précisons cependant que les données sur les Philippines sont dans la troisième version de la classification HS, celles des trois autres pays dans la 4^{ème} version.

²⁶⁵ L'International Trade Center (ITC) détaille les IDE au niveau sectoriel, la couverture temporelle se restreint cependant à trois années (2010-2012). Nous les utilisons uniquement à titre illustratif.

²⁶⁶ Les données utilisées pour mesurer la valeur ajoutée sectorielle proviennent de la base de données TradeProd du CEPPII, les données sont dans la classification ISI qui répertorie 27 secteurs manufacturiers.

Tableau 5.5 : La part de la valeur ajoutée étrangère en % des exportations du secteur de l'électronique

	1995	2000	2005	2008
Costa Rica	36,98	37,04	39,74	43,86
Philippines	50,02	44,95	58,18	45,29
Malaisie	46,84	69,71	70,16	66,85
Thaïlande	48,6	59,34	60,12	61,37

Source : Trade in Value Added (TiVA)

D'après Srholec (2007), l'industrialisation par insertion dans les chaînes de valeur amène les pays à se spécialiser dans une production précise ; ils peuvent alors développer une dépendance dans un nombre limité de produits sophistiqués. Il semblerait que ce soit le cas des Philippines et du Costa Rica qui sont caractérisés par une spécialisation de type *produit* très forte et dont les gains de sophistication ne se sont pas diffusés sur le reste de la structure productive. Nous avons par exemple vu dans le chapitre 2 figure 2.28 qu'à la différence de la Malaisie et de la Chine la croissance du niveau de sophistication moyen du Costa Rica ne s'est pas accompagnée de l'exportation de produits très sophistiqués ; c'est également le cas aux Philippines qui n'exportent en 2007 que 4 produits très sophistiqués.

Le haut niveau de TCI des Philippines, qui est à hauteur de 36% dû à cet unique produit, reflète plutôt un positionnement dans les chaînes de valeur qu'une protection dans l'enfance. Quant au Costa Rica, il semble plus délicat d'affirmer des conclusions similaires étant donné son faible niveau de non-conformité. Dans l'étude de cas présenté dans le chapitre 2 de cette thèse (section 7), nous avons remarqué une hausse considérable des dotations factorielles de cette économie; or le TCI des produits du type « *Electronic integrated circuits* » diminue en fin de période. Alors que certains travaux affirment que le Costa Rica a su tirer profit des investissements étrangers, d'autres soutiennent le contraire.

Pour conclure, une hausse continue du niveau de non-conformité et une spécialisation forte dans quelques produits sophistiqués peuvent indiquer une industrialisation par insertion dans les chaînes de valeur plutôt que le résultat d'une politique industrielle ciblant une industrie définie.

3. 2. La Malaisie et la Thaïlande

En Malaisie et en Thaïlande, la non-conformité aux dotations factorielles semble avoir généré une transformation structurelle plus soutenable. Depuis le début des années 1990, le secteur des « machines et matériels électriques » est la principale spécialisation de ces économies. Parallèlement le TCI, faible dès le début de période, a progressivement diminué jusqu'en 2007 (figure 5.7 et 5.8). Sur ce début de période, ces deux pays sont entrés dans un processus de mise en conformité de leurs dotations factorielles. Le TCI du secteur des « machines et matériels électriques » contribue à hauteur de 70% au TCI total. Il est décroissant sur la période ; en début de période il était d'environ 2 en Malaisie et de plus de 3 en Thaïlande où le secteur est plus récent (figure 5.7 & 5.8). L'expansion de ce secteur moderne s'est accompagnée d'une augmentation de la concentration des exportations ; cependant, à la différence des Philippines et du Costa Rica, la Malaisie et la Thaïlande sont parvenues à diversifier les exportations au sein du secteur (figure 5.6) ; son ancienneté peut expliquer cette diversification intra-sectorielle. En Thaïlande, le secteur des « machines et matériels électriques » est apparu au début des années 80. Jusqu'au début des années 90, il ne dépassait pas 20% des exportations totales ; son TCI s'élevait alors à 4. Sa croissance a été, par la suite, exponentielle et dès 1995 il atteint 40% des exportations totales (en 2000 plus de la moitié des exportations) et son niveau de non-conformité est deux fois plus faible. Concernant sa structure, jusqu'au début des années 90 ce pays était également spécialisé dans un nombre restreint de produits. En 1985 les « *Electronic integrated circuits* » représentaient par exemple l'unique exportation du secteur. Dès le début des années 90, les exportations de ce produit ont progressivement diminué en laissant la place à une grande diversité de produits (figure 5.7 & 5.8). En Malaisie, le secteur apparaît fin des années 1970, il connaît alors une hausse fulgurante. Alors qu'en 1980 il représentait moins de 10% des exportations totales, en 1990, il en représente 40% et son TCI est de 2. En ce début de période, cette croissance se concentre cependant dans deux produits (dont les « *Electronic integrated circuits* »). Par la suite, la Malaisie est parvenue à diversifier ses exportations tout en maintenant une spécialisation dans ce produit qui, en 2007, représente 30% des exportations totales du secteur (l'annexe 5.4 & 5.5 illustre l'évolution de la structure du secteur des « Machines et matériels électriques » de la Thaïlande et de la Malaisie). Ainsi, dans ces deux pays la croissance du secteur des « machines et matériels électriques » s'est bien accompagnée d'une diversification intra-sectorielle ; ce n'est pas le cas aux Philippines et au Costa Rica.

En 1997, le TCI augmente de nouveau, cette hausse coïncide avec l'émergence du secteur des produits chimiques. La croissance de la non-conformité ralentit rapidement signifiant l'accumulation du capital initialement manquant. D'après Chang (Lin et Chang, 2009), il est par définition nécessaire de défier les dotations factorielles, les pays ne pouvant détenir l'entièreté des dotations factorielles et des compétences. Il semble que ce soit le cas dans ces deux pays. Pourtant, l'évolution des investissements directs étrangers peut présager le contraire.

Les IDE à destination de la Thaïlande ont plus que triplé sur la période, ils atteignent près de 40% du PIB en 2007. En Malaisie, ces investissements représentaient 20% du PIB au début des années 80, dans les années 2000 ils en représentent 40%²⁶⁷. Par ailleurs, la valeur ajoutée (en % des exportations du secteur) a diminué sur la période (figure 5.7-d & 5.8-d) et la part de la valeur ajoutée étrangère dans les exportations du secteur de l'électronique atteint, en 2008, 60% des exportations. Au Costa Rica et aux Philippines, la valeur ajoutée étrangère atteint environ 40% des exportations en 2008 (tableau 5.5).

Enfin, nous avons constaté dans le chapitre précédent que les pays à revenu intermédiaire, dont les exportations manufacturières ne sont plus des moteurs de transformation structurelle, sont spécialisés dans un unique secteur moderne, en général le secteur des « machines et matériels électriques ». Ils n'exportent pas de produits sophistiqués appartenant à d'autres secteurs modernes, c'est le cas de la Thaïlande et de la Malaisie qui affichent une importante concentration inter-sectorielle.

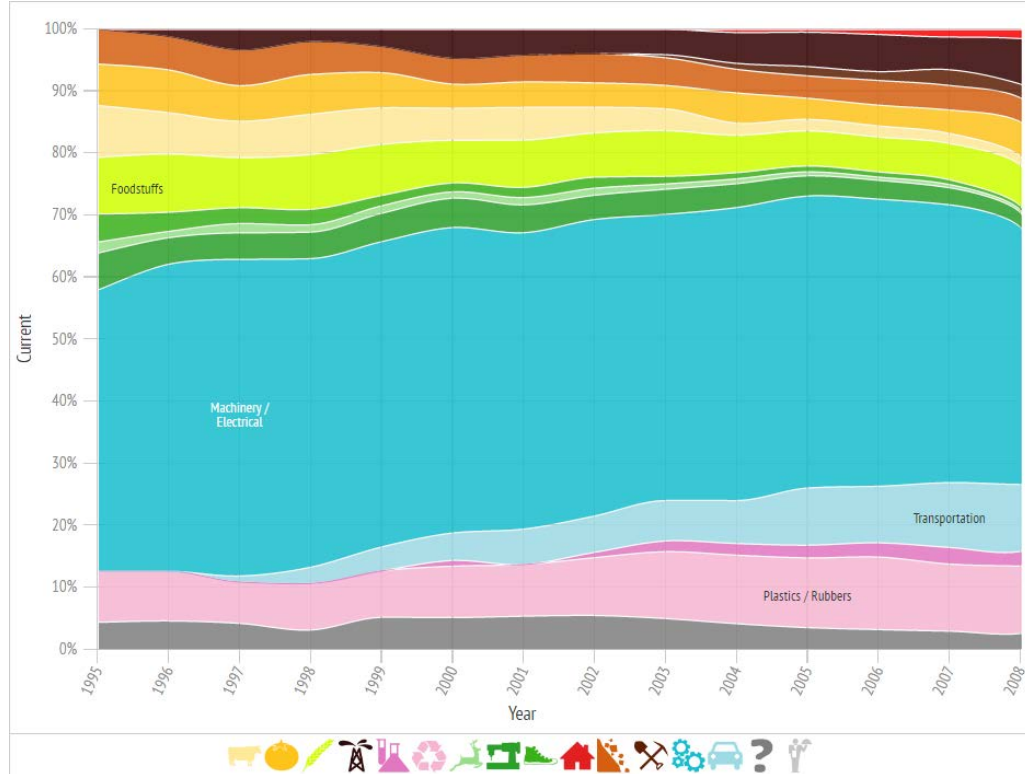
Dans cette étude descriptive, la hausse du TCI semble au premier abord provenir du temps d'adaptation plutôt que de l'insertion dans les chaînes de valeur. Les IDE semblent cependant jouer un rôle majeur dans la transformation de la structure productive de la Thaïlande et de la Malaisie. De plus, le niveau de non-conformité du secteur des « machines et matériels électriques » est nettement supérieur au TCI moyen de l'ensemble du panier des exportations et la valeur ajoutée étrangère dans ce secteur est importante laissant présager une intégration dans les chaînes de valeur²⁶⁸.

²⁶⁷ En 2007, 13% des exportations malaisiennes appartenaient au secteur primaire, cette spécialisation pourrait être un facteur explicatif au stock d'IDE de la Malaisie. Cependant, d'après les données de l'ITC, en 2008 les stocks d'IDE du secteur secondaire sont 5 fois plus élevés que ceux du primaire.

²⁶⁸ Pour rappel, l'intégration en fait référence aux importations de biens et services intermédiaires nécessaires à la production de la future exportation. Pour plus de détails voir chapitre 2 section 6.

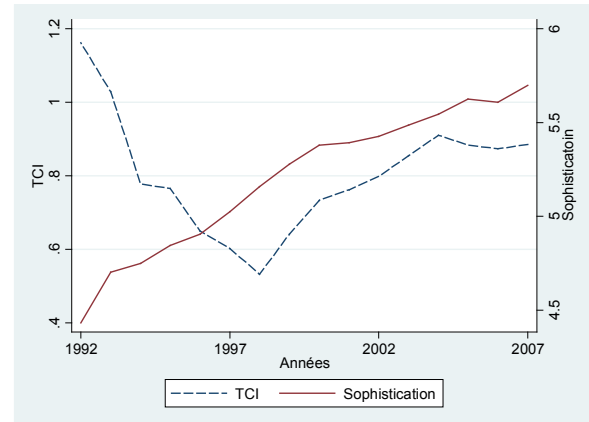
Figure 5.7 : La transformation structurelle et stratégie de non-conformité de la Thaïlande

(a) Évolution de la structure productive (en % des exportations totales)

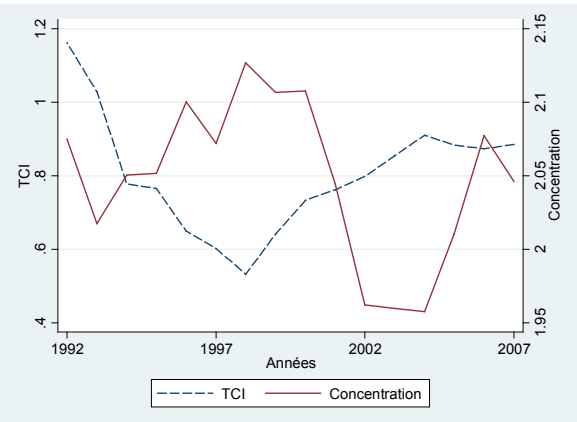


Note : La légende est détaillée dans l'annexe 2.11

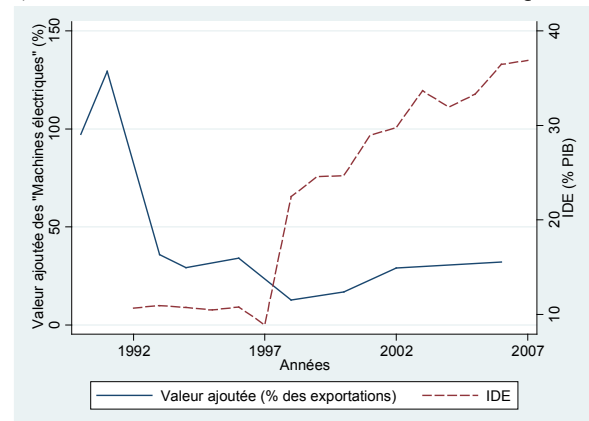
(b) Le TCI et la sophistication des exportations



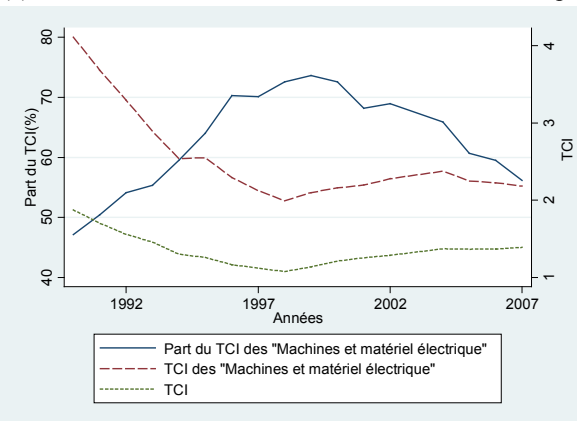
(c) Le TCI et la concentration des exportations



d) IDE et la VA du secteur des machines électriques



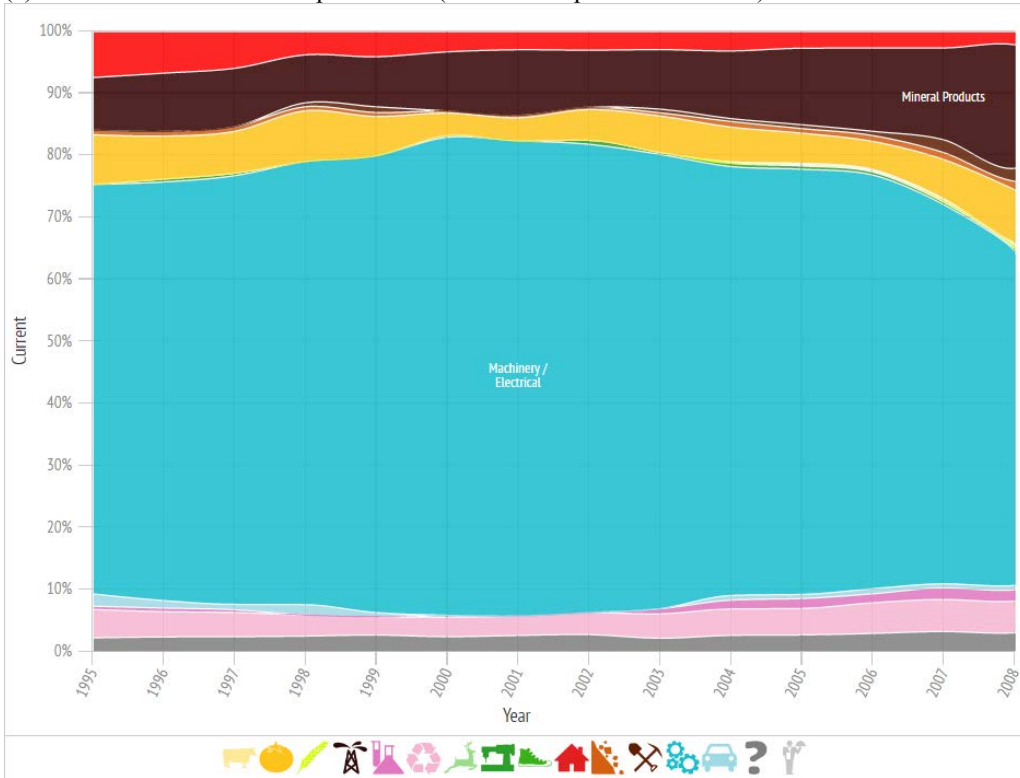
(e) TCI du secteur des machines et matériels électriques



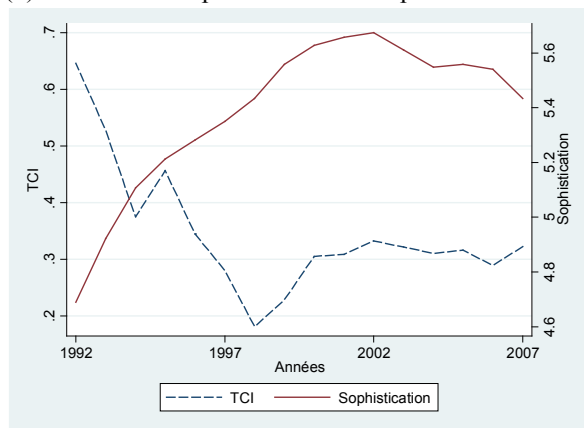
Source : Auteure à partir de UN-COMTRADE, Atlas de la Complexité Économique, Shirotori et al (2010)

Figure 5.8 : La transformation structurelle et stratégie de non-conformité de la Malaisie

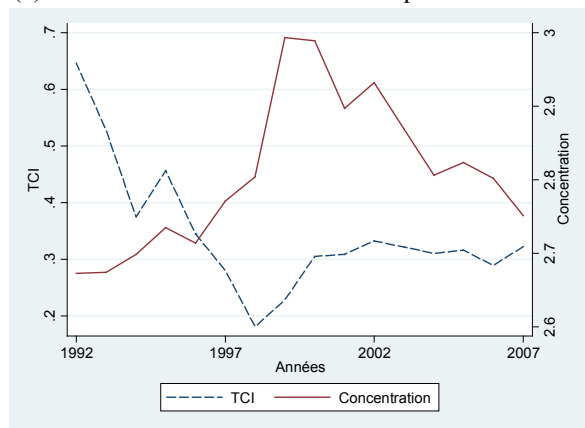
(a) Évolution de la structure productive (en % des exportations totales)



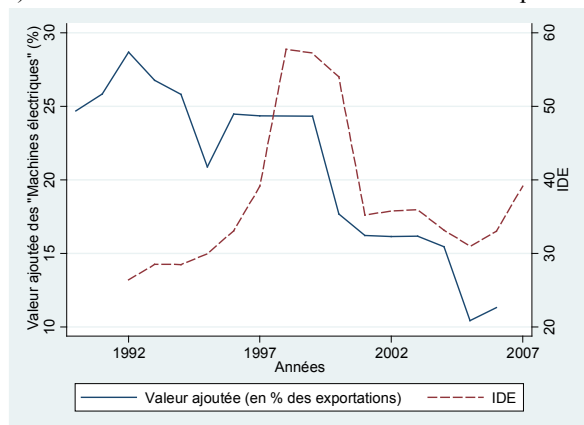
(b) Le TCI et la sophistication des exportations



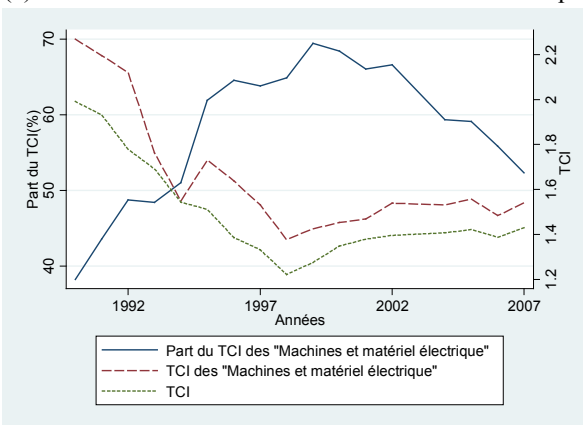
(c) Le TCI et la concentration des exportations



(d) IDE et la VA du secteur des machines électriques



(e) TCI du secteur des machines et matériels électriques



Source : Auteure à partir de UN-COMTRADE, Atlas de la Complexité Économique, Shirotori et al (2010)

4. IDE et non-conformité aux dotations factorielles : la faible soutenabilité de la transformation productive amplifiée

Dans cette section nous cherchons à vérifier si l'impact de la distance aux dotations factorielles sur la transformation productive est amplifié voir conditionné par les IDE. Théoriquement, les IDE d'assemblage devraient intensifier l'impact de la distance aux dotations sur la sophistication en stimulant des industries de réexportations intensives en capital importé. Sur le long terme, ces IDE peuvent entraîner l'accumulation de dotations factorielles et donc *in fine* réduire la distance aux dotations, entraînant finalement le développement d'un tissu industriel domestique autonome (Markusen et Venables, 1998). Nous testerons cette hypothèse dans la seconde partie de ce chapitre. En l'absence de *spillovers*, ces IDE peuvent amener les pays à se spécialiser dans des niches et potentiellement entraîner des situations de lock-in (Srholec, 2007). Baldwin décrit ce processus comme une « enclave industrialization ». Dans ce cas, les IDE devraient amplifier l'effet positif de la distance sur la concentration des exportations. Enfin, les IDE d'assemblage devraient également amplifier ou entraîner un effet négatif de la distance aux dotations factorielles sur le nombre de produits très sophistiqués. Nous avons introduit cette variable pour mesurer la *profondeur* de la modernisation. En l'absence de diffusion, les gains de modernisation issus d'IDE (nous parlons d'effet direct des IDE) peuvent être assimilés à de l'illusion ou de l'artefact statistique. C'est pourquoi ils devraient entraîner un effet négatif de la non-conformité sur le nombre de produits très sophistiqués exportés. Cependant, un effet positif peut également se manifester dans l'hypothèse où les IDE se concentrent dans des produits très sophistiqués (peu importe le positionnement au sein de la chaîne de valeur) très éloignés des dotations factorielles.

Une limite majeure de notre analyse est l'absence d'information concernant les caractéristiques des IDE, nous sommes forcés d'utiliser les IDE en % du PIB issus des données de l'UNCTAD. Afin d'intégrer les IDE dans l'analyse de la non-conformité aux dotations factorielles, nous avons dans un premier temps créé une dummy afin de différencier les pays recevant plus d'IDE que la moyenne. La dummy prend la valeur de 1 si les stocks d'IDE dépassent 20% du PIB. Ce seuil correspondant au stock d'IDE moyen sur la période des pays en développement. Nous interagissons cette dummy avec la distance aux dotations factorielles pour les économies à revenu intermédiaire, ces pays étant plus à même de recevoir des IDE d'assemblage que les économies les plus pauvres qui reçoivent plutôt des IDE à destination du secteur primaire. Nous nous concentrons donc ici sur l'échantillon R2.

Nous estimons l'équation suivante avec un estimateur GMM-système :

$$Y_{i,t} = \alpha_1 Y_{i,t-1} + \alpha_2 TCI_{i,t} + \alpha_3 TCI^2_{i,t} + \alpha_4 (dummy\_IDE) + \alpha_5 (dummy\_IDE * TCI) + \alpha_6 X_{i,t} + \partial_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (5.2)$$

Le tableau 5.6 reporte les estimations pour l'échantillon R2 uniquement. Les résultats sur l'ensemble de l'échantillon et l'échantillon R1 sont présentés dans l'annexe 5.6. Les colonnes 1, 3 et 5 présentent les résultats des spécifications sans l'interaction. Comme attendu, les IDE doublent l'effet positif de la non-conformité sur la sophistication moyenne. Alors que la non-conformité avait un effet négatif sur l'exportation de produits très sophistiqués, nous remarquons que cette tendance s'inverse pour les pays recevant beaucoup d'IDE (colonne 6). Ce résultat est d'autant plus étonnant que les IDE ont un effet négatif sur cette variable expliquée, mais cet effet négatif s'amoindrit avec le niveau de non-conformité. Nous pouvons donc supposer que des IDE ciblant des productions très éloignées des dotations factorielles des pays leur permettent d'exporter des produits très sophistiqués. Enfin, l'effet positif de la non-conformité sur la diversification devient quasi inexistant dans les économies recevant beaucoup d'IDE (colonne 4).

Ces différents résultats confirment empiriquement la littérature sur les CVG qui affirme que ces dernières amènent les pays à se spécialiser dans quelques productions éloignées de leurs dotations factorielles. L'industrialisation est bien facilitée, mais comme l'avance Badwin (2012) elle est moins porteuse. Afin de confirmer ces conclusions nous proposons d'utiliser les exportations manufacturières et la valeur ajoutée manufacturière en tant que variables explicatives.

Tableau 5.6 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive dans les pays de R2 : la non-conformité et les IDE

VARIABLES	Sophistication (ln) (1)	Sophistication (ln) (2)	Concentration (ln) (3)	Concentration (ln) (4)	Nbre soph (5)	Nbre soph (6)
L.	0.225 (0.179)	0.417** (0.198)	0.0633 (0.0568)	0.0370 (0.0576)	0.231 (0.160)	0.0555 (0.0958)
TCI	0.0958** (0.0411)	0.0762* (0.0453)	-0.129** (0.0538)	-0.175*** (0.0526)	-1.257*** (0.380)	-1.209*** (0.355)
TCI ²	-0.0107*** (0.00400)	-0.00768* (0.00418)	0.00960 (0.00598)	0.0142** (0.00558)	-	-
Dummy FDI	0.0304 (0.0279)	-0.0506 (0.0420)	0.0416 (0.0351)	-0.0388 (0.0626)	-1.458** (0.631)	-3.317*** (1.218)
Interaction	-	0.087** (0.0373)	-	0.141** (0.0688)	-	2.989*** (0.892)
Pop (ln)	0.0249 (0.0263)	0.0192 (0.0230)	-0.0798*** (0.0172)	-0.0773*** (0.0146)	2.016*** (0.484)	2.115*** (0.425)
(X+M)/PIB	-0.0959 (0.119)	-0.0477 (0.112)	-0.00223*** (0.000815)	-0.00182** (0.000774)	0.0968*** (0.0274)	0.0957*** (0.0360)
Éducation (ln)	0.312*** (0.0882)	0.201* (0.111)	-0.0467 (0.133)	-0.0121 (0.140)	0.885 (2.479)	2.524 (2.611)
Remote (ln)	-1.272*** (0.485)	-1.309* (0.751)	2.901*** (0.949)	2.792*** (0.763)	2.473 (14.97)	-6.436 (14.96)
IDE (% PIB)	-0.0073*** (0.00213)	-0.00565** (0.00236)	0.0141*** (0.00285)	0.0130*** (0.00320)	-0.0515 (0.0599)	-0.0688** (0.0295)
Rente des RN	0.00160** (0.000784)	0.000833* (0.000449)	-0.000280 (0.000747)	-4.42e-05 (0.000747)	0.0822** (0.0412)	0.0992** (0.0476)
Téléphone	0.00762* (0.00441)	0.00856* (0.00467)	-0.0117 (0.00786)	-0.0178* (0.00922)	-0.0130 (0.235)	0.00901 (0.109)
Constante	3.062* (1.837)	3.053 (2.344)	-3.693* (2.143)	-3.542** (1.697)	-49.49 (32.18)	-36.08 (31.73)
Obs	555	555	555	555	555	555
Nbre Groupe	45	45	45	45	45	45
Nbre instr	35	38	37	40	27	29
AR2	0.567	0.430	0.934	0.533	0.140	0.126
Hansen test	0.766	0.949	0.202	0.516	0.775	0.870

Notes: Standard robust errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; 1: Dans les colonnes 1 et 3, l'ouverture est en logarithme.

Dans le chapitre précédent, les exportations manufacturières étaient un déterminant de la transformation structurelle. En effet, elles sont supposées entraîner de la diversification et de la sophistication, mais leur impact positif sur la transformation productive a été remis en question dans le contexte mondial actuel. L'objectif est ici de confronter les exportations manufacturières à leur valeur ajoutée, nous estimons donc l'équation 5.2 avec $Y_{i,t}$ les exportations manufacturières et la valeur ajoutée manufacturière en pourcentage du PIB. Les exportations manufacturières ne sont pas appréhendées comme une dimension de la transformation structurelle, mais les confronter à leur valeur ajoutée permet de tester la

profondeur de la transformation structurelle. Comme souligné dans la littérature, il y a, avec l'intensification des CVG, une différence croissante entre les exportations manufacturières et leur valeur ajoutée (Johnson et Noguera, 2014). Si les exportations manufacturières augmentent sans qu'il y ait une hausse de leur valeur ajoutée alors l'industrialisation n'est pas porteuse ou ne provient certainement pas de l'accumulation de dotations factorielles. Ainsi, nous supposons que dans l'hypothèse où elle résulte d'IDE, la distance aux avantages comparatifs devrait simultanément augmenter les exportations manufacturières tout en ayant un effet négatif sur leur valeur ajoutée. Les IDE d'assemblage se concentrant sur des productions faiblement intensives en valeur ajoutée.

Le tableau 5.7 expose les résultats sur les exportations manufacturières et la valeur ajoutée sur les trois sous échantillons. Les colonnes 1, 3 et 5 montrent que la non-conformité facilite l'exportation de produits manufacturés, le TCI ayant un effet positif et significatif sur les exportations manufacturières dans les trois estimations. Par contre, la distance aux dotations factorielles a un effet négatif sur la valeur ajoutée manufacturière des pays de R2 alors que l'effet est positif sur l'ensemble de l'échantillon et non significatif dans les économies les plus pauvres. Les IDE pourraient être un facteur explicatif à l'effet contradictoire sur les exportations manufacturières et leur valeur ajoutée. Cette hypothèse est confortée par l'effet négatif des IDE sur la valeur ajoutée manufacturière dans la colonne 6. Nous ajoutons, dans la colonne 8 l'interaction entre la non-conformité et les IDE (la colonne 7 reporte les résultats avec la dummy). L'effet négatif de la non-conformité sur la valeur ajoutée manufacturière perdure seulement quand les pays reçoivent beaucoup d'IDE (plus de 20% du PIB). Or, la non-conformité peut avoir deux origines. Elle peut provenir d'IDE et dans ce cas, elle impacte négativement la valeur ajoutée manufacturière. Elle peut également découler du processus normal de diversification et être une non-conformité « obligatoire » (Lin et Chang, 2009) ; elle a alors un effet positif sur la valeur ajoutée manufacturière.

Au final, seule la non-conformité découlant des IDE a un effet négatif sur la valeur ajoutée manufacturière. La non-conformité « obligatoire » permet de diversifier et de sophistication la structure productive sans sauter vers des productions normalement inaccessibles étant donné les dotations factorielles. Comme l'affirme Chang, cette non-conformité est donc nécessaire pour permettre une transformation productive soutenable. Quand elle est générée par des IDE, la non-conformité permet de transformer rapidement la structure productive, mais de façon superficielle. Elle a un effet positif sur les exportations de produits très sophistiqués, cependant ses effets sur la concentration et la valeur ajoutée

manufacturière montrent que la transformation productive ainsi générée n'est pas soutenable. Alors que nous avons créé la variable du « nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR » pour mesurer la *profondeur* de la modernisation, dans le cas présent elle signifie que les IDE permettent aux pays de sauter vers des productions extrêmement sophistiquées. La non-conformité ayant un effet positif sur cette variable uniquement quand les pays reçoivent beaucoup d'IDE. De façon similaire, l'effet négatif des IDE sur le nombre de produits très sophistiqués diminue avec le niveau non-conformité. Au vu de ces résultats, il est donc indispensable de confronter l'ensemble des dimensions de la transformation structurelle afin de proposer une analyse non erronée.

Tableau 5.7 : Estimation en GMM des déterminants des exportations manufacturières et leur valeur ajoutée : la non-conformité et les IDE

	Ensemble de l'échantillon		Pays des 1 ^{ers} et 2 nd quintiles		Pays des 3 ^{ème} et 4 ^{ème} quintiles			
	(1) Manuf. X (ln)	(2) Manuf. VA (ln)	(3) Manuf. X (ln)	(4) Manuf. VA (ln)	(5) Manuf. X (ln)	(6) Manuf. VA (ln)	(7) Manuf. VA (ln)	(8) Manuf. VA (ln)
L.	0.400* (0.207)	0.913*** (0.0558)	-0.0939 (0.342)	0.611*** (0.179)	0.884*** (0.0614)	0.357 (0.223)	0.709*** (0.0748)	0.671*** (0.104)
TCI	0.0778*** (0.0261)	0.00618* (0.00318)	0.0856*** (0.0255)	-0.00850 (0.0182)	0.0629** (0.0307)	-0.366*** (0.0976)	-0.0231** (0.00950)	-0.0270 (0.0383)
TCI ²	-0.0010*** (0.000255)	-6.97e-05** (3.08e-05)	-0.0012*** (0.000384)	0.000256 (0.000260)	-0.00587** (0.00289)	0.0423*** (0.0112)	-	-
Dummy FDI	-	-	-	-	-	-	0.00921 (0.0191)	0.147** (0.0681)
Interaction	-	-	-	-	-	-	-	-0.245*** (0.0855)
Population (ln)	0.168** (0.0713)	0.0191** (0.00970)	0.241** (0.118)	0.127** (0.0607)	0.00586 (0.0152)	0.191*** (0.0672)	0.0634*** (0.0186)	0.0873*** (0.0318)
(X+M)/PIB (ln)	0.527** (0.228)	0.0659** (0.0311)	1.202** (0.531)	0.754** (0.380)	0.0804** (0.0403)	0.570*** (0.183)	0.136*** (0.0435)	0.222** (0.0920)
Éducation (ln)	0.534 (0.398)	0.0572* (0.0326)	1.166** (0.511)	0.0690 (0.381)	-0.405 (0.294)	-0.00364 (0.338)	0.0330 (0.0454)	0.0187 (0.257)
Remote (ln)	-1.235 (1.796)	0.261 (0.225)	-6.919 (11.00)	3.441** (1.635)	-1.345** (0.636)	1.201 (0.920)	0.269 (0.353)	0.606 (0.697)
IDE (% PIB)	-0.00303 (0.00359)	-0.000373 (0.000530)	-0.0417 (0.0344)	-0.00767** (0.00324)	-0.000959 (0.00124)	-0.00439** (0.00209)	-	-
Rente des RN	-	-0.000143 (0.00108)	-	-0.00765 (0.00917)	-	-0.0130*** (0.00480)	-0.00309** (0.00146)	-0.00393* (0.00213)
Téléphone	0.00369 (0.00380)	0.000572 (0.000950)	0.00368 (0.00648)	0.00207 (0.00171)	0.00144* (0.000829)	-0.000612 (0.00167)	0.000737 (0.000489)	-0.00127 (0.000849)
Polity score	0.0563** (0.0225)	4.91e-05 (0.00145)	0.0646* (0.0370)	-0.0250** (0.0125)	0.00944** (0.00379)	-0.00687 (0.0181)	-0.00392 (0.00470)	0.00316 (0.00830)
Constante	-2.005 (3.930)	-1.102* (0.604)	7.661 (22.57)	-11.67*** (4.270)	3.614* (1.890)	-5.839** (2.566)	-1.501** (0.759)	-2.702 (2.243)
Obs	1,291	1,133	475	429	547	463	470	470
Nbre groupes	114	105	48	46	45	40	40	40
Nbre instr	34	37	36	35	34	31	30	37
AR2	0.102	0.659	0.129	0.939	0.133	0.640	0.118	0.374
Hansen test	0.349	0.292	0.601	0.677	0.653	0.922	0.787	0.717
Retournement	40	44	36	-	5	4	-	-

Notes: Standard robust errors in parentheses, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. les effets fixes temps ne sont pas reportés

Section 2 : Les relations d'interdépendances entre l'intensité factorielle, les dotations factorielles et les IDE

Dans cette seconde section nous proposons, en utilisant une estimation en panel VAR (Vecteur Autoregressif) et le test de causalité de Granger d'identifier les relations d'interdépendances et les liens de causalité au sens de Granger entre les IDE, les dotations factorielles et l'intensité factorielle des d'exportations. Nous testons ces relations sur deux sous échantillons. Le premier regroupe les pays dont la transformation structurelle semble superficielle, le second est composé de pays se trouvant dans des dynamiques soutenables de transformation structurelle.

D'après les résultats de la section précédente, la non-conformité dans les économies recevant beaucoup d'IDE a un effet positif sur la transformation productive, mais ainsi générée, cette dernière ne s'effectue pas en *profondeur*. Nous avons alors supposé que la transformation du panier d'exportation pouvait résulter d'investissements directs étrangers sans qu'il y ait de véritables transformations des dotations factorielles. C'est la principale hypothèse testée dans cette section. Par ailleurs, s'il y a accumulation de dotations factorielles, le processus est alors soutenable, ce n'est pas le cas si l'écart entre les dotations factorielles et l'intensité factorielle perdure. Si les IDE ne permettent pas une transformation profonde de la structure productive, il ne devrait pas y avoir, en dernier lieu, accumulation de dotations factorielles. C'est pourquoi notre analyse cible principalement les pays dont le processus de transformation structurelle ne semble pas soutenable, elle nous permet de tester cette seconde hypothèse.

1. Les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE : une littérature empirique et théorique

D'après le modèle HOV, dans une économie avec plusieurs biens, plusieurs pays et plusieurs facteurs, les différences de dotations factorielles prédisent le contenu factoriel des exportations. Ainsi, une économie abondante en capital physique tendra à exporter des biens intensifs en ce capital alors qu'une autre abondamment dotée en main-d'œuvre exportera des produits intensifs en main d'œuvre. Avec le développement et l'accumulation de dotations, les spécialisations vont alors se transformer ; les théories des cônes de diversification

modélisent cette transformation (Leamer, 1987 ; Schott, 2003). Ces théories sont cependant incapables de modéliser les dynamiques des avantages comparatifs comme endogènes²⁶⁹. L'accumulation du capital y est purement exogène et ne réagit pas aux modifications de la structure productive telles que la diversification et la sophistication. Ils ne proposent donc pas une théorie de la détermination conjointe de l'accumulation de dotations factorielles et du contenu factoriel des exportations. Enfin, dans ces théories, l'intensité factorielle ne peut pas être indépendante des dotations factorielles et elle ne peut pas les défier temporairement. Dans le cadre des modèles de type HOV, la relation de causalité devrait théoriquement prendre la forme : *dotations factorielles* $\rightarrow$ *intensité factorielle*.

Cependant, les IDE, en particulier les IDE verticaux, peuvent amener les pays à se diversifier vers des productions éloignées de leurs dotations factorielles. Ils modifient le panier d'exportation alors que les dotations factorielles sont stables. La relation inverse *IDE* $\rightarrow$ *intensité factorielle* devrait donc exister. Cette relation correspond donc à l'effet direct des IDE sur la structure productive.

Ces IDE verticaux peuvent, par l'intermédiaire des différents mécanismes exposés dans la section 2 du chapitre 3, faciliter le développement de l'industrie domestique et donc, *in fine* entraîner l'accumulation de dotations factorielles des économies. Il y aurait alors dans un second temps la relation *intensité factorielle* $\rightarrow$ *dotations factorielles*, signifiant l'impact indirect des IDE sur la structure productive. Cette diffusion est cependant conditionnée par les capacités d'absorption des pays d'accueil et les caractéristiques des IDE.

Au final, les IDE peuvent entraîner, dans un premier temps, un écart entre l'intensité factorielle des exportations et les dotations des pays, avant que cet écart se réduise avec l'accumulation de capital du pays. Néanmoins, les économies peuvent ne jamais rattraper leur retard, l'écart est, dans ce cas, durable. Cette seconde hypothèse est mise en exergue dans la littérature sur les CVG présentée dans la section 3 du chapitre 1. Par ailleurs, les IDE ciblant des industries intensives en capital, par exemple dans l'automobile et l'électronique, peuvent être une source directe de capital physique ; ils devraient donc directement impacter les dotations en capital physique du pays (*IDE* $\rightarrow$ *Dotations factorielles*). Ce n'est en revanche pas le cas des IDE ciblant des industries faiblement intensives en capital, par exemple dans le

²⁶⁹ Certains auteurs ont tenté d'aller au-delà des avantages comparatifs naturels en avançant que les avantages comparatifs peuvent être endogènes et provenir des dynamiques de l'économie. Yang (1994) établit la distinction entre les avantages comparatifs endogènes et exogènes. Les avantages comparatifs endogènes résultent « from an individual's *ex post* choice of the pattern and level of specialization in producing certain good. Exogenous comparative is generated by *ex ante* differences (in tastes, in endowments in production functions) between individuals » (Cheng *et al*, 2000 : 173). Cheng *et al* (2000) proposent un modèle ricardien avec des coûts de transaction et des avantages comparatifs endogènes et exogènes.

textile, les petites productions manufacturières (jouets, chaussures, etc.) ou les activités d'assemblage. Nous pouvons supposer que, dans ce cas, les IDE amplifient l'avantage comparatif de ces économies dans les activités intensives en main d'œuvre.

Enfin, le processus de transformation « normal » de la structure productive peut également amener l'intensité factorielle à s'éloigner temporairement des dotations factorielles. Comme le précise Chang, Rodrik ou Stiglitz (dans Lin, 2012) pour parvenir à transformer leur structure productive, les pays doivent temporairement défier leurs dotations factorielles (pour de plus amples détails, se référer à la section précédente). Ce postulat implique que l'intensité factorielle cause les dotations factorielles ; elle apparaît quand la transformation productive précède l'accumulation des dotations factorielles et qu'il y a bien rattrapage par la suite (*Intensité factorielle → Dotations factorielles*).

Nous testerons donc les hypothèses suivantes :

(i) La parfaite conformité prônée par les modèles de type HOV :

Dotations factorielles → Intensité factorielle

(ii) L'impact direct et indirect des IDE :

IDE → Intensité factorielle → Dotations factorielles

IDE → Dotations factorielles

En testant ces différentes hypothèses, nous proposons, en quelque sorte, une vérification empirique des différentes affirmations avancées dans la littérature sur les CVG et qui, à notre connaissance, n'ont pas été testées au niveau macroéconomique. Les études empiriques citées dans la section 3 du chapitre 1 adoptent une approche micro-économique en utilisant des données de firmes et la majorité d'entre elles se concentrent sur la Chine

Cette analyse empirique nous permet également de confirmer la nécessité de corriger le niveau de sophistication. Les indicateurs de sophistication supposent que le panier d'exportation est le miroir des dotations factorielles des économies. Si l'intensité factorielle des exportations n'est pas générée par les dotations factorielles des pays, mais plutôt par les Investissements Directs Etrangers, alors l'hypothèse fondatrice de ces indicateurs n'est pas vérifiée. Il faut donc prendre en compte ce biais et qualifier le niveau de sophistication par une variable susceptible de décrire les dotations factorielles ; nous avons proposé le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR.

Dans un premier temps, nous décrivons la démarche adoptée afin d'identifier les pays dont la transformation structurelle n'est pas soutenable. Nous combinerons l'information portée par les trois dimensions de la transformation productive, la sophistication, la concentration et le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR. Nous détaillerons la stratégie empirique et nous commenterons les résultats dans les sections suivantes.

2. Les pays suivant un processus de transformation non soutenable

L'identification des groupes repose sur l'hypothèse selon laquelle une transformation productive n'est pas soutenable si la sophistication des exportations ne résulte pas de l'accumulation de *capabilités*, mais consiste en un « artefact statistique ». Les économies concernées peuvent présenter les caractéristiques suivantes : (i) un niveau de sophistication élevé pour leur niveau de revenu (ii) un nombre d'exportations de produits très sophistiqués anormalement bas pour le niveau de sophistication (ii) un niveau de concentration élevé relativement au niveau de sophistication

HHR (2007) ont introduit leur indicateur de sophistication, PRODY, dans l'article « *What you export matters* », ils y identifient des pays dont le niveau de sophistication semble anormalement élevé pour leur niveau de revenu. C'est par exemple le cas de la Chine. D'après Rodrik (2006), cet écart résulte de l'accumulation de dotations et de gains de productivités ; d'autres l'expliquent par les activités d'assemblage qui gonflent le niveau de sophistication (Amiti et Freund, 2010). En suivant la démarche adoptée par HHR (2007), nous identifions les pays ayant des niveaux de sophistication élevés pour leur niveau de revenu. Pour cela, nous estimons le niveau de sophistication d'après le niveau de revenu. Nous ajoutons des caractéristiques géographiques comme contrôles. Le modèle suivant est estimé avec un estimateur MCO avec des effets fixes temps²⁷⁰ :

$$Sophistication_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 PIB_{i,t} + \alpha_2 X_{i,t} + \gamma_t + u_{it} \quad (5.3)$$

Avec $X_{i,t}$ un vecteur de contrôles constitué de la distance au marché (Remoteness Index), de la taille du pays (population) et du capital naturel (rente issue des ressources naturelles)²⁷¹. Ces trois variables étaient systématiquement significatives dans les premières estimations

²⁷⁰ Les t de student sont corrigés de l'hétéroscédasticité par la méthode de White

²⁷¹ Ces indicateurs ont été présentés dans le tableau 3.2 du chapitre 3.

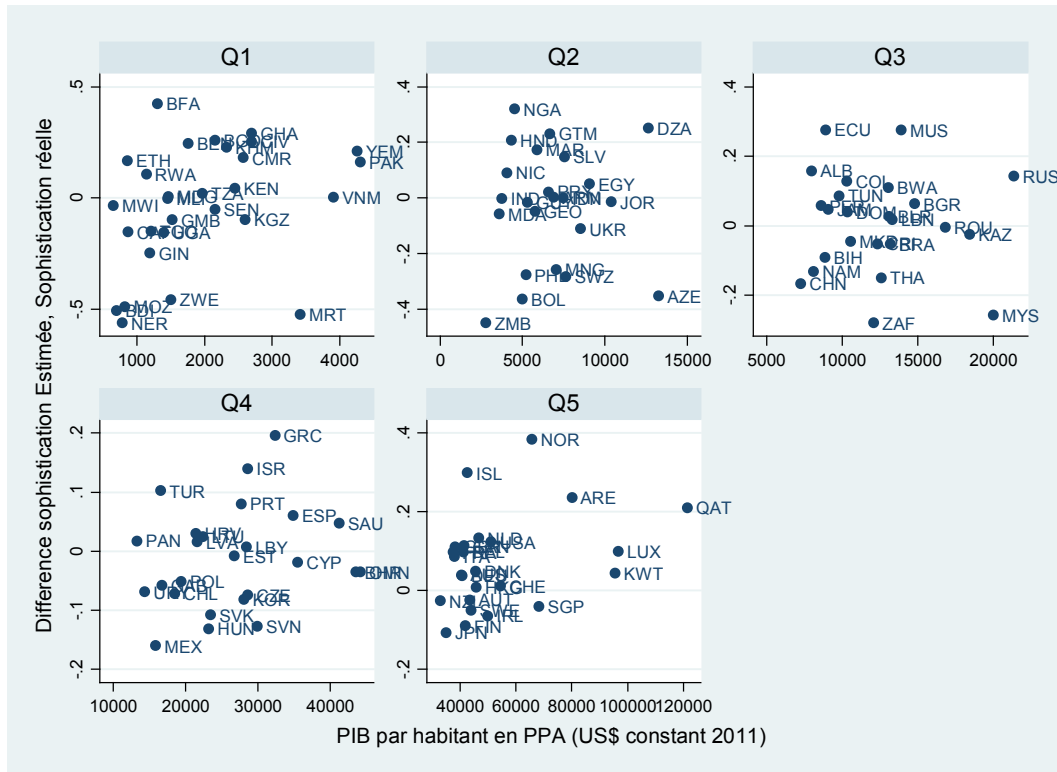
effectuées dans le chapitre 3. Nous avons ainsi pu calculer la $\widehat{Sophistication}$ attendue pour des niveaux de revenu définis. Nous faisons par la suite la différence entre la sophistication estimée et la sophistication constatée :

$$\widehat{Sophistication} - Sophistication \begin{cases} > 0 & (1) \\ < 0 & (2) \end{cases}$$

Dans le premier cas (1), la sophistication du pays est faible pour son niveau de revenu. Nous avons par exemple remarqué, dans le chapitre 2, que les économies à revenu élevé exportatrices de ressources naturelles, telles que l’Australie ou le Canada, ont tendance à avoir des niveaux de sophistication plus faibles que la moyenne. *A contrario*, si la différence est négative (2), alors les économies ont des niveaux de sophistication anormalement élevés ; c’est par exemple le cas de la Chine. La figure 5.9 représente les écarts entre les sophistications estimées et les sophistications observées en 2007 par niveau de revenu. Avec le développement économique, les économies ont tendance à avoir des niveaux de sophistication relativement faibles pour leur niveau de revenu. Parmi les pays à revenu élevé, les économies exportatrices de ressources naturelles se distinguent avec des niveaux de sophistication relativement faible (Islande, Qatar, Norvège, Arabie Saoudite). Des pays d’ores et déjà distingués au cours de la thèse se démarquent. Le Cambodge et le Bangladesh précédemment identifiés pour leur spécialisation dans le secteur de l’habillement ont une différence positive, signifiant qu’ils ont un niveau de sophistication faible pour leur revenu. Or, ces pays ont une importante spécialisation dans cet unique secteur peu sophistiqué ; la transformation de la structure productive y semble au point mort. Au contraire, la Chine, la Thaïlande, la Malaisie, la Hongrie, le Mexique ou encore la Slovaquie et la Slovénie, économies spécialisées dans un unique secteur moderne²⁷², ont des niveaux de sophistication anormalement élevés ; ce résultat tend à confirmer l’hypothèse déjà mentionnée dans les chapitres précédents d’une sophistication superficielle.

Comme l’atteste la figure 5.9, il semble délicat de s’en tenir à une rupture de type différence positive / différence négative. Si on s’en tient à ce clivage, certains pays à revenu élevé tels que l’Autriche auraient une sophistication « illusoire » ; nous pouvons en douter. Nous proposons de compléter cette première information par les deux autres dimensions de la transformation productive à savoir le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR et la concentration des exportations.

²⁷² Pour le détails de leur structure productive voir les tableaux 4.2 et 4.3 du chapitre 4.

Figure 5.9 : Différence entre la sophistication estimée et constatée par niveau de revenu (en 2007)

Source :Auteure à partir de UN-Comtrade et Hausmann et al, 2011

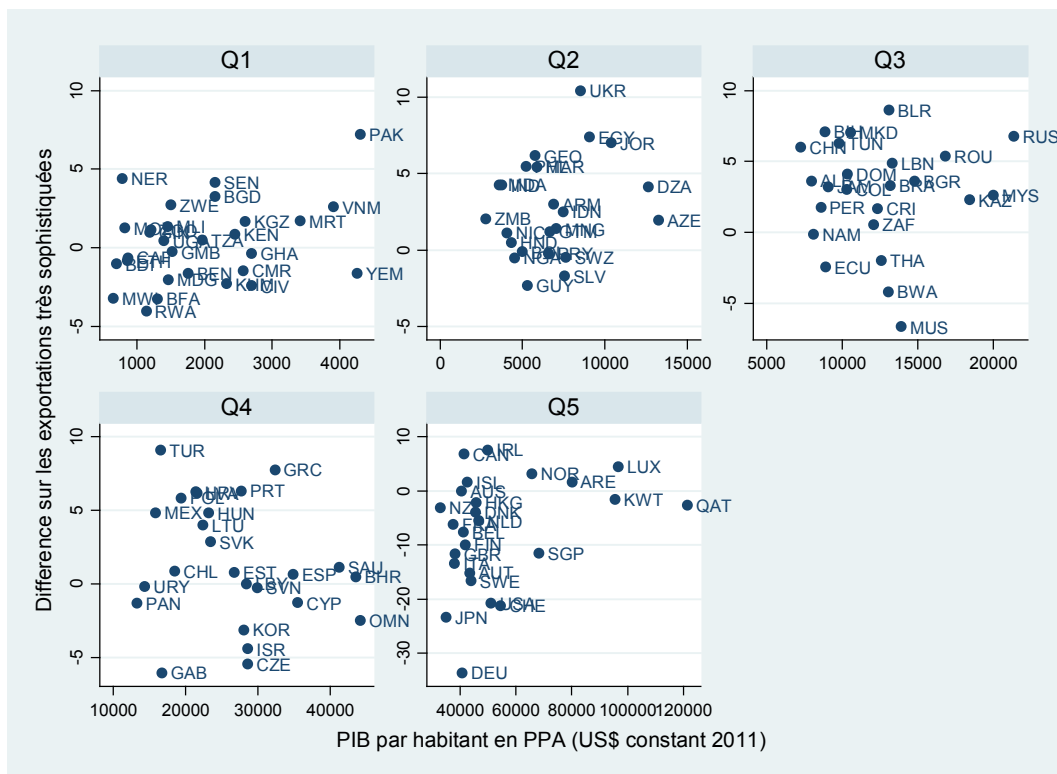
La variable du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR a été introduite dans le but de mesurer la *profondeur* du processus de transformation. Nous avons en effet remarqué que certaines économies ont connu d'importants gains de sophistication sans parvenir à exporter des produits sophistiqués. Lors de l'étude descriptive proposée dans le chapitre 2 nous avons conclu que cette nouvelle variable permet de différencier des pays au niveau de sophistication équivalent (voir la section 4 du chapitre 2). À titre d'illustration, la Pologne et les USA ont un niveau de sophistication quasi équivalent, alors que la Pologne exporte moins de 10 produits très sophistiqués, les USA en exportent une quarantaine. Nous avons estimé le nombre d'exportations très sophistiquées attendu étant donné le niveau de sophistication. Cela revient à estimer l'équation suivante avec un modèle en coupe transversale avec effets fixes temps :

$$Nbre\ soph_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Sophistication_{i,t} + \alpha_2 X_{i,t} + u_{it} \quad (5.4)$$

Nous faisons de nouveau la différence entre le nombre d'exportations très sophistiquées estimé et celui constaté. Une différence positive signifie que les pays exportent peu de produits très sophistiqués pour leur niveau de sophistication. Cette sophistication peut alors découler d'un artefact statistique. La Pologne mentionnée précédemment affiche bien une

différence positive (figure 5.10). C'est également le cas du Bangladesh, de la Chine, du Costa Rica, de la Malaisie, du Mexique et de la Slovaquie que nous avons déjà repérés dans la figure précédente. Parmi les pays du cinquième quintile, les pays dont la différence est positive sont des pays exportateurs de matières premières comme la Norvège, l'Islande ou l'Australie. L'Irlande, dont l'industrialisation a été entraînée par des investissements étrangers, se démarque également. Le Luxembourg et Hong Kong ont également une différence positive ; ce sont de petits pays fortement dépendants de l'extérieur. Ainsi cette différence semble dépendre de caractéristiques ne faisant pas référence à l'origine de la sophistication.

Figure 5.10 : Différence entre le nombre de produits très sophistiqués exportés estimé et constaté par niveau de revenu (en 2007)



Source : Auteure à partir de UN-Comtrade et Hausmann et al, 2011

Nous adoptons un raisonnement équivalent pour la concentration. Nous avons par exemple identifié dans les études de cas précédentes que certaines économies (en l'occurrence les quatre étudiées, c'est-à-dire le Costa Rica, les Philippines, la Thaïlande et la Malaisie) semblaient sophistiquer leur structure productive tout en se spécialisant dans un secteur moderne voir quelques produits au sein de ce secteur. C'est un constat que nous avons déjà fait dans le chapitre 4. Nous supposons donc que la concentration des exportations permet également de corriger le niveau de sophistication. Nous proposons, en suivant la même

démarche, d'estimer le niveau de concentration attendu étant donné le niveau de sophistication des exportations. Nous régressons donc le niveau de sophistication et les différents contrôles sur la concentration des exportations. L'estimation en MCO nous permet d'estimer les concentrations attendues et de les comparer aux concentrations observées. Si les concentrations estimées sont inférieures aux concentrations constatées (la différence entre la concentration estimée et constatée est négative) alors la structure productive est anormalement concentrée pour le niveau de sophistication.

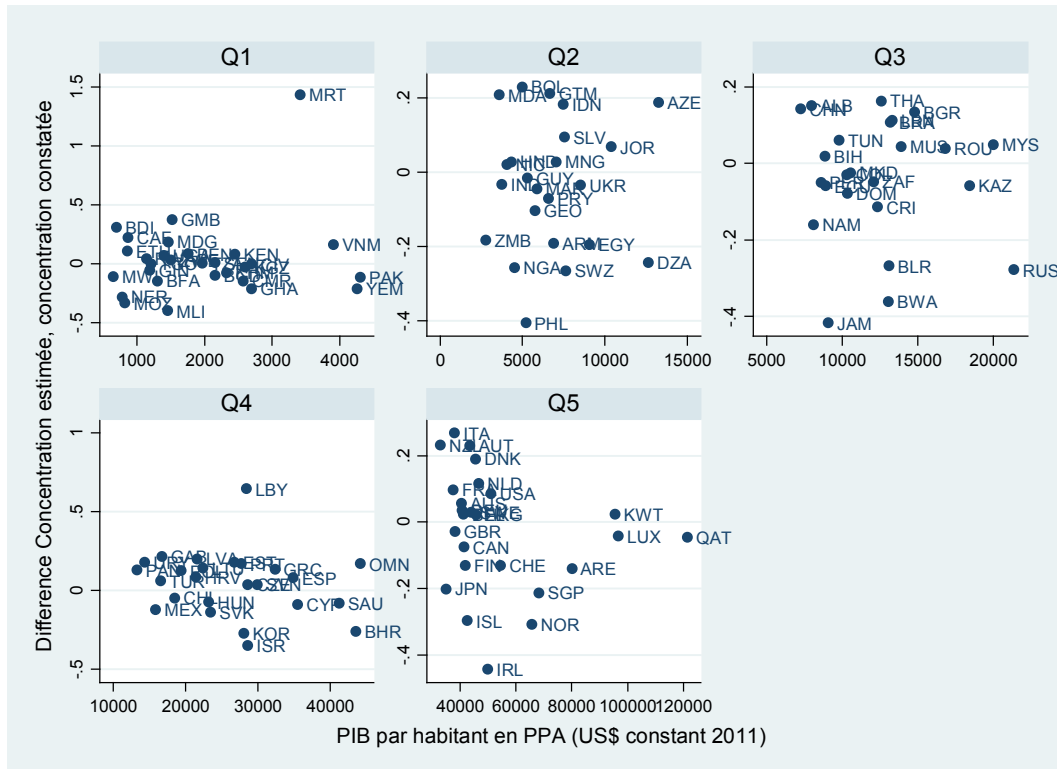
Les Philippines et le Costa Rica sont bien positionnés en dessous de l'axe des abscisses, ce n'est pas le cas de la Thaïlande et de la Malaisie (figure 5.11). La Chine que de nombreux auteurs qualifient d'*Atelier du monde* est spécialisée dans des activités d'assemblage; elle a pourtant une structure productive diversifiée. Certaines économies peuvent exporter des produits sophistiqués via l'insertion dans les chaînes de valeur tout en maintenant des activités traditionnelles diversifiées. Dans ce cas, une sophistication illusoire et des exportations diversifiées sont deux phénomènes compatibles.

Seules, les trois différences exposées ne nous permettraient pas d'identifier l'ensemble des pays dont la transformation structurelle est superficielle. Elles pourraient par ailleurs, suggérer des pays atypiques qui ne sont pourtant pas dans cette situation. Nous proposons pour construire l'échantillon des pays dont la transformation structurelle est superficielle de sélectionner les pays présentant au moins deux caractéristiques sur les trois :

- $\widehat{Sophistication} - Sophistication < 0$
- $\widehat{Exportations\ très\ sophistiquées} - Exportations\ très\ sophistiquées > 0$
- $\widehat{Concentration\ des\ exportations} - Concentration\ des\ exportations < 0$

À l'inverse, le sous échantillon des pays dont la transformation productive s'effectue en *profondeur* présentent aucune ou une de ces trois caractéristiques. Nous aurions pu adopter la règle plus stricte de toutes ou aucune caractéristiques, cependant les sous-échantillons ainsi créés seraient de trop petites tailles pour permettre une analyse économétrique. Le tableau 5.8 reporte la répartition des pays dans chaque sous-échantillon, leur positionnement est estimé selon leurs caractéristiques en milieu de période (années 2000).

Figure 5.11 : Différence entre la concentration estimée et constatée par niveau de revenu (en 2007)



Source : Auteure à partir de UN-Comtrade et Hausmann et al, 2011

Dans le chapitre précédent (chapitre 4), nous avons montré l'existence d'une relation quadratique entre les exportations manufacturières et les différentes dimensions de la transformation structurelle. Au-delà d'un certain niveau, ces exportations ne génèrent plus de transformation structurelle ; nous avons alors isolé les pays concernés par de tels niveaux d'exportations. C'est-à-dire les pays dont la spécialisation productive ne permet plus la *continuité* du processus de transformation. Ils sont reportés dans les tableaux 4.2 et 4.3 du chapitre 4. Nous avons remarqué que ces économies sont généralement spécialisées dans le secteur du « textile et de l'habillement » ou dans un des trois secteurs modernes, c'est-à-dire le secteur des « machines et matériels électriques », du « transport » et de « l'industrie chimique ». Or, parmi les pays identifiés dans le chapitre 4, ceux spécialisés dans un secteur moderne sont majoritairement positionnés dans l'échantillon du « changement structurel non soutenable » alors que ceux spécialisés dans le secteur du « textile et l'habillement » sont positionnés dans celui du « changement structurel soutenable ». Notre classification semble donc moins adaptée aux pays les plus pauvres qu'aux économies à revenu intermédiaire²⁷³.

²⁷³ 12 pays à revenu intermédiaires sont dans l'échantillon non soutenable, 7 dans le soutenable (Albanie, Botswana, Panama, Macédoine, Tunisie et Turquie).

Au sein de l'échantillon « transformation productive non soutenable » se trouvent des économies aux caractéristiques géographiques particulières. C'est par exemple le cas de la Norvège et de la Suède qui sont d'importants exportateurs de matière première ou du Luxembourg qui est une petite économie. Résultat étonnant, l'Allemagne au vu des critères définis est également positionnée dans ce sous-échantillon. De même, parmi les économies répertoriées dans l'échantillon « transformation productive soutenable » se trouvent des économies exportatrices de ressources pétrolières comme le Koweït ou l'Arabie Saoudite. Par la suite, nous restreindrons l'analyse à 71 pays afin d'avoir un panel cylindré sur la période 1995-2007²⁷⁴. Les pays spécialisés dans le secteur primaire ont également été supprimés de l'échantillon.

Tableau 5.8 : Les sous-échantillons selon la soutenabilité de la transformation structurelle en 2000

Transformation productive <i>Non Soutenable</i>	Transformation productive <i>Soutenable</i>
Algérie, Arménie, Azerbaïdjan, Bahreïn, Belarus, Bolivie, Brésil, Canada, Rep. Centrafricaine, Chine, Colombie, Costa Rica, Croatie, Chypre, Rep. Tchèque, Égypte, Estonie, Finlande, Géorgie, Allemagne, Géorgie, Ghana, Guinée, Hongrie, Inde, Indonésie, Iran, Irlande, Israël, Jamaïque, Japon, Jordanie, Kazakhstan, Kirghizstan, Lettonie, Luxembourg, Malaisie, Mauritanie, Mexique, Mongolie, Maroc, Mozambique, Népal, Niger, Norvège, Pérou, Philippines, Pologne, Corée du Sud, Moldavie, Roumanie, Russie, Sénégal, Singapour, Slovaquie, Slovénie, Soudan, Afrique du Sud, Espagne, Swaziland, Suède, Suisse, Thaïlande, Turkménistan, Ukraine, Venezuela, Zambie, Zimbabwe	Albanie, Argentine, Australie, Autriche, Bangladesh, Belgique, Bénin, Botswana, Bulgarie, Burkina Faso, Burundi, Cambodge, Cameroun, Chili, Hong Kong, Côte d'Ivoire, Danemark, Équateur, El Salvador, Éthiopie, France, Gabon, Gambie, Grèce, Guatemala, Guyane, Honduras, Islande, Italie, Kenya, Koweït, Liban, Lesotho, Lituanie, Madagascar, Malawi, Mali, Ile Maurice, Namibie, Pays-Bas, Nouvelle-Zélande, Nicaragua, Nigeria, Oman, Panama, Papouasie Nouvelle-Guinée, Paraguay, Portugal, Qatar, Arabie Saoudite, Macédoine, Togo, Tunisie, Turquie, USA, Ouganda, Royaume-Uni, Tanzanie, Uruguay, Vietnam

Source : Auteure

3. Démarche empirique

L'objet de ce chapitre est d'étudier les liaisons d'interdépendance entre les dotations factorielles, l'intensité factorielle des exportations et les IDE. L'auto-régression vectorielle en panel (panel VAR) est une méthode permettant de modéliser les liens dynamiques entre plusieurs variables observées. Nous utilisons cette méthode dans un premier temps puis nous étudierons les relations de causalité à la Granger entre ces trois variables.

²⁷⁴ Afin d'avoir un panel cylindré nous avons estimé par interpolation/extrapolation certaines données manquantes. Sur les 923 observations composant notre échantillon, 21 ont été estimées.

3. 1. Les Panels VAR

La méthode des Panel VAR a été popularisée par Sims (1980) dans son article « Macroeconomics and reality ». Elle permet d'estimer la relation dynamique entre deux variables X et Y (ou plus, dans notre cas trois). Ce modèle consiste en l'estimation de l'équation suivante :

$$Y_{i,t} = Y_{i,t-1}A_1 + Y_{i,t-2}A_2 + \dots + Y_{i,t-p+1}A_{p-1} + Y_{i,t-p}A_p + X_{i,t}B + u_i + e_{i,t} \quad (5.5)$$

Avec $i \in \{1, 2, \dots, N\}$, $t \in \{1, 2, \dots, T_i\}$. $Y_{i,t}$ est le vecteur des variables dépendantes de taille (1X3), les variables dépendantes étant les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE. $X_{i,t}$ est un vecteur de type (1x1) de variables exogènes (introduites séparément comme test de robustesse). u_i et $e_{i,t}$ sont des vecteurs (1x 3) de l'effet fixe pays et le terme d'erreur. A_i et B sont les paramètres à estimer.

Le terme d'erreur possède les caractéristiques suivantes :

$$E[e_{it}] = 0, E[e'_{it}, e_{it}] = \sum, E[e'_{it} e_{is}] = 0, \text{ pour tout } t > s$$

L'estimation de l'équation peut s'effectuer avec un modèle à effets fixe ou bien en MCO après transformation des données afin d'éliminer l'effet individuel. Cependant, les résultats sont biaisés étant donné que la variable dépendante retardée est une variable explicative. Abrigo et Love (2015) proposent une méthode d'estimation reposant sur les GMM²⁷⁵ dont le package est disponible sur Stata.

L'estimation des Panel VAR implique d'une part de tester la stationnarité des données et d'identifier d'autre part l'ordre du VAR c'est-à-dire le nombre de retards inclus dans le modèle. Si l'ordre est surestimé alors l'inclusion de variables explicatives non pertinentes dans l'équation accroît l'erreur quadratique moyenne des prévisions. D'un autre côté, sa sous-estimation entraînerait l'omission de variable vu que l'ensemble du modèle dynamique n'est pas modélisé.

²⁷⁵ Voir chapitre 3 section 3 pour la méthodologie des GMM.

3. 2. Stratégie empirique

Nous nous concentrons dans cette analyse empirique sur trois variables : (i) les dotations factorielles (ii) l'intensité factorielle (la démarche d'identification de ces variables a été détaillée dans la section précédente) et (iii) les IDE en pourcentage du PIB. L'analyse empirique sera appliquée à deux sous échantillons cylindrés sur la période 1995-2007. Le premier est composé des pays dont la transformation structurelle n'est pas soutenable; il contient 39 pays, dont 10 à faible revenu, 21 à revenu intermédiaire et 8 à revenu élevé. Le second est composé de 32 pays dont le processus de transformation structurelle semble soutenable (11 pays à faible revenu ; 12 à revenu intermédiaire et 9 à revenu élevé). La répartition des pays les plus pauvres est assez étonnante. Nous testerons également les analyses en les supprimant des échantillons.

3. 2. 1. Les tests de stationnarité

Nous déterminons dans un premier temps la stationnarité des données à travers des « tests de stationnarité » ou « tests de racine unitaire ». Nous proposons d'utiliser le test de Levin, Lin, Chu (2002) et de Im, Pesaran, Shin (2003). Le premier est dit de première génération, il repose sur l'hypothèse d'interdépendance interindividuelle des résidus. Le second, dit de seconde génération, lève cette hypothèse d'interdépendance²⁷⁶. Le tableau 5.9 présente les résultats des tests de racines unitaires de nos trois variables d'intérêt sur les deux sous échantillons. Ces deux tests reposent sur l'hypothèse nulle, H0 de présence de racine unitaire, commune à tous les individus pour le premier et individuelle pour le second. L'hypothèse alternative, H1, est la stationnarité de la variable testée. Il faut donc pouvoir rejeter l'hypothèse nulle pour affirmer que les données sont stationnaires.

²⁷⁶ Pour plus de détails, se référer à l'article d'Hurlin, H. et Mignon V., 2005.

Tableau 5.9 : Résultats des tests de racine unitaire

	Non soutenable		Soutenable	
	Levin, Lin, Chu	Im, Pesaran & Shin	Levin, Lin, Chu	Im, Pesaran & Shin
Dotations factorielles	4,62	7,99	2,8	7,11
Intensité factorielle	0,076*	5,66	2,4	5,7
IDE	0,53	6,14	-0,3	4,16
D.Dotations factorielles	-2,15**	0,65	-2,95***	-0,57
D.Intensité factorielle	-7,21***	-5,64***	-4,31***	-3,92***
D.IDE	-7,31***	-5,34***	-4,08***	-2,21**

Source : Auteure

Note : Une variable D. désigne une variable en différence première. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Les résultats diffèrent pour la variable des dotations factorielles, alors qu'elle est stationnaire en différence première dans le test de Levin, Lin, Chu, elle l'est en différence seconde dans le test d'Im, Pesaran et Shin. L'intensité factorielle et les IDE sont I(1), ils sont stationnaires en différence première ce qui est cohérent avec les méthodes standards pour ôter la racine unitaire des séries temporelles.

3. 2. 2. Cointégration

Pour les variables suivant un processus intégré d'ordre 1, nous devons également tester la relation de cointégration c'est-à-dire leur relation de long terme. Si deux séries sont I(1), alors la différence partielle entre elles peut être stable autour d'une moyenne donnée. La conséquence est que les séries augmentent toutes les deux à un taux très proche, elles sont dites cointégrées. Si c'est le cas, prendre la différence première des données n'est pas utile, car cela cache la relation de long terme entre les deux variables (Greene *et al*, 2005 : 635). Si deux variables sont cointégrées, leur combinaison linéaire peut mesurer les erreurs d'ajustement d'une variable par rapport à l'autre autour d'une relation d'équilibre.

Afin de tester l'existence d'une cointégration, nous utilisons les quatre tests développés par Westerlund (2007), un *package* proposé par Persyn et Westerlund (2008) est disponible sur Stata. Ces tests reposent sur les dynamiques structurelles plutôt que résiduelles et n'imposent aucune restriction sur les facteurs communs. D'après Persyn et Westerlund (2008 : 232) « l'idée est de tester l'hypothèse nulle de non cointégration en vérifiant si le terme de correction d'erreur dans le modèle à correction d'erreur construit à cet effet est significativement égal à zéro ».

L'hypothèse nulle, H_0 , est l'absence de cointégration. L'hypothèse alternative, H_1 , dépend du test. Pour les deux premiers tests Gt et Ga l'hypothèse H_1 est que les variables

d'au moins un individu sont cointégrées. Dans les tests Pt et Pa, l'hypothèse alternative est que le panel est cointégré dans son ensemble. Le tableau 5.10 donne les résultats de ces quatre tests. Nous concluons que les trois variables ne sont pas cointégrées.

Tableau 5.10 : Résultats des tests de cointégration de Westerlund

Statistic	Value	Z-value	P-value
Non Soutenable			
Gt	-1,287	0,563	0,713
Ga	-0,941	5,576	1
Pt	-3,867	1,493	0,932
Pa	-0,868	2,078	0,981
Soutenable			
Gt	-0,977	2,186	0,986
Ga	-1,198	4,786	1
Pt	-3,781	1,144	0,874
Pa	-0,698	2,079	0,981

Source : Auteure

Note : Le nombre de retard est déterminé à partir des tests d'information reportés dans le tableau 5.11

3. 2. 3. Détermination du nombre de retards

Afin d'identifier le nombre optimal de retards ou l'ordre du VAR, nous utilisons les critères d'information d'Aikaike (AIC), de Schwartz (BIC) et d'Hannan et Quinn (HQ). Quel que soit le critère choisi, la règle est de sélectionner le nombre de retards pour lequel le critère est minimum. D'après le tableau 5.11, il semblerait qu'un retard soit l'ordre adapté. Seul le critère d'Aikake, dans l'échantillon des pays suivant un changement structurel soutenable, indique un retard de deux périodes.

Tableau 5.11 : Déterminations des retards : les critères de sélection.

lag	BIC	AIC	HQ
Non soutenable			
1	-122,77	-29,48	-67,1
2	-84,64	-22,45	-47,53
3	-41,87	-10,77	-23,31
Soutenable			
1	-106,22	-18,27	-53,89
2	-78,19	-19,55	-43,3
3	-40,22	-10,9	-22,77

Source : Auteure

4. Résultats

La procédure adoptée étant les GMM, les variables endogènes sont instrumentées par leurs valeurs retardées. Il faut donc choisir le nombre de retards pour instrumenter les variables. Avec les retards, on perd automatiquement des observations. Abrigo et Love (2015) utilisent dans leurs estimations des retards allant de 1 à 4. Afin de nous assurer de la robustesse des résultats nous estimerons le modèle en instrumentant les variables avec 1/3, 1/4 et 1/5 retards. De plus, nous ajouterons deux variables strictement exogènes à la spécification, à savoir la taille de l'économie mesurée par la population et la distance au marché mesurée par l'indice de Remotness.

4. 1. Les pays suivant une transformation structurelle non soutenable

Le tableau 5.12 donne les résultats du Panel VAR et résume les tests de causalité de Granger des pays dont la transformation structurelle est supposée non soutenable (les résultats des tests de Granger sont détaillés dans l'annexe 5.7). Les variables sont instrumentées avec les retards allant de 1 à 4. Les résultats avec les instruments 1/3 et 1/5 sont présentés dans l'annexe 5.8 ; ils sont stables. Dans le tableau 5.12, les dotations factorielles sont en différence seconde, l'intensité factorielle et les IDE en différence première²⁷⁷.

²⁷⁷ D'après le test de Levin, Lin, Chu les dotations factorielles sont stationnaires en différence première (tableau 5.9). Les estimations ont été répliquées avec les trois variables en différence première. Les résultats présentés dans l'annexe 5.9 sont stables.

Tableau 5.12 : Relations entre les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE dans les pays dont la transformation structurelle n'est pas soutenable : une approche en Panel VAR et test de causalité à la Granger

1/4 VARIABLES	(1) Dotations factorielles	(2) Intensité factorielle	(3) IDE	(4) Dotations factorielles	(5) Intensité factorielle	(6) IDE
L. Dotations factorielles t	-0.153 (0.131)	0.0407 (0.0813)	0.000564*** (0.000216)	-0.232** (0.102)	0.0344 (0.172)	0.000499*** (0.000189)
L. Intensité factorielle	-0.00382 (0.0204)	0.193 (0.192)	-6.52e-05 (7.73e-05)	0.00971 (0.0220)	0.103 (0.205)	-1.34e-05 (7.25e-05)
L. IDE	-42.48 (57.89)	17.10 (18.76)	0.0181 (0.0895)	-80.03* (47.20)	-158.7** (62.27)	0.108* (0.0644)
Remote(ln)				392,505 (262,527)	-652,240 (628,366)	222.9 (735.1)
Pop (ln)				14,433** (5,776)	16,015 (17,238)	27.35** (12.94)
GRANGER			Dot→IDE (***)	IDE→Dot(*)	IDE→Int(**)	Dot→IDE(***)
Observations	234	234	234	233	233	233

Standard errors in parentheses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Note: Les dotations factorielles sont en différence seconde, l'intensité factorielle et les IDE en différence première

Nous remarquons l'existence d'une relation d'interdépendance négative entre les IDE et l'intensité factorielle et nous notons que les IDE causent l'intensité factorielle au sens de Granger. Une causalité à la Granger est également significative des IDE vers les dotations factorielles ($IDE \rightarrow \text{Dotations factorielles}$). D'après les résultats du panel VAR, ces relations d'interdépendance sont cependant négatives, ce qui est contradictoire avec les hypothèses posées en début de section. En effet, nous avons supposé que les IDE verticaux permettaient aux pays de transformer leur panier d'exportations vers des biens intensifs en capital. Ces résultats laissent présager du contraire. Or, dans cet échantillon sont incluses les économies à faible revenu, nous avons pourtant supposé qu'elles étaient moins susceptibles de recevoir des IDE verticaux. Alors que les économies à revenu intermédiaire intègrent des chaînes de valeur de type « *producer driven* » ciblant des secteurs complexes et caractérisés par une intégration verticale, les économies les plus pauvres intègrent des chaînes de valeur de type « *buyer driven* » dans des biens simples, par exemple dans le textile les jouets, etc²⁷⁸. Dans ce type de chaîne de valeur, les fournisseurs ne sont pas verticalement intégrés. Nous supposons que les

²⁷⁸ Les chaînes de types « *buyer driven* » se caractérisent par de simples relations de marché dans lesquelles les fournisseurs sont mis en concurrence. Elles sont typiques des industries intensives en main-d'œuvre par exemple dans l'habillement, les chaussures, les jouets, etc. Dans les chaînes de valeur de type « *producer driven* » il y a une intégration verticale des activités. Ce sont des industries intensives en technologie, par exemple dans les secteurs de l'automobile, de la pharmacie ou encore de l'électronique de pointe. Pour de plus amples détails voir la section 3 du chapitre 1.

pays à revenu intermédiaires sont plus à même de recevoir des IDE dans des secteurs complexes et intensifs en capital que les pays les plus pauvres. Nous avons donc supprimé ces derniers de l'échantillon.

Les résultats de cette nouvelle estimation, exposés dans le tableau 5.13²⁷⁹, montrent une relation d'interdépendance positive entre les IDE et l'intensité factorielle et une relation de causalité à la Granger entre ces deux variables ($IDE \rightarrow intensité\ factorielle$)²⁸⁰. Les IDE permettent donc aux pays à revenu intermédiaire et supérieur²⁸¹ de transformer leurs exportations vers des biens plus intensifs en capital. La relation d'interdépendance entre les IDE et les dotations factorielles est négative. Le test de Granger révèle que les IDE causent les dotations factorielles au sens de Granger²⁸². Les relations entre les IDE et (i) l'intensité factorielle et (ii) les dotations factorielles sont de signe opposé. Ainsi, s'ils entraînent une augmentation de l'intensité factorielle des exportations ils ne sont pas une source de capital. Nous pouvons en conclure que les industries ciblées par ces IDE sont intensives en capital importé.

L'absence de relation entre les dotations factorielles et l'intensité factorielle et les relations soulignées de ces deux variables avec les IDE montrent qu'il y a, dans ces économies supposées suivre un processus de transformation structurelle superficiel, une différence entre l'intensité factorielle et les dotations factorielles et que ces dernières ne sont pas un déterminant de la structure des exportations. L'absence de relation positive avec les dotations factorielles (que ce soit une relation directe : $IDE \rightarrow Dotations\ factorielles$ ou indirect : $Intensité\ factorielle \rightarrow Dotations\ factorielles$) valide l'hypothèse que ces économies semblent se transformer, mais cette transformation ne s'effectue pas en *profondeur*. De plus, ces résultats montrent que dans ces économies, où il semblerait que les IDE soient un moteur de transformation, ces derniers n'impactent pas le reste de l'économie. Nos résultats réfutent l'hypothèse d'effets de diffusion des IDE vers le reste de la structure productive.

²⁷⁹ Les tests de stationnarité, présentés dans l'annexe 5.10 nous informent que, dans ce sous-échantillon, les dotations factorielles sont I(2), l'intensité factorielle et les IDE sont I(1)

²⁸⁰ Les résultats sont stables avec des variables instrumentées avec les retards allant de 1 à 3, 1 à 4, 1 à 5. Le tableau 5.11 reporte les estimations avec des instruments 1/4.

²⁸¹ Nous avons également répliqué les estimations en excluant les pays à revenu élevé de l'échantillon, les résultats sont stables.

²⁸² L'annexe 5.11 détaille le test de causalité de Granger

Tableau 5.13 : Relations entre les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE dans les pays à revenu intermédiaire et supérieur dont la transformation structurelle n'est pas soutenable : une approche en Panel VAR et test de causalité à la Granger

1/4 VARIABLES	(1) Dotations factorielles	(2) Intensité factorielle	(3) IDE	(4) Dotations factorielles	(5) Intensité factorielle	(6) IDE
L. Dotations factorielles t	-0.295*** (0.0958)	0.0435 (0.0695)	0.000407** (0.000181)	-0.321*** (0.0898)	0.0156 (0.0722)	0.000547** (0.000228)
L. Intensité factorielle	-0.198* (0.109)	0.0107 (0.0856)	-0.000289 (0.000196)	-0.0783 (0.0891)	0.157** (0.0683)	-7.98e-05 (0.000214)
L.D_IDE	-88.72* (52.55)	52.34** (22.87)	0.0554 (0.0544)	-88.33* (48.45)	107.1*** (27.51)	-0.0505 (0.0922)
Remote(ln)				375,270 (307,554)	-27,396 (254,032)	-969.2 (886.0)
Pop (ln)				26,432*** (7,496)	25,798*** (7,884)	65.54** (29.97)
GRANGER	Int→Dot(*) IDE→Dot(*)	IDE→Int(**)	Dot→IDE(**)	IDE→Dot(*)	IDE→Int(***)	Dot→IDE(**)
Observations	174	174	174	174	174	174

Standard errors in parentheses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Note: Les dotations factorielles sont en différence seconde, l'intensité factorielle et les IDE en différence première

4. 2. Les pays suivant une transformation structurelle soutenable

Pour cette analyse empirique, les dotations factorielles sont en différence seconde, l'intensité factorielle et les IDE sont en différence première. Seule une relation négative et faiblement significative entre l'intensité factorielle et les dotations apparaît dans cette estimation (tableau 5.14). Les résultats sont stables en changeant les instruments.

Tableau 5.14 : Relations entre les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE dans les pays dont la transformation structurelle est soutenable : une approche en Panel VAR et test de causalité à la Granger

1/4 VARIABLES	(1) Dotations factorielles	(2) Intensité factorielle	(3) IDE	(4) Dotations factorielles	(5) Intensité factorielle	(6) IDE
L. Dotations factorielles t	-0.216** (0.100)	0.213 (0.194)	-0.000120 (0.000385)	-0.201** (0.102)	-0.139 (0.613)	-0.000395 (0.000389)
L. Intensité factorielle	-0.0297* (0.0175)	0.0633 (0.0867)	4.34e-05 (7.64e-05)	-0.00322 (0.0146)	-0.0565 (0.214)	7.43e-05 (8.41e-05)
L.D_IDE	-35.20 (22.18)	29.16 (59.80)	-0.105 (0.176)	8.314 (31.03)	-13.20 (391.4)	-0.0978 (0.113)
Remote (ln)				418,322* (237,202)	-729,716 (2.155e+06)	-492.6 (722.4)
Pop (ln)				3,097 (3,492)	60,665* (34,070)	49.52*** (16.89)
GRANGER Observations	Int→Dot(*) 192	192	192	191	191	191

Standard errors in parentheses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Note: Les dotations factorielles sont en différence seconde, l'intensité factorielle et les IDE en différence première

Nous avons supprimé les pays les plus pauvres susceptibles de biaiser les résultats. D'après les tests de racines unitaires présentés dans l'annexe 5.12, nous utilisons les dotations factorielles et les IDE en différence seconde, l'intensité factorielle est en différence première. En instrumentant les variables de un à cinq retards, deux relations sont significatives. Les IDE causent les dotations factorielles et l'intensité factorielle selon Granger²⁸³. Et l'étude des relations d'interdépendances montre en effet l'existence de relation positive entre ces variables (tableau 5.15). Il n'y a pas de relation entre les dotations factorielles et l'intensité factorielle.

²⁸³ L'annexe 5.13 détaille le test de causalité de Granger

Tableau 5.15 : Relations entre les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE dans les pays à revenu intermédiaire et supérieur dont la transformation structurelle est soutenable : une approche en Panel VAR et test de causalité à la Granger

VARIABLES	(1) Dotations factorielles	(2) Intensité factorielle	(3) IDE	(4) Dotations factorielles	(5) Intensité factorielle	(6) IDE
L. Dotations factorielles t	-0.265** (0.124)	0.201 (0.148)	-0.000251 (0.000222)	-0.284*** (0.100)	-0.0285 (0.211)	-9.32e-05 (0.000269)
L. Intensité factorielle	-0.0545 (0.0653)	0.216 (0.183)	0.000447*** (0.000170)	-0.0121 (0.0386)	0.345 (0.225)	0.000355** (0.000154)
L. IDE	119.1*** (30.66)	136.6*** (24.68)	-0.227*** (0.0629)	-5.884 (15.28)	-41.84 (81.33)	-0.263*** (0.0706)
Remote (ln)				420,334** (170,250)	-24,213 (518,601)	-2,065*** (655.6)
Pop (ln)				18,318 (11,544)	86,436** (36,400)	155.7*** (40.05)
GRANGER	IDE→Dot(***)	IDE→Int(***)			Int→IDE(***)	
Observations	105	105	105	105	105	105

Standard errors in parentheses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Note: Les dotations factorielles et les IDE sont en différence seconde, l'intensité factorielle en différence première

Nous proposons d'utiliser les dotations factorielles en différence première, le test de Levin, Lin, Chu laissant présager que les dotations factorielles sont I(1). Dans ce cas (toutes les variables sont en différence première), il y a une relation d'interdépendance positive entre les dotations factorielles et l'intensité factorielle (tableau 5.16). De plus, les tests de Ganger valident l'existence d'une relation de causalité à la Granger entre ces deux variables de type *Dotations factorielles* → *Intensité factorielle* (tableau 5.16)²⁸⁴. Dans ce sous-échantillon de pays supposés suivre une transformation structurelle soutenable, les exportations sont bien le miroir des dotations factorielles. Ainsi, les modifications du panier d'exportations sont bien le résultat de l'accumulation de dotations. Cependant, cette relation est seulement significative quand les dotations sont en différence première et quand les variables sont instrumentées avec quatre retards. Il nous semble cependant dangereux de tirer des conclusions alors que ces résultats dépendent très fortement des paramètres du Panel Var.

²⁸⁴ Les tests de causalité de Granger sont détaillés dans l'annexe 5.14

Tableau 5.16 : Relations entre les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE dans les pays dont la transformation structurelle est soutenable : une approche en Panel VAR et test de causalité à la Granger

1/4 VARIABLES	(1) Dotations factorielles	(2) Intensité factorielle	(3) IDE	(4) Dotations factorielles	(5) Intensité factorielle	(6) IDE
L. Dotations factorielles t	0.0146 (0.355)	1.224** (0.610)	-0.000514 (0.000783)	0.250 (0.291)	2.817** (1.426)	-0.000690 (0.000830)
L. Intensité factorielle	-0.0160 (0.0242)	0.0678 (0.0859)	2.88e-06 (6.00e-05)	0.00868 (0.0113)	-0.00354 (0.122)	5.34e-05 (5.81e-05)
L.D_IDE	-13.31 (51.53)	-37.04 (79.38)	-0.0345 (0.0951)	2.856 (18.08)	47.91 (197.5)	0.00850 (0.0698)
Remote (ln)				152,797 (165,612)	1.052e+06 (977,896)	-88.13 (657.2)
Pop (ln)				7,658** (3,072)	-12,760 (22,635)	18.18 (12.45)
GRANGER		Dot→Int(**)			Dot→Int(**)	
Observations	224	224	224	223	223	223

Standard errors in parentheses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Note: Les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE sont en différence première

Les résultats sur l'échantillon des pays suivant un changement structurel soutenable dépendent très fortement des paramètres du modèle. Dans les premières estimations, nous avons remarqué l'existence de relations d'interdépendance positive entre les IDE et les dotations factorielles d'une part et l'intensité factorielle d'autre part ; les relations de causalité à la Granger correspondante étant également significatives. Ce résultat laisse donc présager que les IDE à destination de ces économies suivant un changement structurel soutenable sont intensifs en capital et participent donc directement à l'accumulation de capital. Les secondes estimations ont également révélé que les dotations factorielles sont également responsables de l'intensité factorielle du panier d'exportation. Il n'y a cependant pas de relation entre l'intensité factorielle et les dotations factorielles.

Section 3 : Discussion

La non-conformité, définie comme la distance entre les dotations factorielles des pays et l'intensité factorielle de leur panier d'exportation, peut avoir deux origines. Elle peut provenir du processus normal de transformation de la structure productive, Chang (Lin et Chang, 2009), Rodrik (2012) et Stiglitz (dans Lin, 2012) défendent cette thèse. Elle correspond alors au temps d'adaptation nécessaire pour détenir l'ensemble des *capabilités* requises pour

produire un nouveau bien. Cette première origine s'inscrit donc dans la théorie de Lin qui affirme que cette non-conformité ne permet pas un développement soutenable. Lin ne prend cependant pas en compte la seconde origine de la non-conformité : les investissements directs étrangers. Dans la continuité de la littérature sur les CVG, nous supposons que les IDE verticaux permettent aux pays, en s'insérant dans les processus de production de biens complexes de transformer leur panier d'exportation vers des exportations plus intensives en capital.

L'objectif de ce chapitre était d'étudier empiriquement l'impact de la non-conformité sur le processus de transformation structurelle. Dans les pays en développement spécialisés dans quelques produits, la non-conformité semble importante (même à des niveaux élevés) pour parvenir à transformer la structure productive. Se pose alors la question de la viabilité d'une telle stratégie. Nicita *et al* (2013) ont montré que dans ces économies, les productions éloignées des dotations factorielles ont une durée de vie faible. De plus, une littérature dense a souligné la faible survie des exportations en provenance des pays les plus pauvres (Besides et Prusa, 2006 ; Brenton *et al*, 2009). Dans les économies à revenu intermédiaire, la non-conformité permet de diversifier la structure productive vers des exportations modernes. Cette transformation est cependant superficielle et ce d'autant plus qu'elle s'accompagne d'IDE.

L'étude des relations d'interdépendances entre les IDE, l'intensité et les dotations factorielles nous a permis d'approfondir ce résultat. Dans les pays à revenu intermédiaire, dont le processus de transformation structurelle ne semble pas être soutenable, c'est-à-dire des économies qui ont des niveaux de sophistication étonnamment élevés pour leur niveau de revenu, qui exportent peu de produits très complexes ou ont des exportations concentrées pour leur niveau de sophistication, il existe une relation positive entre les IDE et l'intensité factorielle, elle est négative avec les dotations factorielles du pays. La transformation des exportations générée par les IDE ne s'accompagne donc pas de l'accumulation de dotations factorielles ; elle ne s'effectue pas en *profondeur*. Ces résultats laissent présager que l'intensité en capital des exportations est importée et la tâche effectuée localement est intensive en main-d'œuvre. Dans les pays suivant un processus de transformation productive soutenable, les IDE entraînent la hausse de l'intensité factorielle des exportations, mais également les dotations factorielles des économies. Cela nous amène à conclure, que ces pays ne reçoivent pas le même type d'IDE.

Comme l'affirme la littérature sur les CVG, dans ces économies suivant une transformation structurelle « superficielle », les IDE sont responsables des performances à

l'exportation ; ils sont le principal déterminant de l'intensité factorielle des exportations. Or, étant donné leurs effets sur les dotations factorielles nous pouvons conclure qu'il n'y a pas d'impact sur le reste de la structure productive. Les résultats successifs de l'étude de l'impact de la non-conformité sur les différentes dimensions de la transformation structurelle et l'étude des interdépendances entre les dotations factorielles, l'intensité factorielle des exportations et les IDE tendent à confirmer la littérature sur les CVG. L'insertion dans les chaînes de valeur permet de moderniser en apparence la structure productive, mais les pays maintiennent leur avantage comparatif traditionnel dans les productions intensives en main d'œuvre. Étant donné l'impact négatif des IDE sur les dotations factorielles, nous pouvons supposer que l'avantage comparatif traditionnel des économies est amplifié. Nous supposons, pour tirer ces dernières conclusions, que les IDE à destination des économies à revenu intermédiaires dont le processus de transformation structurelle n'est pas soutenable sont des IDE verticaux. Ces derniers les amènent à s'insérer dans les chaînes de valeur. Cette hypothèse forte est nécessaire compte tenu de l'absence de données différenciant les types d'IDE.

De plus, cette étude empirique confirme la nécessité d'introduire la dimension de *profondeur* de la modernisation. En effet, peu importe l'échantillon considéré, la relation *dotations factorielles* $\rightarrow$ *intensité factorielle* n'est pas vérifiée. Or, la construction des indicateurs de sophistication repose sur cette relation. Ainsi, si l'intensité factorielle des exportations ne reflète pas l'accumulation de dotations factorielles ce n'est également pas le cas du niveau de sophistication. Le niveau de sophistication peut alors être une illusion statistique d'où l'intérêt de le corriger. Nous avons dès le second chapitre introduit la variable du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR afin de qualifier le niveau de sophistication. Cependant, l'étude de la non-conformité nous a amenés à pointer les limites de cette variable et à confirmer le besoin d'interpréter simultanément l'ensemble des dimensions du changement structurel. Une variable sur l'intensité en valeur ajoutée domestique serait certainement plus adaptée, mais les données disponibles à ce jour ne permettent pas la construction d'un indicateur agrégé interprétable sans biais.

Pour finir, il nous semble que la distance entre les dotations factorielles et l'intensité factorielle peut également fournir une information sur le positionnement des pays au sein des chaînes de valeur. Par construction, l'intensité factorielle (et la mesure de centralité proposée par Hidalgo *et al*, 2007) est construite à partir des échanges mondiaux. L'intensité factorielle du bien i , est la moyenne, pondérée par les ACR, des dotations factorielles des pays exportant ce bien. Cette mesure inclut donc l'ensemble des pays participant à la production de ce bien i ,

et ce peu importe le positionnement dans le processus de production. Prenons l'exemple des « *Electronic integrated circuits* » qui semblent particulièrement touchés par la fragmentation des productions. En 2007, près de 80% de leurs exportations sont réparties entre 8 pays tout niveau de revenu confondu : les USA et Singapour en exportent 13%, le Japon et la Corée du Sud 10%, la Malaisie, la Chine et les Philippines en exportent 8% et Hong Kong 7%. Par ailleurs, environ 15% des exportations se répartissent entre les pays d'Europe de l'Ouest. L'intensité factorielle des « *Electronic integrated circuits* » est donc une moyenne des dotations factorielles de ces différents pays au revenu distincts. De façon générale, l'intensité factorielle z du bien i représente les facteurs moyens nécessaires à sa production. Nous pouvons supposer que si les dotations factorielles, w_j , du pays j exportateur significatif du bien i sont nettement inférieures à z alors ce dernier participe à une tâche moins intensive en capital que la moyenne (dans ce cas $w_j - z < 0$). À l'inverse, si $w_j - z > 0$, nous pouvons supposer que j participe à une tâche relativement complexe de la production du bien i . Il pourrait alors être intéressant de mobiliser également l'intensité en capital humain disponible dans la base de Shirotori *et al* (2010). Leur base permet une étude à un niveau très désagrégué, sa principale limite étant la nature du capital physique qui est supposé commun à l'ensemble des activités. La centralité, proposée par Hidalgo *et al* (2007) dans le cadre du Product Space, mesure la distance d'un produit avec le panier d'exportation. Plus cette distance est grande, plus la production du bien en question nécessite des *capabilités* éloignées de celles détenues par le pays. En adoptant une mesure de résultat, cet indicateur de centralité prend en considération l'ensemble des *capabilités*. Il pourrait être intéressant de combiner l'information tirée de la distance entre l'intensité factorielle et les dotations et celle des *capabilités* pour proposer une mesure du positionnement dans les chaînes de valeur plus complète ; cela fera l'objet de futurs travaux.

Conclusion générale

Le travail de recherche présenté dans cette thèse est né de la confrontation entre la littérature récente sur le changement structurel et celle portant sur les chaînes de valeur globalisées. Cette thèse s'est attachée à déterminer les conséquences de la fragmentation mondiale des productions sur la transformation productive. Ce questionnement global est associé à trois principaux enjeux. Nous avons, dans un premier temps, identifié un enjeu d'ordre théorique consistant à la réactualisation de la définition opérationnelle du concept de transformation productive afin que soit pris en considération l'environnement productif mondial dans lequel elle évolue s'opère. Notre démarche a visé à comprendre la nature complexe et multidimensionnelle de la transformation productive dans le contexte économique actuel des chaînes de valeur globales. Nous l'avons décrite et appréhendée analytiquement à partir de trois dimensions : la sophistication, la diversification, la soutenabilité. Dans un second temps, un enjeu empirique a consisté à proposer des mesures adaptées à ces trois dimensions caractéristiques afin d'identifier et de qualifier les tendances lourdes de ces vingt dernières années. Nous avons alors questionné, à partir d'outils économétriques, les déterminants de ce processus tridimensionnel en nous concentrant plus spécifiquement sur les exportations manufacturières et la conformité aux dotations factorielles.

Nouveau regard sur l'étude du processus de transformation productive pour résoudre le paradoxe d'une approche par les exportations.

La transformation productive est décrite, dans la littérature récente, comme un processus de diversification et de sophistication des exportations. Son étude s'effectue donc à l'échelle des exportations. Afin d'examiner la validité de cette définition opérationnelle dans le contexte actuel de fragmentation mondiale des productions, nous avons, dans un premier chapitre, proposé une revue de la littérature des derniers travaux portant d'une part sur la transformation productive et d'autre part sur les CVG. Ces deux pans de la littérature économique se distinguent autant qu'ils s'ignorent. Le premier est principalement empirique alors que le second consiste principalement en des affirmations vérifiées dans de rares études microéconomiques. Nous avons alors souligné que les limites d'une approche par les exportations, généralement ignorées dans la littérature, deviennent particulièrement problématiques dans le contexte des chaînes de valeur. En effet, à ce jour, les exportations ne

sont plus forcément la continuité des productions ; tirer des conclusions concernant la transformation productive à partir de la seule analyse des exportations peut donc être hasardeux. L'utilisation des données du commerce international semble toutefois inévitable. C'est pourquoi, afin de corriger le biais induit par l'approche par les exportations, nous avons ajouté la dimension de *soutenabilité* à la définition habituelle de la transformation productive. La *soutenabilité* comprend les notions de *continuité* et de *profondeur* du processus de transformation. Si la notion de *continuité* existe déjà dans la littérature²⁸⁵, la notion de *profondeur* représente, selon nous, un apport majeur. Elle a pour vocation de distinguer une sophistication qui est une illusion/un artefact (« en trompe l'œil »), d'une sophistication résultant de l'accumulation de capacités. Dans le premier cas, la transformation productive est superficielle dans le second cas, elle s'effectue en profondeur. Ainsi, la transformation productive soutenable consiste en un processus de diversification et de sophistication des exportations résultant de l'accumulation de capacités, et permettant au pays d'entrer dans un cercle vertueux de transformation durable dans le temps.

Afin de calculer la variable de sophistication des exportations, nous avons privilégié l'indicateur de complexité (Product Complexity Index) proposé par Hausmann *et al* (2011). La concentration des exportations est mesurée avec un indice de Theil, et la *continuité* est analysée par le biais du Product Space et l'indicateur de centralité qui en découle, proposés par Hidalgo *et al* (2007)²⁸⁶. Pour construire un indicateur de la *profondeur*, nous avons été contraints d'utiliser les données du commerce international²⁸⁷ ; il était donc nécessaire de proposer une mesure s'affranchissant de la structure des exportations afin d'éviter toute redondance avec les mesures de sophistication et de diversification déjà définies. Nous avons privilégié le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un avantage comparatif révélé. L'analyse descriptive de ces différentes variables a d'une part confirmé la nécessité d'ajouter une dimension supplémentaire à la simple diversification-sophistication et a d'autre part mis en évidence la nécessité d'interpréter ces trois dimensions simultanément²⁸⁸.

Contre toute attente, depuis une dizaine d'années, il semble que le développement économique s'accompagne d'une concentration des exportations. De plus, certaines économies affichent des niveaux de sophistication étonnamment élevés pour leur niveau de

²⁸⁵ Elle est cependant étudiée de façon isolée, seuls les travaux utilisant le Product Space commentent cette dimension, elle est rarement utilisée dans les études portant sur la transformation structurelle.

²⁸⁶ La centralité n'a pas été utilisée comme variable centrale du processus de transformation productive, nous avons remarqué que son interprétation pouvait être scabreuse.

²⁸⁷ Il est délicat de construire un indicateur agrégé interprétable sur la valeur ajoutée et les données de productions sont agrégées.

²⁸⁸ Dans les travaux actuels, la diversification et la sophistication sont rarement confrontées.

revenu. Enfin, nous avons remarqué que la variable du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR permet de différencier des économies au niveau de sophistication pourtant équivalent. Chose intéressante, ces différents constats sont particulièrement significatifs pour les pays à revenu intermédiaire ; or d'après Felipe *et al* (2012) 35 des 52 pays à revenu intermédiaire se trouvent, en 2010, dans la trappe à revenu intermédiaire. Nous avons donc proposé des études-pays portant spécifiquement sur les économies positionnées dans ces trappes ou susceptibles d'y entrer ou d'en sortir. Ces études descriptives nous ont permis d'une part de tester la pertinence de nos variables pour expliquer le positionnement dans les trappes à revenu intermédiaire et d'autre part de confronter l'évolution des trois dimensions de la transformation structurelle tout en introduisant des variables supplémentaires. Nous avons par exemple mobilisé les données du commerce international au niveau le plus désagrégé, l'information portée par le Product Space ou encore la valeur ajoutée domestique au niveau sectoriel qui permet d'estimer le positionnement au sein des chaînes de valeur. En utilisant une information plus variée, il nous a alors été possible de tirer des conclusions préliminaires concernant les implications de la fragmentation des productions sur la transformation productive. Ainsi, ces études de cas ont mis en évidence la nécessité de questionner le secteur manufacturier et la non-conformité aux dotations factorielles comme moteurs de changement structurel.

Déterminants de la transformation productive : secteur manufacturier et conformité aux dotations factorielles.

Afin d'identifier le rôle du secteur manufacturier et de la conformité aux dotations factorielles dans le processus de transformation productive, nous nous sommes rapprochés de la littérature sur les déterminants de la diversification. Alors que la transformation productive est un processus multidimensionnel qui doit être étudié dans son ensemble, il n'y a, à notre connaissance, aucune étude confrontant réellement les différentes dimensions de la transformation productive. Nous avons comblé ce vide dans le chapitre 3. Il propose une analyse par niveaux de revenu des déterminants « habituels » de la transformation structurelle mesurée simultanément par les trois dimensions. Cette première étude économétrique nous a également permis de présenter la méthode des moments généralisés (GMM) utilisée dans le reste de la thèse. Dès cette étape préliminaire, des différences selon les dimensions et les niveaux de revenu ont été soulignées, et ce principalement pour les IDE, l'ouverture et le capital humain. Par ailleurs, nous avons remarqué que la variable de *profondeur*, autrement dit le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR, est plus adaptée pour

décrire la profondeur de la transformation productive dans le cas des pays à revenu intermédiaire que pour les pays les plus pauvres. Cette *baseline* testée a alors été utilisée dans les chapitres 4 et 5 qui examinent respectivement les exportations manufacturières et la non-conformité aux dotations factorielles comme déterminants de la transformation productive.

Alors que le secteur manufacturier est traditionnellement un moteur du développement économique, l'analyse économétrique testant son impact sur la transformation structurelle révèle que passé un certain niveau, il ne génère plus de transformation structurelle dans les économies en développement. Afin d'éclaircir ces résultats, nous avons pris de la distance avec les méthodes économétriques et nous avons analysé la structure des exportations, à différents niveaux d'agrégation, de l'ensemble des pays en développement situés à droite du seuil de retournement pour lesquels les exportations manufacturières sont supposées ne plus être un moteur de la transformation productive. Nous avons alors remarqué que ces pays ont dans l'ensemble des structures productives dominées par un ou deux secteurs. Les pays à faible revenu sont spécialisés dans le secteur du « textile et de l'habillement ». Ce secteur est peu sophistiqué et est caractérisé par une forte diversification intra-sectorielle²⁸⁹. Les pays à revenu intermédiaire sont quant à eux spécialisés dans un unique secteur moderne, généralement les « machines et matériels électriques »²⁹⁰. Dans ce cas ce secteur moderne est caractérisé par une spécialisation de type « produit » ; les pays à revenu élevé se différencient de ces économies à revenu intermédiaire par leur capacité à exporter une grande diversité de produits au sein de plusieurs secteurs modernes. De plus, il s'avère que ces deux secteurs du « textile et de l'habillement » et des « machines et matériels électriques » sont particulièrement touchés par les CVG. Ils ont, enfin, un positionnement atypique au sein du Product Space laissant supposer qu'ils peuvent être des enclaves c'est-à-dire rendre difficile la future diversification vers de nouveaux secteurs.

En suivant une démarche d'analyse économétrique des déterminants standardisée, nous avons étudié l'impact de la croissance d'exportation de chacun des deux secteurs sur la transformation productive. Le secteur du « textile et de l'habillement » semble impulser le processus d'industrialisation en transformant significativement la structure des exportations des économies les plus pauvres. Cependant, un risque majeur est de se spécialiser dans cet unique secteur ; c'est par exemple le cas au Bangladesh et au Cambodge où il représente plus de la moitié des exportations totales, et ce depuis plus de vingt ans, ce qui fragilise

²⁸⁹ Dans certaines économies à faible revenu, la structure productive est dominée par le secteur textile et un secteur moderne ou le secteur traditionnel et un secteur moderne.

²⁹⁰ Et dans certains cas dans l'industrie chimique ou les transports, autrement dit un des trois secteurs modernes.

considérablement ces économies en cas de chocs de demande. En outre, ce secteur est caractérisé par une gouvernance de type « buyer driven » au sein des CVG impliquant une compétition très intense et des délocalisations fréquentes qui augmentent encore la vulnérabilité. Les pays sont donc amenés à baisser les coûts et à gagner en productivité afin de maintenir leur place au sein de la chaîne de valeur. La contraction des profits ne permet plus l'investissement dans de nouveaux secteurs économiques freinant ainsi le processus de diversification.

Le secteur des « machines et matériels électriques » est verticalement intégré dans les CVG, il est supposé offrir des perspectives de modernisation de la structure productive plus importantes que le secteur du « textile et de l'habillement ». Les produits le composant étant plus complexes que la moyenne, il impacte mécaniquement le niveau de sophistication d'où l'importance de confronter les trois dimensions de la transformation productive. En effet, comme le suggère l'analyse descriptive, dans les pays à revenu intermédiaire ce secteur dit moderne est dominé par quelques exportations seulement. L'analyse économétrique révèle que si les exportations de « machines et matériels électriques » permettent effectivement de sophistiquer et de diversifier les exportations, elles ne sont cependant pas significatives sur la variable du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR. Par ailleurs, quand les exportations au sein du secteur sont concentrées dans quelques produits, comme cela semble être le cas dans certaines économies à revenu intermédiaire, ces effets positifs sur la transformation productive sont amoindris. En outre, quand les exportations de produits électriques sont associées à des niveaux élevés d'IDE, elles n'entraînent pas une transformation durable de la structure productive. C'est également le cas quand la part de la valeur ajoutée domestique dans les exportations totales du secteur est plus faible, autrement dit lorsque le pays est positionné dans des tâches simples des CVG. L'étude comparative du Costa Rica et des Philippines, deux économies qui se sont rapidement spécialisées dans un unique produit au sein du secteur des « machines et matériels électriques », a révélé que cette spécialisation, pourtant très forte, n'est pas conforme aux dotations factorielles ce qui peut signifier un positionnement dans des tâches simples au sein du processus de production. Plusieurs études microéconomiques, principalement sur la Chine, ont également souligné que les exportations de produits complexes, principalement dans l'électronique, ne sont pas nécessairement le résultat d'une transformation des avantages comparatifs. Dans ce cas, la sophistication ne serait qu'un « artefact statistique ». Ainsi, notre étude empirique du secteur des « machines et matériels électriques » semble conforter, empiriquement et à une échelle

plus large, c'est-à-dire sur un échantillon plus large de pays, la littérature mettant en garde contre l'industrialisation par intégration dans les chaînes de valeur. Nous montrons donc que ce qui est constaté en Chine n'est pas un cas particulier et que des phénomènes équivalents sont probablement en cours dans des pays en développement.

Dans la continuité de ces travaux, un cinquième chapitre a interrogé le rôle de la non-conformité aux dotations factorielles dans le processus de transformation structurelle. L'analyse de la distance entre les dotations factorielles des économies et l'intensité factorielle des exportations s'inscrit tout d'abord dans l'actuel débat concernant la nécessité de suivre les dotations factorielles pour transformer la structure productive (Lin et Chang, 2009). Nos résultats économétriques montrent que dans les économies ayant des structures productives fortement concentrées, la non-conformité aux dotations factorielles, même à des niveaux élevés, semble nécessaire pour parvenir à diversifier les exportations vers de nouveaux produits. Se pose alors la question de la viabilité de ces nouvelles exportations très éloignées des dotations factorielles. Si ce paramètre n'a pas été étudié dans la thèse, il nous semble nécessaire de le préciser, d'autant plus que les exportations des économies les plus pauvres ont une durée de vie sur le marché extérieur particulièrement courte, la non-conformité étant un facteur explicatif à cette faible survie (Nicita *et al*, 2013). Dans les économies à revenu intermédiaire, la non-conformité permet également de transformer la structure productive. Par ailleurs, quand la non-conformité est associée à des stocks d'IDE plus élevés son effet positif sur la diversification est amoindri et la transformation structurelle ainsi générée n'est plus soutenable.

Afin d'approfondir la relation entre les IDE et cette non-conformité, nous avons étudié, avec un estimateur Panel VAR, les relations d'interdépendance et de causalité à la Granger entre les dotations factorielles des économies, l'intensité factorielle des exportations et les IDE. Ces estimations ont été appliquées à un échantillon composé de pays dont la transformation productive semble provenir de l'intégration dans les CVG. Dans ce cas, nous supposons que les économies présentant les caractéristiques suivantes sont des pays où la transformation productive n'est pas soutenable : (i) un niveau de sophistication élevé pour leur niveau de revenu (ii) un nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR anormalement bas pour leur niveau de sophistication (ii) des exportations concentrées pour leur niveau de sophistication. Nous montrons que dans les économies à revenu intermédiaire ainsi identifiées, les IDE causent, selon Granger, l'intensité factorielle des exportations et les dotations factorielles des pays. Toutefois, alors que la relation entre les IDE et l'intensité

factorielle est positive, celle avec les dotations factorielles est négative. La transformation des exportations générée par les IDE ne s'accompagne donc pas de l'accumulation de dotations factorielles ce qui confirme qu'elle n'est pas soutenable. Ce n'est pas le cas dans les économies ne présentant pas les caractéristiques précédemment citées, les IDE y entraînent la hausse de l'intensité factorielle des exportations, mais également les dotations factorielles des économies. Cette dernière analyse empirique confirme donc la nécessité d'intégrer la dimension de *profondeur* dans une étude de la transformation productive adoptant une approche par les exportations ; la complexité de ces dernières dépendant davantage des IDE que des dotations factorielles domestiques.

La littérature détaille trois conséquences majeures du contexte des CVG sur le processus de transformation productive qui à ce jour n'ont pas fait l'objet de vérifications empiriques au niveau macroéconomique. Ainsi, les analyses précédentes peuvent être appréhendées comme des contributions empiriques indirectes à cette littérature.

Tout d'abord, la littérature affirme que l'intégration dans les CVG facilite l'industrialisation et la sophistication des exportations ; c'est l'impact direct. En effet, les différentes études empiriques ont révélé que les exportations manufacturières ont un impact positif sur la sophistication, qu'elles soient générées par les IDE ou que la contribution domestique à la valeur ajoutée totale soit faible. L'impact positif des exportations manufacturières sur la sophistication est donc inconditionnel. Ce qui est confirmé par l'analyse en Panel Var qui révèle que les IDE ont un impact positif sur l'intensité en capital des exportations²⁹¹. **Par ailleurs**, un autre pan de la littérature souligne que cette industrialisation peut aussi entraîner des situations de lock-in et générer des spécialisations appauvrissantes. Or, nous avons remarqué que les secteurs du « textile et de l'habillement » et des « machines et matériels électriques », particulièrement touchés par cette fragmentation des productions, peuvent générer des situations d'ultra spécialisation de type « produit » ou sectorielle importantes. Nos résultats montrent que l'impact des exportations manufacturières sur la diversification n'est pas inconditionnel. Quand ces exportations proviennent d'IDE, consistent en des tâches simples ou sont peu intensives en valeur ajoutée domestique alors leur effet positif sur la diversification est amoindri. De façon générale, nous avons remarqué que dans ces situations, la transformation générée par des exportations manufacturières n'est pas soutenable. **Enfin**, les effets de diffusion des CVG sur la structure productive et sur

²⁹¹ Faute de données désagrégées d'IDE, les stocks d'IDE (en % du PIB) sont considérés comme un proxy des IDE verticaux

l'accumulation de capacités sont débattus. L'analyse des relations d'interdépendance a montré que les IDE impactaient l'intensité en capital des exportations, mais n'entraînaient pas l'accumulation de dotations factorielles. Il n'y aurait donc pas de *spillovers* sur le reste de la structure productive. Ce constat est un facteur explicatif aux difficultés rencontrées par les pays spécialisés dans le secteur des machines et matériels électriques pour se diversifier vers d'autres produits complexes à l'intérieur du secteur. À titre d'illustration, alors que les exportations de circuits intégrés des Philippines représentent 10% du marché global, la distance entre les dotations factorielles de cette économie et l'intensité factorielle de ce produit est élevée. Or, elle ne diminue pas alors que les exportations de circuits intégrés ne cessent d'augmenter. La position des Philippines au sein de la chaîne de valeur de production de circuits intégrés est donc statique ce qui témoigne d'une absence d'effets industrialisants des exportations du secteur.

Ainsi il semble bien que les CVG facilitent la sophistication des exportations tout en amenant les pays à se spécialiser dans quelques exportations. Faute d'entraîner l'accumulation réelle de *capacités*, cette transformation structurelle ne semble toutefois pas soutenable et les déplacements au sein des chaînes valeur paraissent difficiles. Il y aurait donc un effet de court terme et un effet de long terme susceptible d'expliquer l'essoufflement du processus de transformation structurelle lorsqu'il est basé sur des industries d'assemblage. C'est une des explications possibles au syndrome de trappe à revenu intermédiaire qui touche de nombreux pays s'étant engagés dans la voie de l'industrialisation importée des années 1990. L'expression de Baldwin (2012 : 19) «industrialization is easier and faster but less meaningful» prend, dans ces analyses empiriques, tout son sens.

Perspectives de recherche

Si les différents apports analytiques et empiriques de cette thèse permettent de saisir les nouveaux enjeux que représente le contexte mondial dans l'étude du processus de transformation productive, il nous semble néanmoins nécessaire de les enrichir. Ainsi, notre travail de recherche a nourri de nouveaux questionnements et ouvert des pistes inexplorées. Nous pouvons ici exposer trois prolongements possibles dont certains ont d'ores et déjà fait l'objet de premières investigations.

Une première perspective envisagée vise à étendre l'analyse des déterminants de la transformation productive. Afin d'étudier l'impact des exportations manufacturières et de la non-conformité sur la transformation productive, nous avons identifié, à partir de la littérature

empirique existante, une spécification « généraliste ». Or, plusieurs déterminants supplémentaires peuvent être interrogés.

Nous avons entre autres utilisé le ratio d'ouverture comme mesure de l'ouverture commerciale. Comme mentionné dans la thèse, cette mesure ne permet pas de prendre en compte les outils de politique commerciale adoptés par les économies. Nous proposons d'étudier l'impact (i) des accords commerciaux (ii) du taux de change (iii) de la politique fiscale adoptée. Les Zones Économiques Spéciales (ZES) et la politique industrielle mériteraient une attention particulière, cependant les données les concernant sont rares²⁹².

Dutt *et al* (2008) ou Amurgo-Pacheco (2006) utilisent les accords commerciaux comme mesure de l'ouverture. Nous pouvons tester l'impact des accords préférentiels, qui sont des accords sans réciprocité en faveur des pays en développement, et des accords régionaux par définition réciproques (accords bilatéraux, accords de libre, unions douanières) sur le processus de transformation structurelle ; l'OMC fournissant les bases de données sur ces accords régionaux et préférentiels²⁹³.

L'ONU (2013) et Elhiraika et Mbate (2014) incluent quant à eux le taux de change comme déterminant de la diversification. Le taux de change semble une variable importante dans l'étude de la transformation productive puisqu'il est une dimension du coût des exportations et des importations. La relation entre le taux de change et les échanges est complexe et débattue (Auboin et Ruta, 2011)²⁹⁴. Certains travaux ont testé l'effet d'une dépréciation du taux de change sur l'introduction de nouvelles variétés (Colacelli, 2010 ; Rodrik, 2009 ; Tang et Zhang, 2012 ; Goya, 2014), d'autres se sont concentrés sur sa volatilité (Freund et Goya, 2014). Dans l'ensemble, ces études empiriques montrent qu'un taux de change compétitif et stable est associé à un plus grand nombre de variétés exportées et que cette relation est plus intense quand les produits sont intensifs en technologies ou sont plus sophistiqués. Les résultats sur la concentration des exportations sont plus confus. Il nous

²⁹² A notre connaissance seule le Bureau International du Travail fournit une base de données détaillant les zones économies spéciales (Singa Boyenge, J.P, 2007), *ILO database on export processing zones*, ILO working paper 251

²⁹³ Nos premiers résultats révèlent que les accords régionaux ont un impact positif sur l'ensemble des dimensions de la transformation productive alors que les accords préférentiels ont un effet négatif sur la sophistication et la diversification. Un des facteurs explicatifs est que ces derniers privilégient, en général, un secteur ou un produit ; ils peuvent ainsi amplifier l'ACR des pays dans les secteurs traditionnels.

²⁹⁴ Théoriquement, une baisse du taux de change favorise les exportations et défavorise les importations (la réciprocité étant vraie). Si les exportations sont boostées, les industries intensives en consommations intermédiaires importées sont moins compétitives. L'effet sur une firme individuelle dépend de la part de la production exportée, la part des inputs importés et le degré de compétition sur le marché domestique et international.

paraît intéressant d'approfondir ces travaux en confrontant l'impact du taux de change sur les trois dimensions de la transformation productive²⁹⁵.

La Banque Mondiale via sa plateforme World Integrated Trade Solution (WITS) détaille les tarifs appliqués à un niveau de désagrégation important correspondant aux classifications des produits du système harmonisé. Dans les indicateurs de la Banque Mondiale, les tarifs douaniers appliqués aux importations de produits finis ou de consommations intermédiaires sont également différenciés. Une information riche est donc disponible. Elle peut être utilisée afin d'identifier si les pays ciblent des produits ou des secteurs particuliers (nous avons par exemple calculé un indice de dispersion sur la distribution des tarifs appliqués au niveau de désagrégation le plus élevé) ou tout simplement tester l'impact des mesures tarifaires sur la transformation productive. Dans le cadre d'une étude descriptive, il serait envisageable d'identifier si, par exemple, les Philippines appliquent des tarifs préférentiels dans les consommations intermédiaires nécessaires à la production de circuits intégrés.

Par ailleurs, nous avons utilisé un indice d'autocratie et de démocratie pour mesurer la qualité des institutions. Dans le cadre du modèle de Melitz où le coût de l'échange est un facteur explicatif à l'exportation, les données Doing Business (Trading across Borders) de la Banque Mondiale, proposant différents indicateurs du coût et du temps nécessaire pour exporter, semblent particulièrement intéressantes. Elles ne sont cependant disponibles que pour la période 2004-2016. De plus, de récents travaux sur la régulation du travail peuvent être mobilisés (Ronconi, 2015 ; Campos et Nugent, 2016)²⁹⁶ afin de tester sur la flexibilité du marché du travail peut faciliter la transformation productive comme l'énoncent les modèles pionniers du changement structurel ou bien les analyses plus récentes qui montrent que dans les économies excessivement régulées l'impact de la libéralisation commerciale sur la croissance est amoindri, car la mobilité des facteurs de production est restreinte (Bolaky et Freund, 2004).

Enfin, il pourrait être intéressant d'évaluer l'impact de la diversification, de la sophistication et de la variable du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR sur la croissance économique et sur différents output de développement économique et

²⁹⁵ Le taux de change réel effectif a été ajouté à notre spécification, les résultats préliminaires révèlent qu'une hausse du taux de change réel effectif a un effet négatif sur la sophistication et la diversification des pays à revenu intermédiaire.

²⁹⁶ Campos et Nugent (2016) proposent un indicateur pour mesurer les rigidités de la régulation du marché du travail. Ronconi (2015) propose quant à lui une mesure de l'application du droit du travail.

humain. Il s'agit donc de considérer les trois dimensions de la transformation structurelle comme déterminant de la croissance et du développement économique et social. L'ONU (2013) estime par exemple un modèle de croissance dans lequel ils incluent la diversification et la sophistication. Caldeira Cabral et Veiga (2010) étudient dans quelle mesure les stratégies de diversification et de sophistication participent à l'amélioration de certains des objectifs du millénaire pour le développement.

Une seconde perspective envisagée consiste à proposer une nouvelle mesure de sophistication prenant en considération le positionnement des pays dans la chaîne de valeur ou la tâche effectuée localement. En effet, à l'issue de ce travail de recherche il semble primordial de corriger la variable de sophistication couramment utilisée dans la littérature. La variable du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR est une première tentative de mesure de la *profondeur* de la transformation productive, elle ne corrige cependant pas le niveau de sophistication.

À l'heure actuelle deux pistes nous semblent prometteuses. La base TiVA (Trade in Value Added) proposée par l'OCDE²⁹⁷ détaille la part de la valeur ajoutée domestique dans les exportations de 34 secteurs économiques. Il peut être intéressant de corriger le niveau de sophistication attribué à l'exportation x appartenant au secteur z du pays j par la valeur ajoutée domestique du pays j dans le secteur z . Ainsi, plus le pays participe de façon importante à la valeur ajoutée totale du secteur z , plus le niveau de sophistication du bien x appartenant à z sera « corrigé à la hausse » et vice versa. Il s'agit donc de combiner une information disponible à l'échelle du produit avec une autre disponible au niveau sectoriel.

Une approche alternative serait d'utiliser la distance entre les dotations factorielles des pays et l'intensité factorielle des exportations au niveau produit. Dans la continuité des travaux de Lin nous avons restreint cette distance au capital physique par travailleur. Il est également possible d'intégrer le capital humain en reproduisant la démarche adoptée par Nicita *et al* (2013). Nous avons estimé pour chaque produit x , la distance entre les dotations factorielles requises pour le produire et celles détenues par le pays j . Or, notre analyse de la conformité nous a amenés à conclure que si un pays possède un ACR dans une exportation x alors qu'il ne possède pas les dotations factorielles nécessaires à sa production, ce pays est certainement positionné dans une tâche simple du processus de production du bien x . Nous pouvons, comme proposé précédemment, corriger le niveau de sophistication attribué à l'exportation x

²⁹⁷ La CNUCED en collaboration avec Eora propose également une base détaillant la valeur ajoutée domestique à un niveau de désagrégation élevé, ces données ne sont, à ce jour, pas disponibles.

par l'inverse de la distance aux dotations factorielles²⁹⁸ de ce bien x . Ainsi, plus le pays détient l'ensemble des dotations factorielles nécessaires à la production du bien x , plus il est supposé participer aux étapes complexes du processus de production du bien x , plus le niveau de sophistication de ce bien est corrigé à la hausse et vice versa. Dans ce cas, la sophistication doit être calculée exclusivement sur les exportations dans lesquelles les pays ont un ACR. Ces deux propositions sont à ce jour des intuitions et méritent d'être étudiées en profondeur afin d'arriver à un indicateur de sophistication « corrigé ».

Pour finir, lors des études de cas proposées dans le chapitre 1, nous avons rapproché nos travaux de la littérature sur les trappes à revenu intermédiaire. Le ralentissement, voire l'arrêt du processus de transformation structurelle, est un facteur explicatif au positionnement dans ces trappes. La faible soutenabilité du processus de transformation productive, telle que définie dans cette thèse, peut également en être un. Ainsi, nous pouvons supposer que les pays ayant transformé leur structure productive de façon superficielle sont susceptibles d'entrer dans cette trappe. De même, des économies dont la distance entre les dotations factorielles et l'intensité factorielle ne se résorbe pas peuvent aussi se trouver dans cette trappe. Une limite majeure concerne cependant la période d'étude. Alors que notre base de données se limite à une vingtaine d'années, l'horizon temporel des travaux portant sur les trappes est deux fois plus grand. Une solution serait de travailler sur les dynamiques d'entrées et sorties dans la trappe comme le proposent Felipe *et al* (2012). Dans cette littérature définir un concept de trappe au changement structurel pourrait également être un apport majeur, la méthodologie proposée dans cette thèse pour identifier les pays dont la transformation n'est pas soutenable pourrait, dans ce cas, être mobilisée.

²⁹⁸ Nous proposons de prendre l'inverse afin de rendre l'interprétation plus évidente.

Bibliographie

ABDON, A. et J. FELIPE, 2011. *The Product Space: What Does It Say About the Opportunities for Growth and Structural Transformation of Sub-Saharan Africa?*. Levy Economics Institute working paper n°670.

ABRIGO, M. R. M., et I. LOVE, 2015. *Estimation of Panel Vector Autoregression in Stata: a Package of Programs*. Working papers 201602, University of Hawaii at Manoa.

ACEMOGLU, D., 2009. *Introduction to modern economic growth*. Princeton : Princeton University Press, pp.990

ACEMOGLU, D. et F. ZILIBOTTI, 1997. Was Prometheus Unbound by Chance ? Risk, Diversification, and Growth. *The journal of Political Economy*, 105(4), 709-751.

AGHION, P. et P. HOWITT, 1992. A Model of Growth Through Creative Destruction, *Econometrica*, 60(2), 323-351.

AGHION, P., et P. HOWITT, 2000. *Théorie de la croissance endogène*. Paris : Dunod, pp.762

AGHION, P. et S.N DURLAUF, 2005. *Handbook of Economic Growth, Volume 1B*. Amsterdam : Elsevier

AGHION, P. et P. HOWITT, 2010. *L'économie de la croissance*. Paris : Economica, pp.464.

AGOSIN, M.R., ALVAREZ, R. et C. BRAVO-ORTEGA, 2012. Determinants of Export Diversification Around the World: 1962–2000. *The World Economy*, 35(3), 295-315.

AITKEN, B. ,HANSON, G. et A. HARRISON, 1997. Spillovers, Foreign Investment, and Export Behaviour. *Journal of International Economics*, 43, 103-32.

AITKEN, B. et A.E. HARRISON, 1999. Do Domestic Firms Benefit from Direct Foreign Investment? Evidence from Venezuela. *American Economic Review*, 89(3), 605-618.

ALESINA, A., *et al*, 2005. Trade, Growth and the Size of Countries. dans : AGHION, P. et S.N. DURLAUF, *Handbook of Economic Growth Vol 1*. Amsterdam : Elsevier, pp. 1499–1542

AMITI, M. et C., FREUND, 2010. The Anatomy of China's Export Growth. dans : FEENSTRA, R.C. et S-J. WEI, *China's Growing Role in World Trade*. Chicago : University of Chicago press, pp.35-56.

AMITI, M. et A.J. VENABLES, 2002. Geography of Intra-industry Trade. dans : LLOYD, P. J. et H. LEE, *Frontiers of Research in Intra-Industry trade*. Basingstoke: Palgrave MacMillan, pp.87-106.

AMMAR, G. et N. ROUX, 2009. Délocalisation et nouveau modèle économique : le cas du secteur textile-habillement. *La revue de l'IRES*, 62,99-134

AMSDEN, A.H., 1989. *Asia's next giant: South Korea and late industrialisation*. New York : Oxford University Press, pp.400.

AMURGO PACHECO, A., 2006. *Preferential Trade Liberalization and the Range of Exported Products: The Case of the Euro-Mediterranean FTA*. HEI Working Papers 18-2006, Graduate Institute of International Studies

AMURGO PACHECO, A., et M.D. PIEROLA, 2008. *Patterns of export diversification in developing countries : intensive and extensive margins*. Policy Research working paper n°4473, The World Bank.

ANAND, R., MISHRA, S., et N. SPATAFORA, 2012. *Structural Transformation and the Sophistication of Production*. IMF working paper WP/12/59, IMF

ANDERSON, J.E. et E. VAN WINCOOP, 2004. Trade Costs. *Journal of Economic Literature*, 42(3), 691-751.

ANDREONI, A., 2011. *Productive capabilities Indicators for industrial policy design*. Development policy, statistics and research branch working paper 17/2011, UNIDO.

ANTRAS, P., *et al.*, 2012. Measuring the Upstreamness of Production and Trade Flows. *American Economic Review*, 102(3), 412-16.

AOKI, M., *et al.*, 1998. *The role of government in East-Asian economic development: Comparative institutional analysis*, Oxford: Oxford University Press, pp.419

ARAAR, A. et J-Y. DUCLOS, 2013. *User Manual for Stata Package DASP: Version 2.3*, PEP, World Bank, UNDP et Université Laval.

ARMINGTON, P., 1969. *A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production*, IMF Staff Papers 16, IMF

ARNDT, H.W., 1988. Market failure and underdevelopment. *World Development*, 16(2), 219-229.

ARELLANO, M. et S. BOND, 1991. Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economics Studies*, 58(2), 277-297

ARELLANO, M. O. BOVER, 1995. Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*, 68(1995), 29-51

AUGIER, P., CADOT, O. et M. DOVIS, 2013. Imports and TFP at the firm level: the role of absorptive capacity. *Canadian Journal of Economics*, 46(3), 956-981

AUTY, R. M., 1993. *Sustaining development in mineral economies*. London: Routledge, pp.284

BADIBANGA, T., DIAO, X., ROE, T. et A. SOMWARU, 2009. *Dynamics of Structural Transformation: An empirical characterization in the case of China, Malaysia, and Ghana*. IFPRI Discussion Papers 00856, IFPRI

BHAGWATI, J. et V. DEHEJIA, 1993. *Freer Trade and Wages of the Unskilled: Is Marx Striking Again?*. Discussion paper 672, Conference paper the Influence of international Trade on US wage.

BALDWIN, R., 2011. *Trade And Industrialisation After Globalisation's 2nd Unbundling: How Building And Joining A Supply Chain Are Different And Why It Matters*. NBER Working Papers 17716, National Bureau of Economic Research.

BALDWIN, R., 2012. *Global supply chains: Why they emerged, why they matter, and where they are going*. CEPR Discussion Papers 9103, Centre for Economic Policy Research

BALDWIN, R. et F. ROBERT-NICOUD, 2014. Trade-in-goods and trade-in-tasks: An integrating framework. *Journal of International Economics*, 92(1), 51-62.

BALDWIN, R., et J. LOPEZ-GONZALEZ, 2015. Supply-Chain Trade: A Portrait of Global Patterns and Several Testable Hypotheses. *The World Economy*, 38(11), 1682-1721

BANQUE MONDIALE, 1991. *World Development Report 1991 : The Challenge of Development*. New York: Oxford University Press, pp.323

BARANGER, C. et J. MATHIAUD, 2012/2013. Méthode de Monte-Carlo. Disponible sur : <http://www.dfr.ensta.fr/Cours/docs/D11-2/coursMonteCarloENSTA.pdf>

BARRIOS, S. et E. STROBL, 2002. Foreign direct investment and productivity spillovers: evidence from the Spanish experience. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 138(3), 459-481.

BARRO, R., 2002. Education as a Determinant of Economic Growth. dans : LAZEAR, E.P., *Education in the twenty first Century*. Stanford : Hoover Institution Press, pp. 9-24

BARRO, R., et J.W. LEE, 2013. A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950-2010. *Journal of Development Economics*, 104, 184-198.

BAS, M., 2009. *Trade, Foreign Inputs and Firms' Decisions: Theory and Evidence*. Working Papers 2009-35, CEPR research center.

BAS, M., et V. STRAUSS-KAHN, 2014. Does importing more inputs raise exports? Firm-level evidence from France. *Review of World Economics*, 150(2), 241-275

BECKER, G.S., 1993. *Human capital: A theoretical and empirical analysis with special reference to education*. 3ème édition, Chicago : The university of Chicago press, pp. 412

BERKOWITZ, D., et al, 2006. Trade, Law, and Product Complexity. *The Review of Economics and Statistics*, 88(2), 363-37.

- BERNARD, A.B. et J.B. JENSEN, 1995. Exporters, Jobs, and Wages in U.S. Manufacturing: 1976-1987. *Brookings Papers on Economic Activity. Microeconomics*, 1995 (1995), 67-119
- BERNARD, A.B. et J. B. JENSEN, 1999. Exceptional exporter performance: cause, effect, or both?. *Journal of International Economics*, 47, 1-25
- BERNARD, A.B. et J.B. JENSEN, 2004. Why some firms export. *The Review of Economics and Statistics*, 86(2), 561-569
- BERNARD, A.B. *et al*, 2007. Firms in International Trade. *Journal of Economic Perspectives*, 21(3), 105-130
- BERTHELEMY, J. C., 2005. Commerce International et diversification économique. *Revue d'économie politique*, 11, 591- 611.
- BESEDES, T., et T.J. PRUSA, 2006. Ins, outs, and the duration of trade. *Canadian journal of economics*, 39 (1), 266-295.
- BESEDES, T. et T.J. PRUSA, 2011. The role of extensive and intensive margins and export growth. *Journal of Development Economics*, 96(2), 371-379.
- BHAGWATI J. et V. DEHEJA, 1993. *Freer Trade and Wages of the Unskilled: Is Marx Striking Again?*. Discussion Paper N°672, Columbia University.
- BIRDSALL, N. M. *et al*, 1993. *The East Asian miracle : economic growth and public policy : Main report*. New York : Oxford University Press, pp.402
- BLALOCK, G. et P.J. GERTLER, 2008. Welfare gains from Foreign Direct Investment through technology transfer to local suppliers. *Journal of International Economics*, 74(2), 402-421.
- BLATTMAN, C., HWANG J. et J. WILLIAMSON, 2007. Winners and losers in the commodity lottery: The impact of terms of trade growth and volatility in the Periphery 1870-1939. *Journal of Development Economics*, 82 (2007), 156-179.
- BLOMSTROM, M., et A. KOKKO, 1997. *How foreign investment affects host countries*. Policy Research Working Paper Series n° 1745, The World Bank.
- BLOMSTROM, M., et F. SJOHOLM, 1999. Technology transfer and spillovers: Does local participation with multinationals matter?. *European Economic Review*, 43(4-6), 915-923.
- BLUNDELL, R., et S. BOND. 1998. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics* , Vol.87 (1).pp115-143.
- BOLAKY, S. et C. FREUND, 2004. *Trade, regulations, and growth*. World Bank Policy Research Paper Series 3255, The World Bank
- BONAGLIA F. et K. FUKASAKU, 2003. *Export diversification in low-income countries: an international challenge after Doha*. Working paper n°209, OCDE development centre

- BOUËT, A., DHONT-PELTRAULT, E. et X. PICHOT, 2001. L'évaluation de la protection commerciale : une utilisation critique des Trade Restrictiveness Indexes. *Economie internationale*, 87(3), 131-158.
- BOUËT, A. *et al*, 2009. Increasing Africa's Participation in Global Trade: The Role of Market Access and Domestic Infrastructure. *Eurochoices*, 8(2).
- BOUGHEAS, S., DEMETRIADES, P.O. et E. L.W. MORGENROTH, 1999. Infrastructure, transport costs and trade. *Journal of International Economics*, 47(1999), 169-189
- BREINLICH, H., et A. CUÑAT, 2011. *A Many-Country Model of Industrialization*. CEPR Discussion Papers 8495, Centre for Economic Policy Research
- BRENTON, P., CADOT, O., et M.D. PIEROLA, 2012. *Pathways to african export sustainability*. Washington, D.C : The World Bank, pp124
- BRENTON, P. et M. HOPPE, 2007. Clothing and Export Diversification: Still a Route to Growth for Low-Income Countries?, Policy Research Working Paper 4343, The World Bank
- BRENTON, P., et R. NEWFARMER, 2007. *Watching more than the discovery channel: export cycles and diversification in development*, Policy research working paper n°4302, The World Bank.
- BRENTON, P., NEWFARMER R., et P. WALKENHORST, 2009. *Avenues for export diversification: issues for low-income countries*, MPRA paper n° 22758, Munich Personal RePEc Archive
- BRENTON, P., SOBOROWSKI, C. et E. VON UEXKULL, 2009. *What explains the low survival rate of developing country export flows?* Policy research working paper n°4951, The World Bank.
- BRUUNSCHWEILER, C.N. et H. BULTE, 2008. The resource curse revisited and revisited: a tale of paradoxes and red herrings. *Journal of economics and management*, 55(3), 248-264
- BURSTEIN, A., et M.J. MELITZ, 2011. *Trade Liberalization and Firm Dynamics*, NBER Working Papers 16960
- BWALYA, S.M., 2006. Foreign direct investment and technology spillovers: Evidence from panel data analysis of manufacturing firms in Zambia. *Journal of development economics*, 81(2), 514-526.
- CADOT, O., CARRERE, C. et V. STRAUSS-KHAN, 2007, *Export diversification : what's behind the hump?* Working papers n°200724, CERDI. (penser à changer els ref dans la these 2007→2011)
- CADOT, O., CARRERE, C., et V. STRAUSS-KHAN, 2011a. Export diversification : what's behind the hump?. *Review of Economics and Statistics*, 93(2), 590-605

CADOT, O., CARRERE, C. et V. STRAUSS-KAHN, 2011b. Trade Diversification: Drivers and Impacts. dans : JANSEN, M. RALF, P. et J.M. SALAZAR-XIRINACHS, Trade and employment: From myths to facts. Genève : ILO.

CADOT, O., CARRERE, C. et V. STRAUSS-KAHN, 2013. Trade Diversification, Income, And Growth: What Do We Know?. *Journal of Economic Surveys*, 27(4), 790-812.

CADOT, O., *et al*, 2014. *Export big hits : self discovery, demand shocks, or idiosyncratic*. International growth center working paper.

CADOT, O., *et al*, 2015. *Industrialisation et transformation structurelle : l'Afrique subsaharienne peut-elle se développer sans usines*. Working Paper Development Policies N°143, FERDI.

CALDEIRA-CABRAL, M.H. et P. VEIGA, 2010. *Determinants of export diversification and Sophistication in Sus-Saharan Africa*. FEUNL working paper N°550.

CANNING, D., 1998. A Database of World Infrastructure Stocks, 1950–1995. *World Bank Economic Review*, 12(3), 529–47.

CARBONNIER, G., 2013. La malédiction des ressources naturelles et ses antidotes. *Revue internationale et stratégique*, 91, 38-4.

CATTANEO, O., GEREFFI, G., MIROUDOT, S. et D. TAGLIONI, 2013. *Joining, upgrading and being competitive in global value chains : a strategic framework*. Policy Research Working Paper Series 6406, The World Bank.

CEA, 2016, *Politique industrielle transformatrice pour l'Afrique*, Commission Economique pour l'Afrique, Addis-Abeba, pp.197.

CHAKRAVARTY S. et A. MITRA, 2009. Is industry still the engine of growth? An econometric study of the organized sector employment in India. *Journal of Policy Modeling*, 31, 22-35

CHANDRA, V., BOCCARDO, J. et I. OSORIO RODARTE, 2007. *Export diversification and competitiveness in developing countries*. working draft, World Bank.

CHANDRA, V., et I. OSORIO RODARTE, 2007. *Options for export diversification and faster export growth in Ghana*. MPRA paper n°18539.

CHANDRA, V. et I. OSORIO RODARTE, 2009. *Options for Income-Enhancing Diversification in Burkina Faso*. MPRA Paper 20928

CHANG, H-J., 2015. Is industrial Policy Necessary and Feasible in Africa ?. dans: STIGLITZ, J. et A. NOMAN, *Industrial Policy and Economic Transformation*. Oxford : Oxford University Press, pp.30-52

CHAPONNIÈRE, J-R., CLING, J-P. et M.A. MAROUANI, 2004. *Les conséquences pour les pays en développement de la suppression des quotas dans le textile habillement : le cas de la Tunisie*. Working paper DT/2004/16, DIAL

CHAPONNIÈRE, J-R. et J-P. CLING, 2009. Vietnam's Export-led Growth Model and Competition with China. *Economie Internationale*, 118(2), 101-130

CHAPONNIERE, J-R., et M. LAUTIER, 2013. VI / Corée du Sud : croissance industrielle et ajustement à la Chine . dans CEPII, *L'économie mondiale 2014*, Paris : La Découverte , pp. 91-105

CHAPONNIERE, J-R., et M. LAUTIER, 2014, *Les économies émergentes d'Asie, Entre Etats et marché*. Paris : Armand Colin, pp.268.

CHEN, H. et D.L. SWENSON, 2007. Multinational Firms and New Chinese Export Transactions, *Canadian Journal of Economics*, 41(2), 596-618.

CHENERY, H.,1961. Comparative advantage and development policy. *The American economic review*, 51 (1), 18-51.

CHENERY, H.,1975. The structuralist approach to development policy. *The American economic review*, 65, 310-316

CHENERY, H.,1979. Structural Change and Development Policy. New York : The Oxford University Press, pp. 526

CHENERY, H.B. and L.TAYLOR, 1968. Development Patterns : Among Countries and Over Time. *The Review of Economics and Statistics*, 50(4), 391-416.

CHENG,W.L., LIEU, M-C., et X.YANG, 2000. A ricardian model with andogenous comparative advantage and endogenous trade policy regimes, *The economic record*, 67(233), 172-182

CHRISTIAENSEN L., et L. DEMERY, 2007. *Down to Earth: Agriculture and poverty reduction in Africa, Directions in development*. Washington, DC: The World Bank, pp105

CIMOLI, M., DOSI, G. et J.E. STIGLITZ, 2008. *The political Economy of Capabilities Accumulation: the Past and Future of Policies for Industrial Development*. LEM working paper series 2008/15.

CIMOLI, M., FLEITAS, S. et G. PORCILE, 2011. *Real Exchange Rate and the Structure of Exports*. MPRA Paper 37846, University Library of Munich, Germany.

COHEN, W.M. et D.A. LEVINTHAL, 1990. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152

COLLIER, P. et A. HOFFFLER, 2004, Greed and grievance in civil war. *Oxford Economic Papers*, 56, 563-595

COLLIER, P., 2007. *The bottom billion : why the poorest countries are failing and what can be done about it*. United Kingdom : Oxford University Press, pp. 224

- CORDEN, WM. et J.P. NEARY, 1982. Booming sector and de-industrialization in a small open economy. *The economic Journal*, 92, 825-848.
- COTTET, C., MADARIAGA, N., et N. JEGOU, 2012. *La diversification des exportations en zone franc: degré, sophistication et dynamique*, MacroDev n°3, AFD
- CRAMER, C., 1999. Can Africa industrialize by processing primary commodities? The case of Mozambican cashew nuts. *World Development*, 27(7), 1247-1266.
- CROZET, M., et T. MAYER, 2007. Le club très select des firmes exportatrices, *La lettre du CEPII* n°271.
- CUBERES, D., et M. JERZMANOWSKI, 2009. Democracy, diversification and growth reversals, *The economic journal*, 117, 1270-1302
- CUDDINGTON, J.T., LUDEMA, R., et S. JAYASURIYA, 2002. *Prebisch-Singer Redux*. Working Papers 15857, United States International Trade Commission.
- DAI, M., MAITRA, M. et M. YU, 2016. Unexceptional exporter performance in China? The role of processing trade. *Journal of Development Economics*, 121(C), 177-189.
- DAVID, H.L., 2007. A guide to measures of trade openness and policy, Indiana University South Bend
- DE BENEDICTIS, L., GALLEGATI, M. et M. TAMBERI, 2009. Overall trade specialisation and economic development: countries diversify. *Review of World Economics*, 145 (1), 37–55.
- DE FERRANTI, D., et al., 2002. *From Natural Resources to the Knowledge Economy : trade and job quality*. Washington DC : The World Bank, pp.202
- De GROOT, H.L.F., LINDERS, G-J., RIETVELD, P. et U. SUBRAMANIAN, 2004. The Institutional Determinants of Bilateral Trade Patterns. *Kyklos*, 57(1), 103-12
- De LA CRUZ, J. et D. RIKER, 2012., *Product Space analysis of the exports of Brasil*, working paper n° 2012-06, U.S. International Trade Commission
- De LOECKER, J., 2007. Do exports generate higher productivity? Evidence from Slovenia. *Journal of International Economics*, 73(1), 69-98
- De MELO, J., et J.M. GRETHER, 1997. *Théories et applications du commerce international*. Bruxelles : De Boeck, pp.844
- DENNIS, A., et B. SHEPHERD, 2011. Trade Facilitation and Export Diversification., *The World Economy*, 34(1), 101-122
- DIMELIS, S., et H. LOURI, 2002. Foreign direct investment and efficiency benefits: A conditional quantile analysis. *Oxford Economic Papers*, 54, 449–469.
- DIXIT, A.K., et V. NORMAN, 1980. *Theory of international trade*. Cambridge : Cambridge University Press, pp. 339

- DJANKOV, S., *et al*, 2010. Trading on time. *Review of economics and statistics*.92(1), 166-173
- DUGUET, E., 2010, *Économétrie Appliquées des Données de Panel*. Disponible sur : http://emmanuel.duguet.free.fr/Ouvrage_Panel_08_v1.pdf
- DUTT, P., MIHOV, I. et T. VAN ZANDT, 2008. *Trade diversification and economic development*, working paper, Insead.
- EASTERLY, W. et R. LEVINE, 2001. It's not factor accumulation: stylized facts and growth models. *The World Bank Economic Review*. 15(2): 177–219.
- EASTERLY, W. et A. RESHEF, 2010, *African export successes: surprises, stylized facts, and explanations*, NBER working paper n°1659.
- EDWARDS, S., 1998. *Openness, Productivity and Growth: What Do We Really Know?*, *Economic Journal*, 108(447), 383-98
- ELHIRAIKA, A.B., et M.M. MBATE, 2014. Assessing the determinants of export diversification. *Applied Econometrics and International Development*, 14(1), 147-162
- EVENETT, S.J. et A.J. VENABLES, 2002. *Export Growth in Developing Countries: Market Entry and Bilateral Trade Flows*, University of Bern working paper, mimeo.
- FAO, 2004. *La situation des marchés des produits agricoles*. Rome : FAO, pp56.
- FAROLE, T., et G. AKINCI, 2011. *Special economic zones : progress, emerging challenges, and future directions*. Washington DC :The world Bank, pp. 320
- FAROLE, T., et D. WINKLER, 2014. *Making Foreign Direct Investment Work for Sub-Saharan Africa : Local Spillovers and Competitiveness in Global Value Chains*, Washington DC : The World Bank, pp.279
- FEENSTRA, R.C, *et al*, 2005. *World Trade Flows: 1962-2000*, NBER Working Papers 11040, National Bureau of Economic Research, Inc.
- FEENSTRA, R.C. et H.L. KEE, 2007. Trade Liberalisation and Export Variety: A Comparison of Mexico and China. *The World Economy*, 30(1), 5-21
- FEENSTRA, R.C. et S-J. WEI, 2010. China's growing role in world trade. Chicago : University of Chicago press, p.608
- FELIPE, J., ABDON, A., et U.KUMAR, 2012b. *Tracking the Middle-income Trap: What Is It, Who Is in It, and Why?*. Working Paper n°715, Levy Economics Institute.
- FELIPE, J., KUMAR, U., USUI, N. et A. ABDON, 2013. Why has China succeeded? And why it will be continue to do so. *Cambridge Journal of Economics*, 37(4), 791-818.

- FELIPE, J., KUMAR, U., ABDON, A., et M. BACATE, 2012a. Product complexity and economic development. *Structural Change and Economic Dynamics*, 23(1), 36–68.
- FELIPE, J., KUMAR, U., ABDON, A., et M. BACATE, 2012c. As you sow so shall you reap: from capabilities to opportunities, *Oxford development studies*, 42 (4), 488-515.
- FELIPE, J., KUMAR, U. et A. ABDON, 2013. Exports, capabilities, and industrial policy in India, *Journal of Comparative Economics*, 41(3), 939-956.
- FELIPE, J., KUMAR, U., ABDON, A., et M. BACATE, 2014. How rich countries became rich and why poor countries remain poor: It's the economic structure... *duh!*. *Japan and the World Economy*, 29, 46-58
- FERNANDES, A., 2007. Trade Policy, Trade Volumes and Plant-Level Productivity in Columbian Manufacturing Industries. *Journal of International Economics*, 71(1), 52-7
- FINE, B. et E. VAN WAEYENBERGE, 2013. *A Paradigm Shift that Never Will Be?: Justin Lin's New Structural Economics*. SOAS Department of Economics Working Paper Series No. 179
- FMI. 2014. *Sustaining Long-Run Growth and Macroeconomic Stability in Low-Income Countries: The Role of Structural Transformation and Diversification*, : IMF Policy, 53p.
- FORTUNATO, P. et C. RAZO, 2014. Export sophistication, growth and the middle-income trap, dans SALAZAR-XIRINACHS, J.M. et al, *Transforming Economies*, Geneva : ILO publication, pp.267-287
- FOSFURI, A., MASSIMO M. et T. RØNDE, 2000. Foreign Direct Investment and Spillovers Through Workers' Mobility. *Journal of International Economics*, 53, 205-222.
- FRANCOIS, J., MANCHIN, M. et P. TOMBERGER, 2014. *Explanatory note : Export of Value Added Database*, World Bank database
- FU, X., 2010. *Processing-trade-cum-FDI, Firm Heterogeneity and Exports of Indigenous Firms: Firm-level Evidence from Technology-intensive Industries in China*, TMD Working paper series N°038, University of Oxford
- FUENTES R., 2009. *Managing Natural Resources Revenue: The Case of Chile*, OxCarre research paper n° 40, university of oxford.
- GAULIER, G., LEMOINE, F. et D. UNAL-KESENCI, 2005. *China's Integration in East Asia: Production Sharing, FDI and High-Tech Trade*, CEPII Working Paper No. 2005-09.
- GEREFFI, G., 1994. *The organisation of buyer-driven global commodity chains: how US retailers shape overseas production networks'*. dans : Gereffi, G. et M. Korzeniewicz, *Commodity Chains and Global Capitalism*. Westport : Praeger. 95–122
- GEREFFI, G., 1999. International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain. *Journal of International Economics*, 48(1), 37-70.

GEREFFI, G. et O. MEMEDOVIC, 2003. *The Global Apparel Value Chain: What Prospects for Upgrading by Developing Countries?*. UNIDO report, pp.40

GEREFFI, G., J. HUMPHREY et T. STURGEON, 2005. The Governance of Global Value Chains, *Review of International Political Economy*, 12(1), 78-104.

GEREFFI, G. et K. FERNANDEZ-STARK, 2011. Global Value Chain analysis: A primer. Center on Globalization, Governance & Competitiveness.

GERSCHENKRON, A., 1962. *Economic Backwardness in Historical Perspective: A Book of Essays*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press, pp.456

GIMET, C., GUILHON, B. et N. ROUX, 2010. *Fragmentation and immiserising specialization : the case of the textile and clothing sector*. Working Paper GATE 2010-03.

GOLDSTEIN, A. et al., 2006. *L'essor de la Chine et de l'Inde quels enjeux pour l'Afrique*, Paris, OCDE.

GÖRG, H. et D. GREENAWAY, 2003. *Much Ado About Nothing? Do Domestic Firms Really Benefit from Foreign Direct Investment?*. IZA Discussion Papers 944, Institute for the Study of Labor (IZA).

GREENAWAY, D., SOUSA, N. et K. WAKELIN, 2004. Do domestic firms learn to export from multinationals. *European Journal of Political Economy*, 1, 1027-1043

GREENE, W. et al, 2005. *Econométrie, 5ème édition*. Londres : Pearson Education, pp.946

GREGORY, R.G., 1976. Some Implications of the Growth of the Mineral Sector. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 20, 71-91.

GRILLI, E.R. et M.C. YANG, 1988. Primary Commodity Prices, Manufactured Goods Prices, and the Terms of Trade of Developing Countries: What the Long Run Shows, *World Bank Economic Review*, 2(1), 1-47.

GROSSMAN, G. M. et E. HELPMAN, 1991. Quality Ladders and Product Cycles. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 557-86.

GROSSMAN, G. M. et E. ROSSI-HANSBERG, 2006. The rise of offshoring: it's not wine for cloth anymore. *Proceedings - Economic Policy Symposium - Jackson Hole*, 2006, 59-102.

GROSSMAN G.M. E. ROSSI-HANSBERG, 2008. Trading Tasks: A Simple Theory of Offshoring. *American Economic Review*, 98(5), 1978-97

GROSSMAN, G.M. et E. ROSSI-HANSBERG, 2012. Task Trade Between Similar Countries, *Econometrica*, 80(2), 593-629.

GYLFASON, T., 2001. Natural resources, education, and economic development. *European economic review*, 45, 847-859.

- GYLFASON, T. et G. ZOEGA, 2001. *Natural resources and economic growth : the role of investment*. EPRU Working Papers N° 01-02, University of Copenhagen
- HAAKER, M., 1999. *Spillovers from Foreign Direct Investment Through Labour Turnover: the Supply of Management Skills*. CEP Discussion Paper, London School of Economics.
- HALLAK, J.C., et J. SIVADASAN, 2009. *Firm's exporting behavior under quality constraints*. NBER working papaer n°14928
- HALPERN, L., KOREN, M. et A. SZEIDL, 2009. *Imported inputs and Productivity*. Federal Reserve Bank of New York, mimeo, 2006
- HAMMOUDA, H.B., *et al*, 2010. Growth, productivity and diversification in Africa, *Journal of Productivity Analysis*, 33(2), 125-146.
- HANSEN, L.P., 1982. Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators. *Econometrica*, 50, 1029-1054
- HARDING, T. et B. JAVORCIK, 2007. *The effect of FDI on export diversification in Central and Eastern Europe*, Note for the trade policy conference on export growth and diversification: pro-active policies in export cycle, World Bank
- HARDING, T. et B.JAVORCIK, 2011, *FDI and Export Upgrading*. Economics Series Working Papers n° 526, University of Oxford.
- HARRISON, A.1994. Productivity, Imperfect Competition and Trade Reform: Theory and Evidence. *Journal of International Economics*, 36 (1-2), 53-73.
- HATZICHRONOGLOU, T., 1997. *Revision of the High-Technology Sector and Product Classification*. OECD Science, Technology and Industry Working Papers 1997/02.
- HAUSMANN, R. et D. RODRIK, 2003. Economic development as self-discovery. *Journal of development economics*, 72, 603-633.
- HAUSMANN, R. et R. RIGOBON, 2006. The long-run volatility puzzle of the real exchange rate. *Journal of International Money and Finance*, 25 (1), 93-124.
- HAUSMANN, R., et B. KLINGER, 2007. *The structure of the product space and the evolution of comparative advantage*, CID working paper n°146, Center for international development of harvard university.
- HAUSMAN, R., HWANG, J., et D. RODRIK, 2007. What you export matters. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 1-25
- HAUSMANN, R. et B. KLINGER, 2008a. South Africa's Export Predicament. *Economics of Transition*, 16(4), 609-637.
- HAUSMANN, R. et B. KLINGER, 2008b, *Structural transformation in Pakistan*. ADB project number 41661-01, Asian Development Bank

- HAUSMANN, R. et B. KLINGER, 2008c. *Achieving export-led growth in Colombia*, Center for International Development Working Paper No. 182, Harvard University,
- HAUSMANN R. et B. KLINGER, 2009. *Policies for Achieving Structural Transformation in the Caribbean*. IDB discussion paper n°163
- HAUSMAN, R., et C. HIDALGO, 2011. The network structure of economic output. *Journal of Economic Growth*, 16(4), 309-342.
- HAUSMANN R., HIDALGO C. A. et al., 2011. *The Atlas of Economic Complexity*, Puritan Press. Cambridge MA
- HAUSMANN, R., et al, 2011. *The Atlas of Economic Complexity*. Cambridge MA : Puritan Press, pp.362
- HAVRANEK, T., et Z. IRSOVA, 2011. Estimating vertical spillovers from FDI : Why results vary and what the true effect is, *Journal of International economics*, 85, 234-244
- HEINTZ, J., 2006. Low-wage manufacturing and global commodity chains: a model in the unequal exchange tradition. *Cambridge Journal of Economics*, 30, 507-520.
- HELPMAN, E., 1981. International trade in the presence of product differentiation, economies of scale and monopolistic competition : A Chamberlin-Heckscher-Ohlin approach. *Journal of International Economics*, 11(3), 305-340.
- HELPMAN, E., et P. KRUGMAN, 1985. *Market Structure and Foreign Trade*, Cambridge : The MIT Press, 283p.
- HERNANDEZ, R. et al, 2014. *Global value chains and world trade : Prospects and challenges for Latin America*, ECLAC, United Nations
- HESSE, H., 2008. *Export diversification and economic growth*, Working paper n°21, commission on growth and development.
- HIDALGO, C.A., KLINGER, B., BARABASI, A.L., et R. HAUSMANN, 2007. The product space conditions the development of nations. *Science*, 317(5837), 482-487.
- HIRSCHMAN, A.O, 1958. *The Strategy of Economic Development*. New Haven: Yale University Press, pp.230
- HJORT, J., 2006. Citizen funds and Dutch Disease in developing countries. *Resources Policies*, 31 (3), 183-191.
- HUMMELS, D., 2001. *Time as a trade barrier*. Mimeo, Purdue University, July.
- HUMMELS, D. et P.J. KLENOW, 2005. The Variety and Quality of a Nation's Exports. *American Economic Review*, 95(3), 704-723.
- HUMMELS, D. et G. SCHAUR, 2012. *Time as a trade barrier*. NBER working paper 17758

- HUMMELS, D. et G. SCHAUR, 2013. Time as a Trade Barrier, *The American Economic Review*, 103(7), 2935-2959
- HUMPHREY, J. et H. SCHMITZ, 2002. *How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters?*. *Regional Studies*, 36(9), 1017-1027.
- HUMPHREY, J., 2004. *Upgrading in global value chains*. ILO working paper N°28
- HURLIN, C., 2007., *Econométrie et statistique non paramétrique (Partie II)*, Master économétrie et statistiques appliquées, Université d'Orléans
- IM, K.S., PESARAN, M.H. et Y. SHIN, 2003. Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels. *Journal of Econometrics*, 115, 1, 53-74.
- IMBS, J., et R. WACZIARG, 2003. Stages of Diversification. *American Economic Review*, 93 (1), 63–86.
- INDERMIT S. G. et H. KHARAS, 2015. *The middle-income trap turns ten*. Policy Research Working Paper 7403, World Bank.
- IWAMOTO, M. et K. NABESHIMA, 2012. *Can FDI promote export diversification and sophistication of host countries? : dynamic panel system GMM analysis*, IDE Discussion Papers 347, Institute of Developing Economies, Japan External Trade Organization(JETRO).
- IWANOW, T. et C. KIRKPATRICK, 2009. Trade Facilitation and Manufactured Exports: Is Africa Different?, *World Development*, 37(6), 1039-1050
- JANKOWSKA, A., NAGENGAST, A. et J. R. PEREA 2012. *The Product Space and the Middle-Income Trap : Comparing Asian and Latin American Experiences*. OECD Development Centre Working Papers No. 31
- JARREAU, J., et S., PONCET, 2012. Export sophistication and economic growth: Evidence from China. *Journal of Development Economics, Elsevier*, 97(2), 281-292.
- 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
- JAVORCIK, B.S., 2008. Can Survey Evidence Shed Light on Spillovers from Foreign Direct Investment. *World Bank Research Observer*, 23(2).
- JOHNSON, S., OSTRY, J.D. et A. SUBRAMANIAN, 2007. *The prospects for sustained growth in Africa : Benchmarking the constraints*, NBER working paper 13120
- JOHNSON, R. C. et G. NOGUERA, 2014. A Portrait of Trade in Value Added Over Four Decades. *Review of Economics and Statistics*
- KALDOR, N., 1966. *Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom*. Cambridge : Cambridge University press, pp. 40

KALDOR, N., 1967. *Strategic factors in economic development*. Ithaca : New York State School of Industrial and labour Relations, Cornell University, pp. 83.

KAPLINSKY, R., 2011. *Commodities for industrial development : making linkages work*, UNIDO, working paper 01/2011.

KASAHARA H., et H. LAPHAM, 2013. Productivity and the decision to import and export : theory and evidence, *Journal of international economics*, 89(2), 297-316

KPODAR, K., 2007. *Manuel d'initiation à Stata (Version 8)*. Centre d'Etudes et de Recherches sur le Développement International (CERDI)

KELLER, W. et S.R. YEAPLE, 2003. *Multinational Enterprises, International Trade and Productivity Growth: Firm-Level Evidence from the US*. CEPR Discussion Papers 3805, C.E.P.R. Discussion Papers.

KELLER, W., 2004. International Technology Diffusion. *Journal of Economic Literature*, 42(3), 752-782

KLINGER, B., et D. LEDERMAN, 2004. *Discovery and Development: An Empirical Exploration of 'New' Products*. Working Paper n°3450, The World Bank Policy Research,

KLINGER, B., et D. LEDERMAN, 2006. *Diversification, Innovation, and Imitation inside the Global Technology Frontier*, World Bank Policy Research Working Paper n°3872, The World Bank

KLINGER, B. et D. LEDERMAN, 2011. Export discoveries, diversification and barriers to entry, *Economic Systems*, 35(1), 64-83.

KOKKO, A., 1994. Technology, Market Characteristics, and Spillovers. *Journal of Development Economics*, 43, 279-293.

KOKKO, A., 1996. Productivity spillovers from competition between local firms and foreign affiliates. *Journal of International Development*, 8(4), 517-530

KOKKO, A., ZEJAN, M. et R. TANSINI, 2001. Trade regimes and spillover effects of FDI: Evidence from Uruguay. *The Review of World Economics*, 137(1), 124-129

KONINGS, J. The Effects of Foreign Direct Investment on Domestic Firms. *Economics of Transition*, 9 (3), 619-633

KOOPMAN, R., WANG, Z., et S-J., WEI, 2008. *How Much of Chinese Exports is Really Made In China? Assessing Domestic Value-Added When Processing Trade is Pervasive*, NBER Working Papers 14109, National Bureau of Economic Research.

KOOPMAN, R., et al, 2010. *Give credit is due : tracing value added in global production chains*, NBER working paper 16426

- KOOPMAN, R., WANG, Z. et S-J. WEI, 2014. Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports, *American Economic Review*, 104(2), 459-94
- KOREN M. et S. TENREYRO, 2007. Volatility and Development. *The Quarterly Journal of Economics*, 122(1), 243-287.
- KRISHNA, P., et D. MITRA, 1998. Trade Liberalization, Market Discipline and Productivity Growth: New Evidence From India. *Journal of Development Economics*, 56 (2), 447-462.
- KRUGMAN, P.1980. Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. *The American Economic Review*, 70(5), 950-959.
- KRUGMAN, P., OBSTFELD M. et M. MELITZ, 2003. *Economie internationale*, Pearson, 4^e edition, Paris, 858p
- KRUGMAN, P., OBSTFELD M. et M. MELITZ, 2012. *Economie internationale*. Pearson, 9^e edition, Paris
- KUGLER, M., 2006. Spillovers from foreign direct investment: Within or between industries?. *Journal of Development Economics*, 80(2), 444-477.
- KUZNETS, S., 1955. Economic Growth and Income Inequality. *American Economic Review*, 65, 1-28
- KUZNETS, S., 1966. *Modern economic growth: Rate, structure and spread*. London : Yale university press, pp.529
- KUZNETS, S., 1973. Modern Economic Growth: Findings and Reflections. *The American Economic Review*, 63(3), 247-258
- LALL, S., 2000. *The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports, 1985-1998*. Working Paper Number 44, University of Oxford
- LALL, S., WEISS, J., et J., ZHANG, 2005. *The Sophistication' Of Exports: A New Measure Of Product Characteristics*, QEH Working Papers qehwps123, University of Oxford.
- LEAMER, E.,1984. *Sources of Comparative Advantage: Theory and Evidence*. Cambridge MA: The MIT Press, pp.353
- LEAMER, E.E., 1987. Paths of Development in the Three-Factor, in-Good General Equilibrium Model. *Journal of Political Economy*, 95(5), 961-999.
- LECTARD, P., et E. ROUGIER, 2016, *I fought the law and I won : Comparative advantage defying, industrialization and the transformation of export structure*. Nottingham : DEGIT conference XXI
- LEDERMAN, D., et W.F. MALONEY, 2006. *Natural resources neither curse nor destiny*. Washington : The World Bank.

- LEDERMAN D., et W.F., MALONEY, 2012, *Does what you export matters?*. The World Bank, Washington DC : The World Bank, pp.148
- LEE, J-W. R.J. BARRO, 1997. Schooling quality in a cross section of countries. NBER Working paper series 6198, National Bureau of Economic Research
- LEVCHENKO, A.A., 2007, Institutional Quality and International Trade. *Review of Economic Studies*, 74(3), 791-819.
- LEVIN, A., LIN, C.F. et C.S.J., CHU, 2002. Unit Root Test in Panel Data : Asymptotic and Finite Sample Properties. *Journal of Econometrics*, 108, 1-24
- LEVINSOHN, J., 1993. Testing the Imports-as-Market-Discipline Hypothesis. *Journal of International Economics*, 35 (1-2), 1-22.
- LEWIS, W.A., 1954. Economic development with unlimited supplies of labour. *Manchester school*, 22, 139-191.
- LIMÃO N., et A.J. VENABLES, 2001. Infrastructure geographical disadvantage, transport costs, and trade. *The world bank economic review*, 15(3), 451-479
- LIN, J.Y., et M. LIU, 2004. *Development Strategy, Transition and Challenges of Development in Lagging regions*. China Center for Economic Research working paper Series 2004-2, Peking University
- LIN, J.Y., 2007. *Development strategy, Optimal industrial structure and economic growth in less developed countries*. China Center for economic research working paper n°E2007003
- LIN, J.Y., 2009, *Economic development and transition, Thought, strategy, and viability*, Cambridge university press, p. 170.
- LIN, J.Y., et H.J. CHANG, 2009. Should Industrial Policy in Developing Countries Conform to Comparative Advantage or Defy it? A Debate Between Justin Lin and Ha-Joon Chang. *Development Policy Review*, 27(5), 483-502
- LIN, J.Y. et C. MONGA, 2010. *Growth Identification and Facilitation, The Role of the State in the Dynamics of Structural Change*. Policy Research working paper 5313, The World Bank
- LIN, J.Y., 2012. *New Structural Economics: A framework for Rethinking Development and Policy*, Washington : The world Bank, pp. 372
- LIN, J.Y., 2013. La politique industrielle revisitée : une nouvelle perspective d'économie structurelle. *Revue d'économie du développement*, 21, 55-78
- LIN, J.Y. et C. MONGA, 2014. The Evolving paradigms of structural Change. dans CURRIE-ALDER, B. *et al*, *International Development : Ideas, Experience, and Prospects*. Oxford : Oxford University Press, chapitre 16.

- LINDER, S. B., 1961. *An essay on trade and transformation*. New York : John Wiley and Sons, pp.167
- LOAYZA, N. V., RANCIERE, R., SERVEN, L. et J. VENTURA, 2007. Macroeconomic Volatility and Welfare in Developing Countries: An Introduction. *World Bank Economic Review*, 21(3), 343-357
- LUCAS, R., 1988. On the Mechanisms of Economic Growth. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- MALIK, A. et J.R.W. TEMPLE, 2009. The geography of output volatility. *Journal of Development Economics*, 90(2), 163-178
- MANI, S., 2000. *Exports of High Technology Products from Developing Countries: Is it Real or a Statistical Artifact?*. UNU-INTECH Discussion Paper Series 1, United Nations University - INTECH.
- MANZANO, O., et R. RIGOBON. 2001. *Resource Curse or Debt Overhang?*. NBER Working Papers 8390, National Bureau of Economic Research.
- MARKUSEN, J.R. et A.J. VENABLES, 1998, Foreign direct investment as a catalyst for industrial development. *European Economic Review*, 43, 335-356.
- MARSHALL, M.G. et K. JAGGERS, 2011., Polity IV Project : Political Regime characteristics and Transitions, 1800-2011
- MARTIN, W., et D. MITRA, 2001. Productivity Growth and Convergence in Agriculture and Manufacturing, *Economic Development and Cultural Change*, 49 (2), 403–22.
- MARTINCUS, C.V. et A. GALLO, 2009. Institutions and Export Specialization: Just Direct Effects?. *Kyklos*, 62(1), 129-149, 02.
- MAYER, J., BUTKEVICIUS, A. et A. KADRI, 2002, *Dynamic Products in World Exports*. Geneva, UNCTAD, Discussion Papers No. 159.
- MAYER, T., et G.I.P. OTTAVIANO, 2007. *The happy few : the internationalisation of european firms*. New facts based on firm-level evidence. Bruxelles : Bruegel, pp.95
- MCDUGALL, R. A., et al., 2001. *The GTAP database – version 5*, Global Trade Analysis Center: Purdue University.
- MCDUGALL, RA., et J. HAGEMER, 2005. *Services Trade Data*, dans Dimaranan, B.V. et R.A. McDougall, 2005. *Global Trade, Assistance, and Production: The GTAP 6 Data Base*, Center for Global Trade Analysis, Purdue University.
- MCMAHON, W.W. 1998. Education and Growth in East Asia. *Economics of Education Review*, 17(2), 159-172
- MCMILLAN, M., RODRIK, D. et I. VERDUZCO-GALLO, 2014. Globalization, Structural Change, and Productivity Growth, with an Update on Africa. *World Development*, 63, 11-32.

- MCMILLAN, M. S. et D. RODRIK, 2011., *Globalization, Structural Change and Productivity Growth*, NBER Working Papers 17143, National Bureau of Economic Research, Inc.
- MCMILLAN, M. S., RODRIK, D. ET I. VERDUZCO-GALLO, 2014, Globalization, Structural Change, and Productivity Growth, with an Update on Africa, *World Development*, 63(C), 11-32.
- MELITZ, M.J., 2003. The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica*, 71(6), 1695-1725.
- MELITZ, M.J. et S.J. REDDING, 2014. *Heterogeneous Firms and Trade*, dans: Gopinath, G., Helpman, E. et K. Rogoff, *Handbook of International Economics*, Amsterdam : Elsevier, Volume 4, Pages 1-54
- MELITZ, M., et S. REDDING. 2015. New Trade Models, New Welfare Implications. *American Economic Review*, 105 (3): 1105-46.
- MEMEDOVIC, O. et L. LAPADRE, 2009. *Structural Change in the World Economy: Mean Features and Trends*, Research and Statistic Branch working paper 24/2009, UNIDO
- MILBERG, W., JIANG, X. ET G. GEREFFI, 2014. Industrial policy in the era of vertically specialized industrialization. dans SALAZAR-XIRINACHS et al, *Transforming economies, Making industrial policy work for growth, jobs and development*. Geneva : ILO, pp.151-180
- MINONDO, A., 2011. Does comparative advantage explain countries' diversification level?. *Review of world economics*, 143 (3), 507-526.
- MORRIS, M., KAPLINKSY, R. et D. KAPLAN, 2012. *One thing leads to another, promoting industrialization*, Cape Town : Making the Most of Commodity program, pp.227
- MUNEMO, J., 2011. Foreign aid and export diversification in developing countries., *The Journal of International Trade & Economic Development*, 20(3), 339-355.
- MURSHED, S.Y. et A.S. SERINO, 2011. The pattern of specialization and economic growth: The resource curse hypothesis revisited. *Structural Change and Economic Dynamics*, 22 (2011),151-161
- MYRDAL, G.,1957. *Economic Theory and Underdeveloped Regions*. London: University Paperbacks Methuen. pp.175
- NATIONAL BOARD OF TRADE, 2013. Global value chains and developing countries, Kommerskollegium 2013:7
- NAUDE, W. et A. SZIRMAI, 2012. *The importance of manufacturing in economic development: Past, present and future perspectives*. UNU-MERIT working papers N°2012-041

- NAUDÉ, W.A., 2010a. *Industrial Policy: Old and new issues*. WIDER Working Paper 106, Helsinki: UNU-WIDER.
- NAUDÉ, W.A., 2010b. *New Challenges for Industrial Policy*. WIDER Working Paper 107, Helsinki: UNU-WIDER.
- NUBLER, I., 2014. A theory of capabilities for productive transformation: Learning to catch up. dans SALAZAR-XIRINACHS *et al*, *Transforming economies, Making industrial policy work for growth, jobs and development*. Geneva : ILO, pp.113-149
- NELSON, R.R. et E.S. PHELPS, 1966. Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. *The American Economic Review*, 56(1/2), 69-75.
- NICITA, A., SHIROTORI, M. et K.B. TUMURCHUDUR, 2013, *Survival Analysis of The Exports Of Least Developed Countries: The Role Of Comparative Advantage*,. UNCTAD Blue Series Papers 54, UNCTAD
- NOUGHEAS, S., DEMETRIADES, P.O., et E.L.W. MORGENROTH, 1999. Infrastructure, transport costs and trade. *Journal of International Economics*, 47 (1999), 169–189
- NORDÅS, H.K., et R. PIERMARTINI, 2004. *Infrastructure and trade*. WTO Staff Working Papers ERSD-2004-04, World Trade Organization (WTO),
- NORDÅS, H. K., PINALI, E. et N.G. GROSSO, 2006. *Logistics and Time as a Trade Barrier*, OECD Trade Policy Papers, No. 35, OECD Publishing
- NORTH, C.N., 1991. Institutions. *Journal of economic perspectives*, 5 (1), 97-112.
- NUNN, N., 2007. Relationship-specificity, incomplete contracts and the pattern of trade. *Quarterly Journal of Economics*, 122(2), 569-600
- NURKSE, R., 1953. *Problems of capital formation in underdeveloped countries*. Oxford : Oxford university press, pp.163
- OCDE, 2003. Science, technologie, et industrie : Tableau de bord de l'OCDE. Paris : Les éditions de l'OCDE, 197p.
- OCDE, 2008. Diversification des exportations et chaînes mondiales de valeur : les leçons tirées de plusieurs études de cas », dans *Entreprendre pour le développement : Promouvoir le secteur privé*, Éditions OCDE.
- OCDE et Nations Unies, 2011. *Economic Diversification in Africa: A Review of Selected Countries*, OECD Publishing.
- OCDE-OMC, 2012. *Trade in Value-Added: Concepts, Methodologies and Challenges*, Joint OECD-WTO Note, March 15.
- OCDE, AfDB et UNDP., 2014, *Perspectives économiques en Afrique 2014 : Les chaînes de valeur mondiales et l'industrialisation de l'Afrique*, OECD Publishing, Paris.

- OECD, 2015. *The Participation of Developing Countries in Global Value Chains: Implications for Trade and Trade- Related Policies*. OECD Trade Policy Paper No. 179, OCDE
- OMC, 2015. Difficultés et possibilités rencontrées par les petites économies lorsqu'elles intègrent les chaînes de valeur mondiales dans le commerce des marchandises et des services, Note d'information du secrétariat.
- ONU, 2013, *Diversification et sophistication comme levier de la transformation structurelle des économies Nord Africaines*. Rabat : CEA/BSR-AN, Nations Unies.
- PALPACUER, F., GIBBON, P. et L. THOMSEN, 2005. New Challenges for Developing Country Suppliers in Global Clothing Chains: A Comparative European Perspective. *World Development*, 33(3), 409-430
- PARTEKA, A. et M. TAMBERI, 2013. What Determines Export Diversification in the Development Process? Empirical Assessment. *World Economy*, 36: 807–826.
- PARTEKA, A., 2007. *Employment export specialization patterns versus GDP per capita performance – unifying approach*, Quaderno di ricerca N.302, Università politecnica delle marche
- PAUS, E.A. et P.GALLAGHER, 2008. Missing Links: Foreign Investment and Industrial development in Costa Rica and Mexico. *Studies in Comparative International Development*, 43, 53-80
- PERSYN, D., et J. WESTERLUND, 2008. Error-correction-based cointegration tests for panel data, *Stata journal*, 8(2), 232-241
- PHAM, C. et W. MARTIN, 2007. *Extensive and Intensive Margin Growth and Developing Country Exports*, Unpublished. World Bank, Washington, D.C.
- PONCET, S., et F. STAROSTA DE WALDEMAR, 2013. Export Upgrading and Growth: The Prerequisite of Domestic Embeddedness. *World Development*, 51(C), 104-118
- PORTER, MICHAEL E., 1985. *Competitive Advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York : The Free Press. pp.557.
- PORTUGAL-PEREZ, A., et J. WILSON, 2012. Export Performance and Trade Facilitation Reform : Hard and Soft Infrastructure. *World Development*, 40(7), 1295-1307
- PREBISCH, R., 1950. The Economic Development of Latin America and its Principal Problems. *Economic Bulletin for Latin America*, 7(1), 1-22
- PRITCHETT, L., 1996. Measuring Outward Orientation : Can it be Done ?, *Journal of Development Economics*, 49(2), 307-335
- PSACHAROPOULOS, G. 1994, Return to Investment in Education: A Global Update. *World Development*, 22(9), 1325-1343

RADDATZ, C., 2007. Are external shocks responsible for the instability of output in low-income countries?. *Journal of Development Economics*, 84(1), 155-187.

RAMEY G., et V.A. RAMEY, 1995. Cross-Country Evidence on the Link Between Volatility and Growth. *The American economic review*, 85 (5), 1138-1151.

RANIS, G., 1995. Another Look at the East Asian Miracle. *The World Bank Economic Review*, 9(3), 509-34.

RANIS, G. et C.H. FEI, 1961, A Theory of Economic Development. *The American Economic Review*, 51(4), 533-565

REDDING, S., et A.J. VENABLES, 2002. *Explaining Cross-Country Export Performance: International Linkages and Internal Geography*, CEP Discussion Papers dp0549, Centre for Economic Performance

RODRIGUEZ, F. et D. RODRIK, 2001. *Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic's Guide to the Cross-National Evidence*. dans : BERNANKE, B.S. et K. ROGOFF, NBER Macroeconomics Annual 2000, vol15, Cambridge : MIT Press, pp.261-338

RODRIGUEZ-CLARE, A., 2001. Costa Rica's Development Strategy based on Human Capital and Technology: How it got there, the impact of Intel, and lessons for other countries. *Journal of Human Development and Capabilities*, 2(2), 311-324.

RODRIGUEZ-CLARE, A., 2007. Clusters and comparative advantage: Implications for industrial policy. *Journal of Development Economics*, 82(1), 43-57.

RODRIGUEZ-CLARE, A., et A. HARRISON, 2010. *Trade, Foreign Investment, and Industrial Policy*. dans RODRIK D. et M. ROSENZWEIG, *Handbook of Development Economics*, Volume 5, Amsterdam : North-Holland.

RODRIK, D., 1998. Globalisation, Social Conflict and Economic Growth. *The World Economy*, 21(2), 143-158

RODRIK, D., 2004. *Industrial Policy for the Twenty-First Century*, CEPR Discussion Papers 4767, C.E.P.R. Discussion Papers.

RODRIK, D., SUBRAMANIAN, A. et F. TREBBI, 2004. . Institutions Rule: The Primacy Of Institutions Over Geography And Integration In Economic Development. *Journal of Economic Growth*, 9(2), 131-165.

RODRIK, D., 2006. Industrial development : Stylized facts and policies. Draft, Harvard University.

RODRIK D., 2008. Industrial Policy: Don't Ask Why, Ask How. *Middle East Development Journal*, 1(1) pp. 1-29.

- RODRIK, D., 2012. Comments on New Structural Economics by Justin Yifu Lin. *World Bank Res Obs*, 26 (2), 227-229
- RODRIK, D., 2011. *Unconditional convergence*, NBER working paper 17546, National bureau of economic research
- RODRIK, D., 2015. *Premature desindustrialization*. NBER Working Paper 20935, National Bureau of Economic Research
- ROMER P., 1986. Increasing Return and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- ROMER, P.M., 1990. Human capital and growth: Theory and evidence, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 32(1), 251-286
- RONCONI, L., 2015. *Enforcement and the Effective Regulation of Labor*. IDB working paper series N°IDB-WP-622, Inter-American Development Bank
- ROODMAN, D., 2006. *How to Do xtabond2: An Introduction to Difference GMM and GMM System GMM in Stata*. Working Papers 103, Center for Global Development
- ROODMAN, D., 2009. How to Do xtabond2: An Introduction to Difference GMM and GMM System GMM in Stata. *The Stata Journal*, 9(1), 86-136
- ROSE, A., 2004. Do WTO Members have More Liberal Trade Policy?. *Journal of International Economics*, 63(2), 209-235.
- ROSENSTEIN RODAN, P., 1943. Problems of industrialization of eastern and southeastern Europe. *Economic Journal*, 53, 202-211
- ROSTOW, W. W., 1959. The stage of economic growth. *The Economic History Review*, 12, 1-16.
- ROWTHORN, R. ET K. COUTTS, 2004. DE-industrialisation and the balance of payments in advanced economies. *Cambridge Journal of Economics*, 28(5), 767-790
- SACHS, J. D. et A. WARNER, 1995. Economic Reform and the Process of Global Integration. *Brookings Papers on Economic Activity*, 26(1): 1-118.
- SALAZAR-XIRINACHS, J.M., NÜBLER, I., et R. KOZUL-WRIGHT, 2014. *Transforming economies, Making industrial policy work for growth, jobs and development*. Geneva : ILO, pp.400.
- SCHOTT, P., 2003. One size fits all ? Heckscher-Ohlin specialization in global production. *American economic review*, 93, 686-708
- SCHOTT, P.K., 2008. The relative sophistication of Chinese exports. *Economic Policy*, 23 (53), 5-49.

- SELF, S. et R. GRABOWSKI, 2004. Does education at all levels cause growth? India, a case study. *Economics of Education Review*, 23 (1), 47-55
- SHIROTORI, M., TUMURCHUDUR, B. et O. CADOT, 2010. *Revealed factor intensity indices at the product level*, UNCTAD study series N°44, UNCTAD
- SIMS, C.A., 1980. Macroeconomics and reality. *Econometrica*, 48(1), 1-48.
- SINGA BOYENGE, J.P, 2007. *ILO database on export processing zones*, ILO working paper 251
- SINGER H. W., 1950, The Distribution of Gains between Investing and Borrowing Countries. *American Economic Review*, 60, 473-485
- SINGH, A., 2011. Comparative Advantage, Industrial Policy and the World Bank: Back to First Principles. *Policy Studies*, 32(4), 447-60.
- SINNOT, E., NASH, J., et A. De la TORRE, 2010. *Natural resources in Latin America and the Caribbean : beyond booms and busts?*, Washington : World Bank, pp.100
- SIROËN, J.M., 2000, *L'ouverture commerciale est-elle mesurable ?*, XIème colloque bisannuel du GDR du CNRS : «Economie et Finance Internationales», 06/2000
- SRHOLEC, M., 2007. High-tech exports from developing countries : A symptom of technology spurts or statistical illusion?. *Review of World Economics*, 143(2), 227-255
- STAROSTA de WALDEMAR, F., 2010. *How costly is rent-seeking to diversification: an empirical approach*, Documents de travail du Centre d'Economie de la Sorbonne 10008, Centre d'Economie de la Sorbonne.
- STURGEON, T.J. et M.KAWAKAMI, 2010. *Global Value Chains in the Electronics Industry Was the Crisis a Window of Opportunity for Developing Countries?*. Policy Research Working Paper 5417, The World Bank
- SUTTON, J., 2005. The Globalization Process: Auto-Component Supply Chain in China and India. dans Bourguignon, F., Pleskovic B. et A. Sapir, *Are We on Track to Achieve the Millennium Development Goals?*, Washington DC: The World Bank and Oxford University Press.
- SUTTON, J., 2012. *Competing in capabilities: The globalization process*. Oxford: Oxford University Press, pp.176
- SYRQUIN, M., 1988. Patterns of structural change. *Handbook of Development Economics*, Vol.1 chapitre 7, 203-273.
- SYRQUIN, M., 2007. Kuznets and Pasinetti on the study of structural transformation: never the twain shall meet? Working paper 46/2007, International Center for Economic Research.
- SYVERSON, C., 2011. What determines productivity ?. *Journal of Economic Literature*, 49(2), 326-365

SZIRMAI, A., NAUDE, W. et L. ALCORTA, 2013. *Pathways to Industrialization in the Twenty-First Century: New Challenges and Emerging Paradigms*. Oxford : Oxford university Press, pp.420

SZIRMAI, A. et B. VERSPAGEN, 2015. Manufacturing and economic growth in developing countries, 1950-2005. *Structural Change and Economic dynamics*, 34, 46-59.

TADESSE, B. et E.K. SHUKRALLA, 2013. The impact of foreign direct investment on horizontal export diversification: empirical evidence. *Applied Economics*, 45(2), 141-159.

TIJAJA, J. et M. FAISAL, 2014. *Industrial policy in Indonesia : a global value chain perspective*, ADB Economics working paper series N°411

TODARO, M. P., et SMITH, S. C., 2011; *Economic development*, 11 ed, Pearson.

TYBOUT , J. et D. WESTBROOK, 1995. Trade Liberalization and the Dimensions of Efficiency Change in Mexican Manufacturing Industries. *Journal of International Economics*, 39, 53-78.

UNCTAD, 2013, *Global Value Chains and Development: Investment and Value Added Trade in the Global Economy*, United Nations publication/DAE/2013/1, pp.40

UNIDO, 2009. *Breaking in and Moving up: New industrial challenges for the Bottom Billion and the Middle-Income Countries*. Industrial Development Report 2009, pp. 146

UNIDO, 2012. Climbing the stairway of development : Structural change as the driver of economic growth. *UNIDO Policy Brief*, May 2012 (02), p 1-4

UNIDO, 2013. *Sustaining Employment Growth: The Role of Manufacturing and Structural Change*, Industrial Development Report 2013, pp.265

VAN ASSCHE, A., et B. GANGNES, 2010. Electronics production upgrading: is China exceptional?. *Applied Economics Letters*, 17(5), 477-482

VAN DER PLOEG, F. et S. PELHEKKE, 2009. Volatility and the natural resource curse, *Oxford Economics Papers*, 61(4), 727-760.

VANDENBUSSCHE, J., AGHION, P. et C. MEGHIR, 2006. Growth, Distance to Frontier and Composition of Human Capital. *Journal of Economic Growth*, 11 (2), 97-127

VENABLES, A. J. et N. LIMA, 2002. Geographical disadvantage: a Heckscher-Ohlin-von Thunen model of international specialisation. *Journal of International Economics*, 58(2), 239-263,

VERHOOGEN, E., 2008. Trade, quality upgrading and wage inequality in the Mexican manufacturing sector. *Quarterly Journal of Economics*, 123 (2), 489-530

VERNON, R., 1966. International Investment and International Trade in the Product Cycle, *The quarterly Journal of Economics*, 80(2), 190-207.

VIVARD, V., Chapitre 4: Firmes hétérogènes, Cours de Commerce International, Université Paris-Dauphine

WACZIARG, R. et K.H. WELCH, 2003. *Trade Liberalization and Growth: New Evidence*. *World Bank Economic Review*, 22 (2), 187-231

WACZIARG, R. et K.H. WELCH, 2008. Trade Liberalization and Growth: New Evidence. NBER working paper 10152, National Bureau of Economic Research

WADE R., 1990. *Governing the market*. Princeton and Oxford : Princeton University Press, pp. 496

WELDEMICAEL, E., 2012. *Determinants of exports sophistication*, Melbourne University, mimeo

WESTERLUND, J., 2007. Testing for Error Correction in Panel Data, *Oxfors Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709-748

WILLIAMSON, G., 2000. The New Institutional Economics: Taking stocks, looking ahead. *Journal of Economic Literature*, 38, 595-613

WRIGHT G. et J. CZELUSTA, 2006. Resource-based economic growth, past and present. Dans : Lederman D. et W.F. Maloney, *Natural resources neither curse nor destiny*. Washington : The World Bank, pp 183-212.

YANG, X., 1994. Endogenous vs. Exogenous comparative advantage and economies of specialization vs. economies of scale. *Journal of Economic*, 60(1), 29-54

YEAPLE S.R. et S.S. GOLUB, 2001. International productivity differences, infrastructures, and comparative advantage, *Review of international economics*, 15(2), 223-242

YU, M., 2010. Trade, democracy, and the gravity equation. *Journal of Development Economics*, 91, 289-300

YUE, C. et P. HUA, 2002. Does Comparative Advantage Explain Export Patterns in China?. *China Economic Review*, 13(2-3), 276-296

YUMKELLA K. Y., et al, 2011, L'agribusiness pour la prospérité de l'Afrique, UNIDO. Pp393

ZHU, S. et X. FU, 2013. Drivers of Export Upgrading. *World Development*, 51(C), 221-233.

Annexes

Annexe 1.1 : Les indicateurs de concentration

Indice d'Herfindahl est compris entre 0 et 1, sa formule est la suivante:

$$H = \frac{\sum_{k=1}^n (s_k)^2 - 1/n}{1 - 1/n}$$

avec $s_k = x_k / \sum_{k=1}^n x_k$ la part de la ligne d'exportation k (x_k représente les exportations du bien k) dans les exportations totales et n le nombre de lignes d'exportations.

Indice de Gini

Pour calculer l'indice de Gini, il faut dans un premier temps calculer la part des exportations cumulées : $X_k = \sum_{l=1}^k S_l$ avec $S_l = x_l / \sum_{k=1}^n x_k$ (à vérifier)

$$G = 1 - \sum_{k=1}^n (X_k - X_{k-1})/n$$

Indice de Theil

$$T = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{x_k}{\mu} \ln\left(\frac{x_k}{\mu}\right) \text{ avec } \mu = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{n}$$

La décomposition de l'indice de Theil

n est le nombre de ligne d'exportation (par exemple dans la classification HS 6 digit il y a 5016 lignes), n_j est le nombre de lignes d'exportations du groupe j et μ la valeur moyenne des exportations, μ_j est la valeur moyenne des exportations du groupe j et x_k les exportations du produit (ou ligne d'exportation) k .

La part de la concentration inter-groupe (Between) est définie comme suit :

$$T^B = \sum_{j=0}^1 \frac{n_j}{n} \frac{\mu_j}{\mu} \ln\left(\frac{\mu_j}{\mu}\right)$$

la part de la concentration inter groupe (within) est définie comme suit :

$$T^w = \sum_{j=0}^1 \frac{n_j \mu_j}{n \mu} T^j = \sum_{j=0}^1 \frac{n_j \mu_j}{n \mu} \left[\frac{1}{n_j} \sum_{k \in j} \frac{x_k}{\mu_j} \ln \left(\frac{x_k}{\mu_j} \right) \right]$$

T^j est l'indice de theil de chaque sous groupe j avec ici $j=0,1$ et, $T = T^w + T^B$

Annexe 1.2 : Les mesures de la marge intensive et extensive

L'indice de la marge intensive de **Hummels et Klenow (2005)** est défini comme suit :

$$IM^i = \frac{\sum_{k \in i} x_k^i}{\sum_{k \in i} x_k^w} \quad EM^i = \frac{\sum_{k \in i} x_k^w}{\sum_{k \in w} x_k^w}$$

Avec x_k la valeur des exportations de bien k par le pays i et x_k^w les exportations mondiales de ce bien. k^i est l'ensemble des produits exportés par le pays i et k^w l'ensemble des produits mondialement échangés.

Ainsi, les nouvelles exportations sont pondérées par leur part dans les échanges mondiaux. Ils considèrent qu'exporter 1 million de dollars de pétrole compte plus qu'exporter un million de dollars d'ânes, le premier étant plus important dans les échanges mondiaux.

L'indice de **Brenton et Newfarmer (2007)** repose sur les échanges bilatéraux. Il mesure combien de marché (j) sont couverts par les exportations du pays i . L'indice ne prend pas en considération la valeur des échanges.

G_1^i représente l'ensemble des produits exportés par le pays i vers n'importe quelle destination. G_1^{ij} représente les biens exportés par i à destination de j et M_1^j représente l'ensemble des biens importés par le pays j de n'importe quelle destination. Deux variables binaires sont définies :

$$g_k^{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } k \in G_1^{ij} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

$$m_k^j = \begin{cases} 1 & \text{si } k \in M_1^j \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

L'indice se définit comme suit :

$$IEMP_i = \frac{\sum_{k \in G_1^i} g_k^{ij}}{\sum_{k \in G_1^i} m_k^j}$$

Le numérateur est le nombre de produit que i exporte vers j alors qu'au dénominateur se trouve le nombre de produits que j importe de toutes les origines et que i exporte vers toutes les destinations.

Annexe 1.3 : Le calcul du Product Complexity Index

L'indice de complexité des produits repose sur les concepts d'ubiquité et de diversité. L'ubiquité appréhende la complexité à travers le nombre de pays exportant le bien en question. La diversité l'appréhende à partir de la diversité des exportations des pays exportant le bien en question. Ces deux dimensions complémentaires sont calculées comme suit :

$$Ubiquité_p = k_{p,0} = \sum_c M_{cp}$$

$$Diversité_c = k_{c,0} = \sum_p M_{cp}$$

Où c désigne le pays, p le produit et M_{cp} une variable muette égale à 1 si le pays c exporte le produit p et 0 sinon.

Afin de proposer une mesure plus précise des *capabilités* détenues par le pays c ou nécessaires à la production du produit p , les auteurs corrigent l'information portée par l'ubiquité par la diversité et *vice versa*. Pour le produit p il est nécessaire de calculer la diversité moyenne des pays l'exportant et, l'ubiquité moyenne des exportations de ces pays exportant le produit p . Parallèlement pour le pays c , il est nécessaire de calculer l'ubiquité moyenne des produits p qu'il exporte et également la diversité moyenne des pays exportant également ces produits p .

La complexité du bien p est calculée après n iterations comme²⁹⁹ :

$$k_{p,n} = \frac{1}{k_{p,0}} \sum_c M_{cp} k_{c,n-1}$$

Où, $k_{c,n-1}$ est la complexité économique du pays c définit comme suit :

²⁹⁹ Une démarche similaire est adoptée pour estimer la complexité des économies.

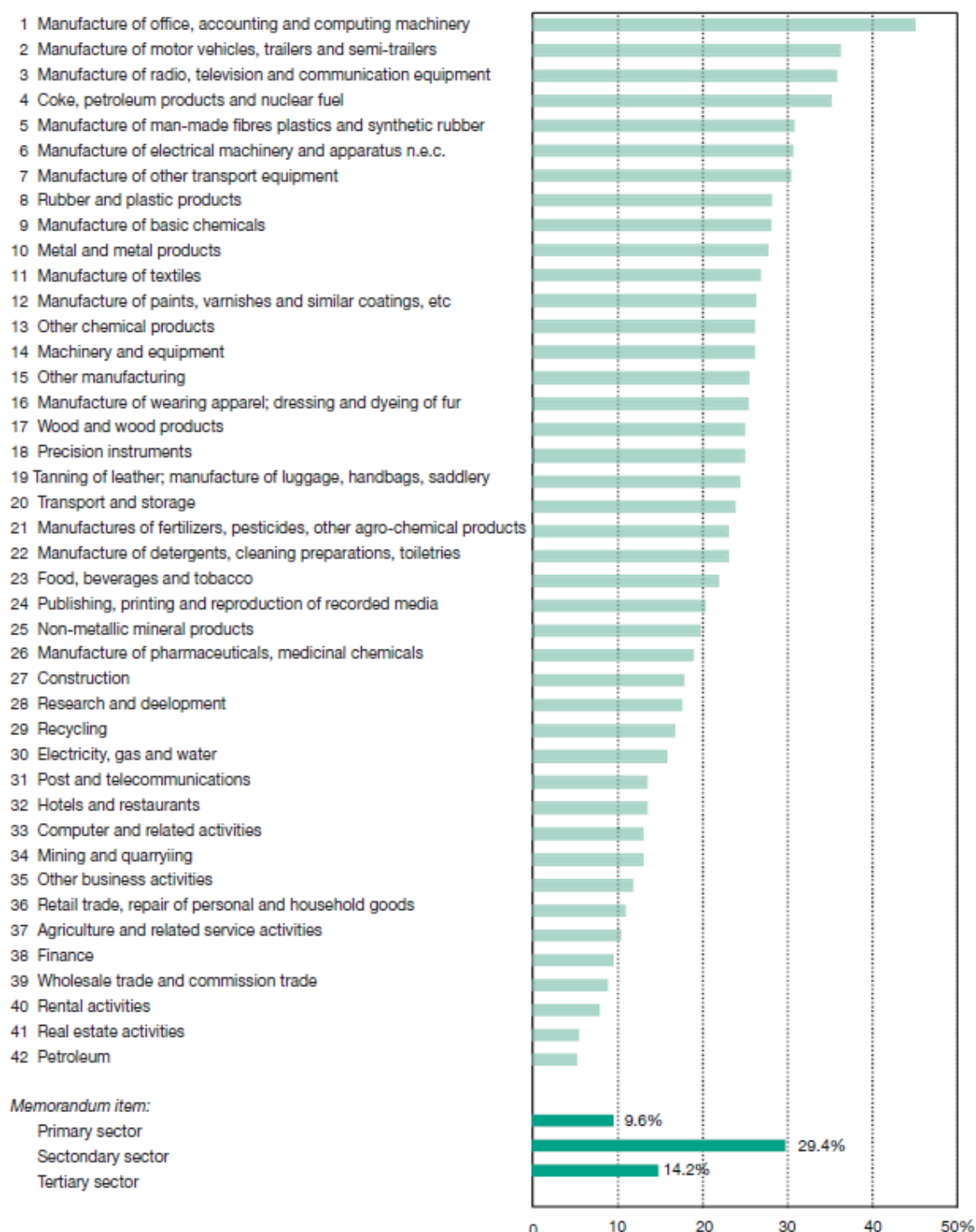
$$k_{c,N-1} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum_p M_{cp} k_{p,n-2}$$

Au final la complexité du produit k est définie comme suit :

$$k_{p,n} = \frac{1}{k_{p,0}} \sum_c M_{cp} \frac{1}{k_{c,0}} \sum_p M_{cp} k_{p,n-2}$$

Cette équation est itérée jusqu'à ce qu'aucune information supplémentaire ne soit extraite de l'itération précédente, autrement dit quand les valeurs estimées avec n ou n+2 itérations sont équivalentes (Poncet et Starosta de Waldemar, 2013).

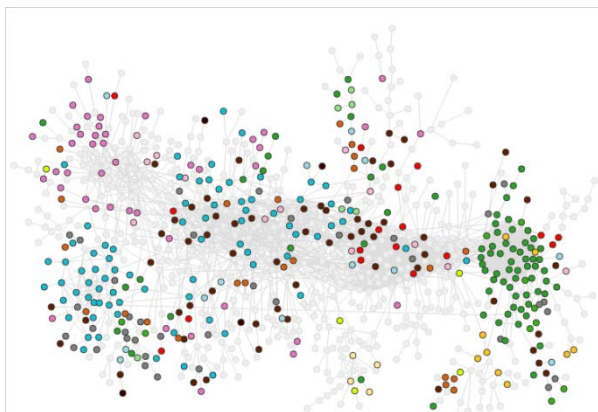
Annexe 1.4 : Part de la valeur ajoutée étrangère dans les exportations par industrie en 2010



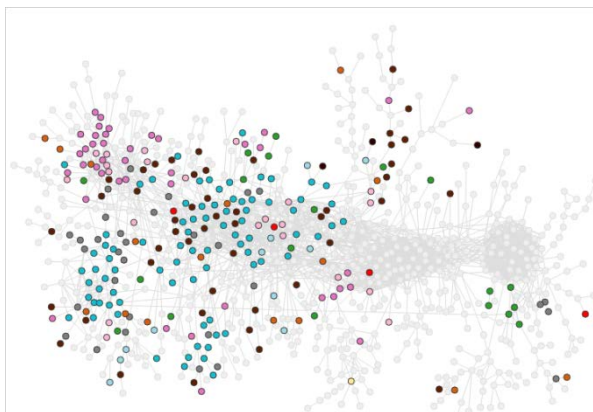
Source : UNCTAD, 2013

Annexe 1.5 : Les Product Spaces de la Chine et du Japon en 2014

a. Chine 2014



b. Japon 2014



Source : Atlas de la Complexité Économique

Note : La légende est détaillée dans l'annexe 2.11

Annexe 2.1 : Les 21 sections du système harmonisé

1	Animaux vivants et produits du règne animal
2	Produits du règne végétal
3	Graisses et huiles animales ou végétales; produits de leur dissociation; graisses alimentaires élaborées; cires d'origine animale ou végétale
4	Produits des industries alimentaires; boissons, liquides alcooliques et vinaigres; tabacs et succédanés de tabac fabriqués
5	Produits minéraux
6	Produits des industries chimiques ou des industries connexes
7	Matières plastiques et ouvrages en ces matières; caoutchouc et ouvrages en caoutchouc
8	Peaux, cuirs, pelleteries et ouvrages en ces matières; articles de bourrellerie ou de sellerie; articles de voyage, sacs à main et contenant similaires; ouvrages en boyaux
9	Bois, charbon de bois et ouvrages en bois; liège et ouvrages en liège; ouvrages de sparterie ou de vannerie
10	Pâtes de bois ou d'autres matières fibreuses cellulosiques papier ou carton à recycler (déchets et rebuts); papier et ses applications
11	Matières textiles et ouvrages en ces matières
12	Chaussures, coiffures, parapluies, parasols, cannes, fouets, cravaches et leurs parties; plumes apprêtées et articles en plumes; fleurs artificielles; ouvrages en cheveux
13	Ouvrages en pierres, plâtre, ciment, amiante, mica ou matières analogues; produits céramiques, verre et ouvrages en verre
14	Perles fines ou de culture, pierres gemmes ou similaires, métaux précieux, plaques ou doubles de métaux précieux et ouvrages en ces matières; bijouterie de fantaisie; monnaies
15	Métaux communs et ouvrages en ces métaux
16	Machines et appareils, matériels électriques et leurs parties; appareils d'enregistrement ou de reproduction du son, appareils d'enregistrement ou de reproduction du son, appareils d'enregistrement ou de reproduction des images et du son en télévision, et parties et accessoires de ces appareils
17	Matériel de transport
18	Instruments et appareils d'optique, de photographie ou de cinématographie, de mesure, de contrôle ou de précision; instruments et appareils médico-chirurgicaux; horlogerie; instruments et appareils médico-chirurgicaux; horlogerie; instruments de musique; parties et accessoires de ces instruments ou appareils
19	Armes, munitions et leurs parties et accessoires
20	Marchandises et produits divers
21	Objet d'art, de collection ou d'antiquité

Source : Organisation Mondiale des Douanes : http://www.wcoomd.org/fr/topics/nomenclature/instrument-and-tools/hs_nomenclature_2012/hs_nomenclature_table_2012.aspx

Annexe 2.2 : Caractéristiques de l'échantillon

Cod e	Pays	Revenu ¹	Région ¹	Période	Année s	Quintil e ²
ZAF	Afrique du Sud	Revenu intermédiaire, sup	Afrique subsaharienne	2000-2012	13	3
ALB	Albanie	Revenu intermédiaire, sup	Europe et Asie centrale	1996-2012	17	3
DZA	Algérie	Revenu intermédiaire, sup	MENA	1992-2012	21	2
DEU	Allemagne	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1992-2012	21	5
SAU	Arabie saoudite	Revenu élevé : non OCDE	MENA	1992-1996; 1998-2012	20	4
AR G	Argentine	Revenu intermédiaire, sup	Amérique latine et Caraïbes	1993-2012	20	4
AR M	Arménie	Revenu intermédiaire, inf	Europe et Asie centrale	1997; 1998-2012	15	2
AUS	Australie	Revenu élevé : OCDE	Asie de l'Est et Pacifique	1992-2012	21	5
AUT	Autriche	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1994-2012	19	5
AZE	Azerbaïdjan	Revenu intermédiaire, sup	Europe et Asie centrale	1996-2012	17	2
BHR	Bahreïn	Revenu élevé : non OCDE	MENA	2000-2011	12	4
BG D	Bangladesh	Faible revenu	Asie du Sud	1992-1998; 2000-2011	19	1
BEL	Belgique	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1999-2012	14	5
BOL	Bolivie	Revenu intermédiaire, inf	Amérique latine et Caraïbes	1992-2012	21	2
BIH	Bosnie-Herzégovine	Revenu intermédiaire, sup	Europe et Asie centrale	2004-2012	9	3
BW A	Botswana	Revenu intermédiaire, sup	Afrique subsaharienne	2000-2012	13	3
BRA	Brésil	Revenu intermédiaire, sup	Amérique latine et Caraïbes	1992-2012	21	3
BGR	Bulgarie	Revenu intermédiaire, sup	Europe et Asie centrale	1996-2012	17	3
BFA	Burkina Faso	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1995-2005; 2007-2011	16	1
BDI	Burundi	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1993-2012	20	1
BLR	Bélarus	Revenu intermédiaire, sup	Europe et Asie centrale	1998-2012	15	3
BEN	Bénin	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1998-2010	13	1
KH M	Cambodge	Faible revenu	Asie de l'Est et Pacifique	2000-2012	13	1
CM R	Cameroun	Revenu intermédiaire, inf	Afrique subsaharienne	1995-1997; 2000-2012	16	1
CA N	Canada	Revenu élevé : OCDE	Amérique du Nord	1992-2012	21	5
CHL	Chili	Revenu élevé : OCDE	Amérique latine et Caraïbes	1992-2012	21	4
CH N	Chine	Revenu intermédiaire, sup	Asie de l'Est et Pacifique	1992-2012	21	3
HK G	Hong Kong	Revenu élevé : non OCDE	Asie de l'Est et Pacifique	1993-2012	20	5
CYP	Chypre	Revenu élevé : non OCDE	Europe et Asie centrale	1992-2012	21	4
COL	Colombie	Revenu intermédiaire, sup	Amérique latine et Caraïbes	1992-2012	21	3
KO R	Corée, République de	Revenu élevé : OCDE	Asie de l'Est et Pacifique	1992-2012	21	4
CRI	Costa Rica	Revenu intermédiaire, sup	Amérique latine et Caraïbes	1994-2012	19	3
HR V	Croatie	Revenu élevé : non OCDE	Europe et Asie centrale	1992-2012	21	4
CIV	Côte d'Ivoire	Revenu intermédiaire, inf	Afrique subsaharienne	1995-2012	18	1
DN K	Danemark	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1992-1996; 1998-2012	20	5

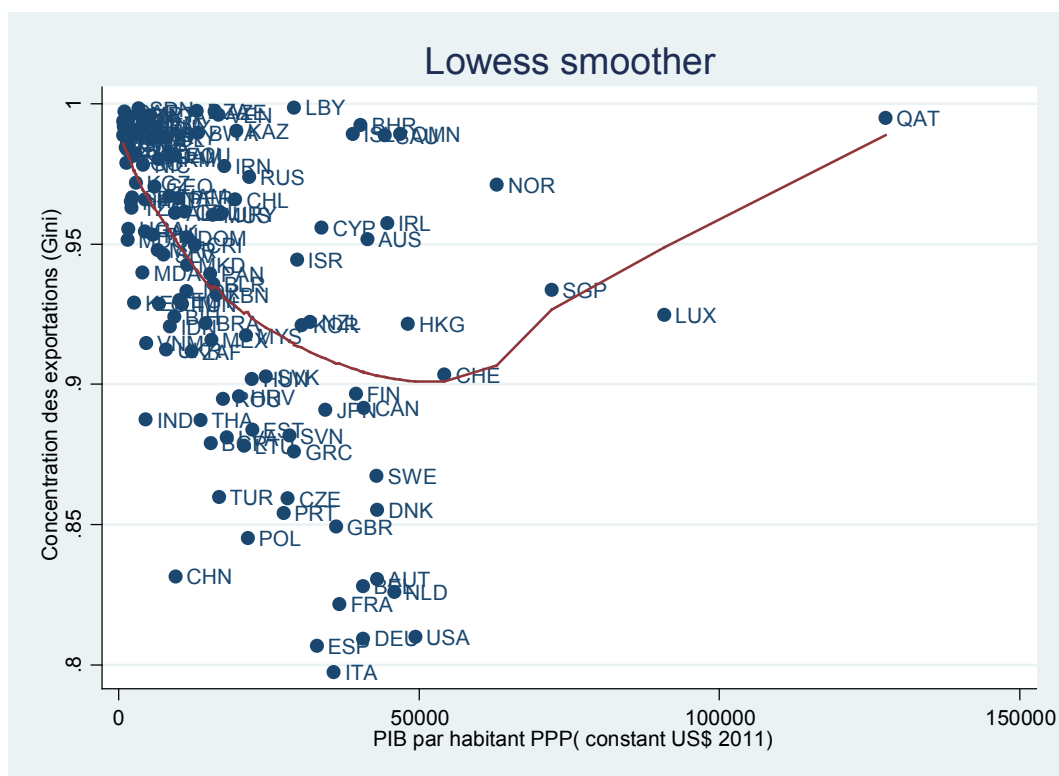
SLV	El Salvador	Revenu intermédiaire, inf	Amérique latine et Caraïbes	1994-1996; 1998-2012	18	2
ESP	Espagne	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1992-2012	21	4
EST	Estonie	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1995-2012	18	4
FIN	Finlande	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1992-2012	21	5
FRA	France	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1994-2012	19	5
RUS	Fédération de Russie	Revenu élevé : non OCDE	Europe et Asie centrale	1996-2012	17	3
GA B	Gabon	Revenu intermédiaire, sup	Afrique subsaharienne	1993;1994;1996-2009	16	4
GM B	Gambie	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1995-2012	18	1
GH A	Ghana	Revenu intermédiaire, inf	Afrique subsaharienne	1996-2001; 2005-2012	14	1
GRC	Grèce	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1992-2012	21	4
GT M	Guatemala	Revenu intermédiaire, inf	Amérique latine et Caraïbes	1993-2012	20	2
GIN	Guinée	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1995-2008	14	1
GN B	Guinée-Bissau	Faible revenu	Afrique subsaharienne	2004-2005	2	1
GU Y	Guyane	Revenu intermédiaire, inf	Amérique latine et Caraïbes	1997-2012	16	2
GEO	Géorgie	Revenu intermédiaire, inf	Europe et Asie centrale	1996-2012	17	2
HTI	Haïti	Faible revenu	Amérique latine et Caraïbes	1992-1997	6	1
HN D	Honduras	Revenu intermédiaire, inf	Amérique latine et Caraïbes	1994-2007; 2009-2012	18	2
HU N	Hongrie	Revenu intermédiaire, sup	Europe et Asie centrale	1992-2012	21	4
IND	Inde	Revenu intermédiaire, inf	Asie du Sud	1992-2012	21	2
IDN	Indonésie	Revenu intermédiaire, inf	Asie de l'Est et Pacifique	1992-2012	21	2
IRN	Iran	Revenu intermédiaire, sup	MENA	1997-2006; 2010; 2011	12	3
IRL	Irlande	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1992-2012	21	5
ISL	Islande	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1992-2012	21	5
ISR	Israël	Revenu élevé : OCDE	MENA	1995-2012	18	4
ITA	Italie	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1994-2012	19	5
JAM	Jamaïque	Revenu intermédiaire, sup	Amérique latine et Caraïbes	1992;1993; 1996-2012	19	3
JPN	Japon	Revenu élevé : OCDE	Asie de l'Est et Pacifique	1992-2012	21	5
JOR	Jordanie	Revenu intermédiaire, sup	MENA	94;95; 97-04; 2006-2012	17	2
KAZ	Kazakhstan	Revenu intermédiaire, sup	Europe et Asie centrale	1998; 2000-2012	14	3
KEN	Kenya	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1992; 1997-2010	15	1
KW T	Koweït	Revenu élevé : non OCDE	MENA	2000-2004; 2006-2009	9	5
LSO	Lesotho	Revenu intermédiaire, inf	Afrique subsaharienne	2000-2004; 2008; 2009	7	2
LVA	Lettonie	Revenu élevé : non OCDE	Europe et Asie centrale	1994-2012	19	4
LBN	Liban	Revenu intermédiaire, sup	MENA	1997-2012	16	3
LBY	Libye	Revenu intermédiaire, sup	MENA	2007-2010	4	4
LTU	Lituanie	Revenu élevé : non OCDE	Europe et Asie centrale	1994-2012	19	4
LUX	Luxembourg	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1999-2012	14	5
MK D	Macédoine	Revenu intermédiaire, sup	Europe et Asie centrale	1994-2007; 2009-2012	18	3
MD G	Madagascar	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1992-2012	21	1

MY S	Malaisie	Revenu intermédiaire, sup	Asie de l'Est et Pacifique	1992-2012	21	3
MW I	Malawi	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1994-2011	18	1
MLI	Mali	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1996-2008; 2010- 2012	16	1
MA R	Maroc	Revenu intermédiaire, inf	MENA	1993-2012	20	2
MU S	Maurice	Revenu intermédiaire, sup	Afrique subsaharienne	1993-2012	20	3
MR T	Mauritanie	Revenu intermédiaire, inf	Afrique subsaharienne	2000; 2002-2005; 2007- 2012	11	1
ME X	Mexique	Revenu intermédiaire, sup	Amérique latine et Caraïbes	1992-2012	21	4
MD A	Moldova	Revenu intermédiaire, inf	Europe et Asie centrale	1994-1996; 1998-2012	18	2
MN G	Mongolie	Revenu intermédiaire, inf	Asie de l'Est et Pacifique	1996-2007	12	2
MO Z	Mozambique	Faible revenu	Afrique subsaharienne	2000-2012	13	1
NA M	Namibie	Revenu intermédiaire, sup	Afrique subsaharienne	2000-2012	13	3
NIC	Nicaragua	Revenu intermédiaire, inf	Amérique latine et Caraïbes	1993-2012	20	2
NER	Niger	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1995-2012	18	1
NG A	Nigéria	Revenu intermédiaire, inf	Afrique subsaharienne	1996-2002; 2006-2012	14	2
NO R	Norvège	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1993-2012	20	5
NZL	Nouvelle-Zélande	Revenu élevé : OCDE	Asie de l'Est et Pacifique	1992-2012	21	5
NPL	Népal	Faible revenu	Asie du Sud	1994; 1998-2000; 2009- 2011	7	1
OM N	Oman	Revenu élevé : non OCDE	MENA	1992-2012	21	4
UG A	Ouganda	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1994-2012	19	1
PAK	Pakistan	Revenu intermédiaire, inf	Asie du Sud	2004-2012	9	1
PAN	Panama	Revenu intermédiaire, sup	Amérique latine et Caraïbes	1995-2012	18	4
PNG	Papouasie-Nouvelle- Guinée	Revenu intermédiaire, inf	Asie de l'Est et Pacifique	1998; 2000-2004; 2011; 2012	8	2
PRY	Paraguay	Revenu intermédiaire, inf	Amérique latine et Caraïbes	1992-2012	21	2
NLD	Pays-Bas	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1992-2012	21	5
PHL	Philippines	Revenu intermédiaire, inf	Asie de l'Est et Pacifique	1996-2012	17	2
POL	Pologne	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1994-2012	19	4
PRT	Portugal	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1992-2012	21	4
PER	Pérou	Revenu intermédiaire, sup	Amérique latine et Caraïbes	1992; 1994-2012	20	3
QAT	Qatar	Revenu élevé : non OCDE	MENA	2000-2011	12	5
RO U	Roumanie	Revenu intermédiaire, sup	Europe et Asie centrale	1992-2012	21	3
GBR	Royaume-Uni	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1993-2012	20	5
RW A	Rwanda	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1996-1999; 2001-2012	16	1
SYR	République arabe syrienne	Revenu intermédiaire, inf	MENA	2001-2010	10	2
CAF	République centrafricaine	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1993-2011	19	1
DO M	République dominicaine	Revenu intermédiaire, sup	Amérique latine et Caraïbes	1996; 1997; 2001- 2012	14	3
KGZ	République kirghize	Revenu intermédiaire, inf	Europe et Asie centrale	1995; 1996; 2000-2012	15	1
SVK	République slovaque	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1994-2012	19	4
CZE	République tchèque	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1993-1996; 1998-2012	19	4

SGP	Singapour	Revenu élevé : non OCDE	Asie de l'Est et Pacifique	1992-2012	21	5
SVN	Slovénie	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1994-2012	19	4
SDN	Soudan	Revenu intermédiaire, inf	Afrique subsaharienne	1995-2006; 2008-2012	17	1
CHE	Suisse	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1992-2012	21	5
SW E	Suède	Revenu élevé : OCDE	Europe et Asie centrale	1992-2012	21	5
SW Z	Swaziland	Revenu intermédiaire, inf	Afrique subsaharienne	2000-2007	8	2
SEN	Sénégal	Revenu intermédiaire, inf	Afrique subsaharienne	1996-2012	17	1
TZA	Tanzanie	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1997-2012	16	1
THA	Thaïlande	Revenu intermédiaire, sup	Asie de l'Est et Pacifique	1992-2012	21	3
TGO	Togo	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1994-2005; 2007-2012	18	1
TUN	Tunisie	Revenu intermédiaire, sup	MENA	1992-2012	21	3
TK M	Turkménistan	Revenu intermédiaire, sup	Europe et Asie centrale	1999-2000	2	2
TUR	Turquie	Revenu intermédiaire, sup	Europe et Asie centrale	1992-2012	21	4
UK R	Ukraine	Revenu intermédiaire, inf	Europe et Asie centrale	1996-2012	17	2
UR Y	Uruguay	Revenu élevé : non OCDE	Amérique latine et Caraïbes	1994-2012	19	4
VEN	Venezuela	Revenu intermédiaire, sup	Amérique latine et Caraïbes	1994-2006; 2008-2011	17	4
VN M	Viet Nam	Revenu intermédiaire, inf	Asie de l'Est et Pacifique	2000-2012	13	1
YE M	Yémen, Rép. du	Revenu intermédiaire, inf	MENA	2004-2012	9	1
ZM B	Zambie	Revenu intermédiaire, inf	Afrique subsaharienne	1995-2012	18	2
ZW E	Zimbabwe	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1995; 2000-2012	14	1
EGY	Égypte	Revenu intermédiaire, inf	MENA	1994-2012	19	2
ARE	Émirats arabes unis	Revenu élevé : non OCDE	MENA	1992; 1993; 2005; 2007; 2008	5	5
ECU	Équateur	Revenu intermédiaire, sup	Amérique latine et Caraïbes	1992-1996; 1998-2012	20	3
USA	États-Unis	Revenu élevé : OCDE	Amérique du Nord	1992-2012	21	5
ETH	Éthiopie	Faible revenu	Afrique subsaharienne	1995; 1997-2012	17	1

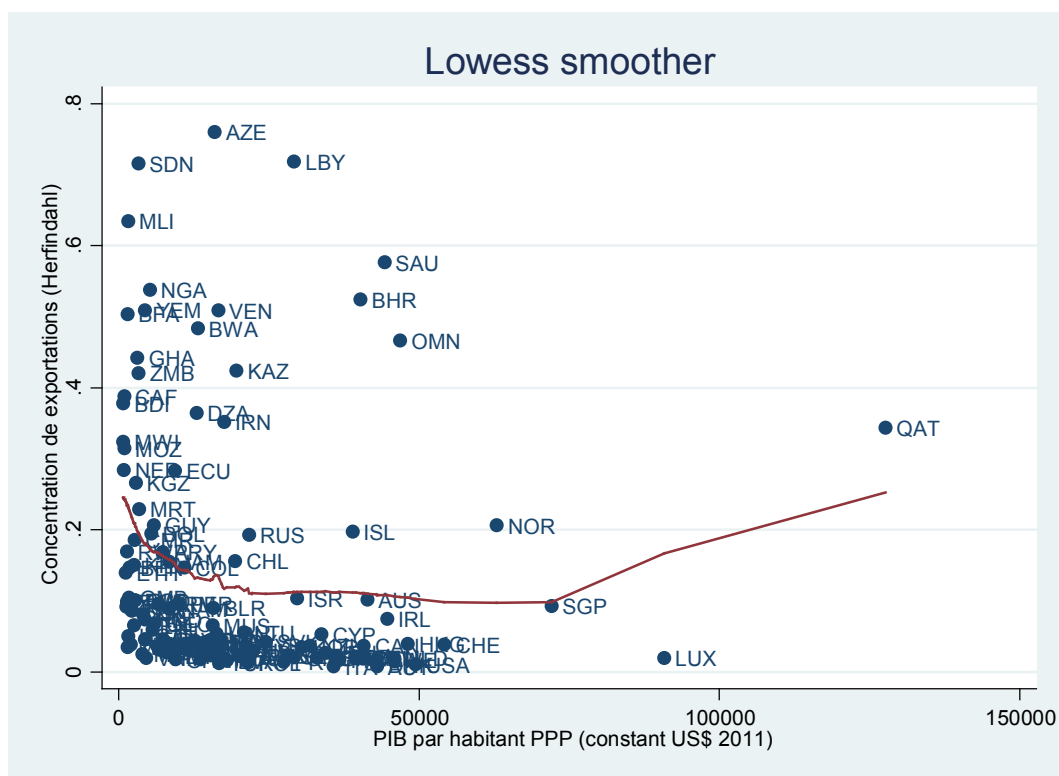
Source : Métadonnées Banque Mondiale, UN-Comtrade, Indicateurs de développement Banque Mondiale
1 : Classification Banque Mondiale. 2 : PIB par habitant (US\$ constant 2005)

Annexe 2.3 : La concentration des exportations (Gini) et le revenu par habitant PPA (US\$ constant 2011) en 2010



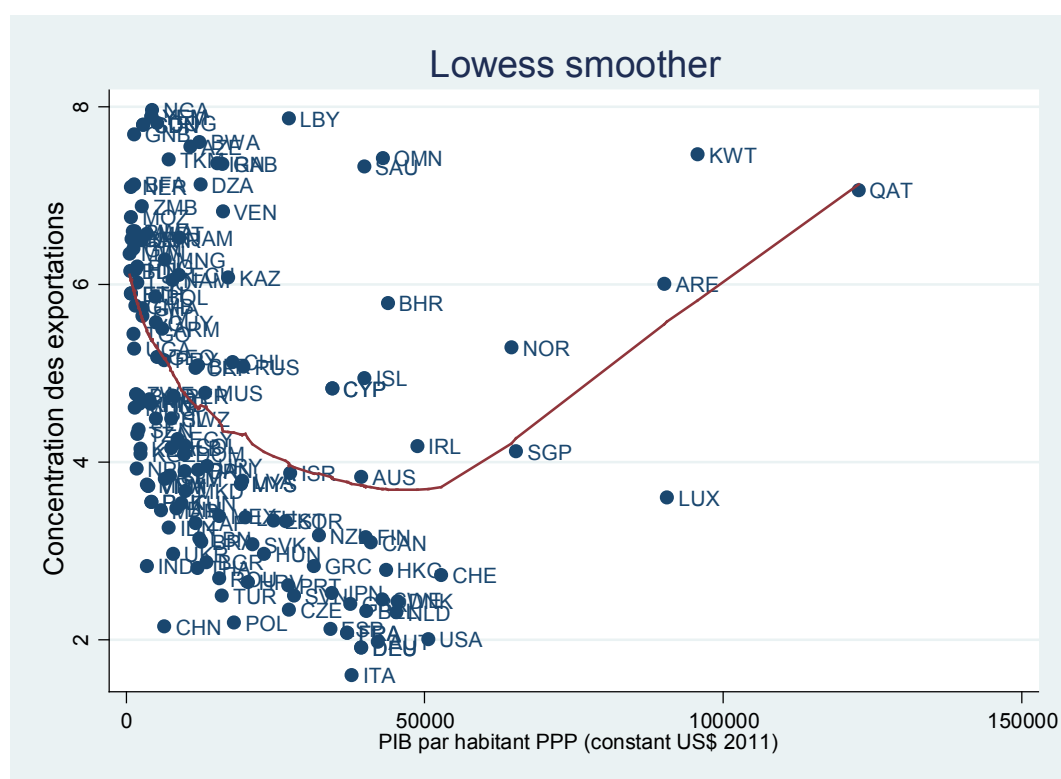
Source : Calculs de l'auteur à partir de UN-COMTRADE et indicateurs de développement de la Banque Mondiale

Annexe 2.4 : La concentration des exportations (Herfindahl) et le revenu par habitant PPA (US\$ constant 2011) en 2010



Source : Calculs de l'auteur à partir de UN-COMTRADE et indicateurs de développement de la Banque Mondiale

Annexe 2.5 : La concentration des exportations (Theil calculé par Cadot *et al*, 2011a) et le revenu par habitant PPP (US\$ constant 2011) en 2006



Source : Cadot *et al* (2011a) et Indicateurs de développement de la Banque Mondiale

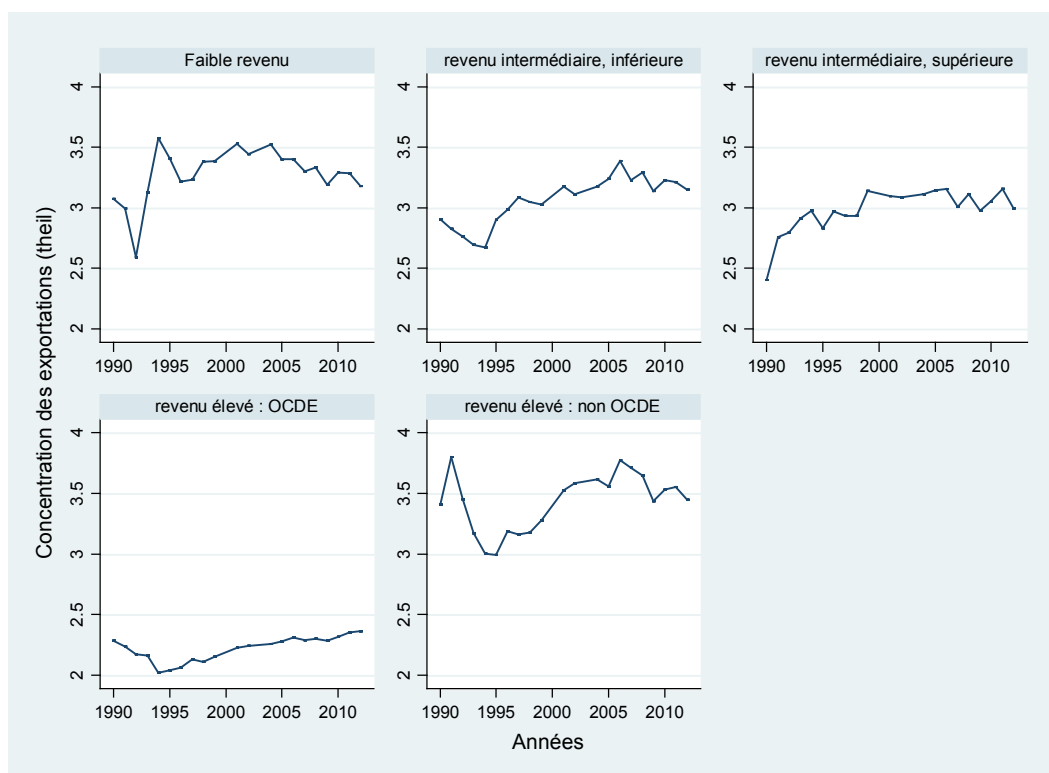
Annexe 2.6 : Estimations en pool OLS de la relation entre la concentration et le PIBpc (Données de Cadot *et al*, 2011a)

	PIBpc, \$PPA constants de 2011		
VARIABLES	(1) Theil	(2) Herfindahl	(3) Gini
pib_ppa	-0.000116*** (4.17e-06)	-7.71e-06*** (5.40e-07)	-3.54e-06*** (1.25e-07)
pib_ppa ²	1.22e-09*** (5.13e-11)	9.33e-11*** (6.31e-12)	3.38e-11*** (1.42e-12)
Constant	5.735*** (0.0412)	0.231*** (0.00656)	0.997*** (0.000785)
Pt retournement (\$)	47 541	41 318	52 367
Observations	2,422	2,422	2,422
Nbre de pays	156	156	156
R-squared	0.279	0.081	0.408
Période	1988-2006	1988-2006	1988-2006
	Pays à droite du point de retournement en 2006 United Arab Emirates United Arab Emirates United Arab Emirates Switzerland Austria Switzerland Irlande Bahrain Koweït Koweït Switzerland Luxembourg Luxembourg Denmark Norway Norway Hong-Kong Qatar Qatar Irlande Singapour Singapour Koweït USA Luxembourg Netherland Norway Oman Qatar Singapour Swi USA		

Robust standard errors in parentheses

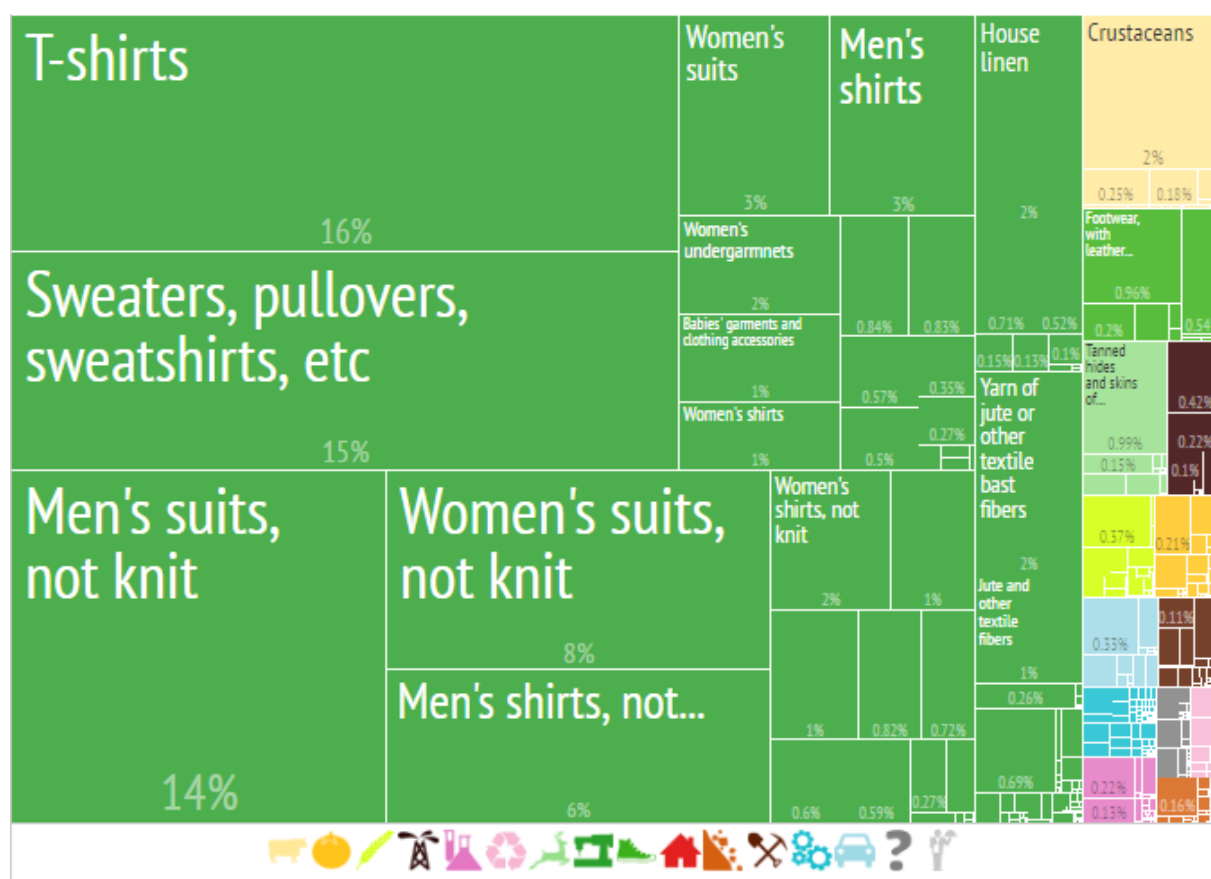
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Annexe 2.7 : L'évolution de la concentration des exportations par niveau de revenu (1992-2012)



Source : Calculs de l'auteur à partir de UN-COMTRADE et indicateurs de développement de la Banque Mondiale

Annexe 2.8 : La structure des exportations du Bangladesh (2010)



Source : "The Atlas of Economic Complexity," Center for International Development at Harvard University,
<http://www.atlas.cid.harvard.edu>

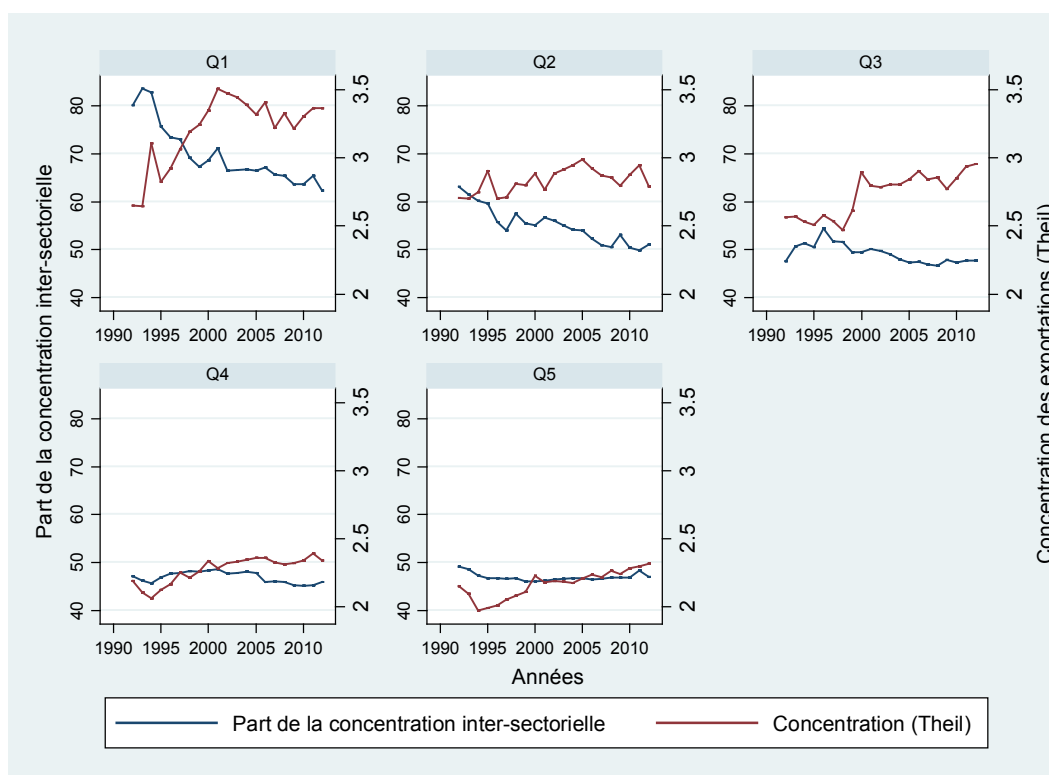
Note : La légende est détaillée dans l'annexe 2.9 (suivante).

Annexe 2.9 : Légende des sections du système harmonisé utilisées dans l'Atlas de la complexité économique

	Animaux et produits du règne animal
	Produits du règne végétal
	Produits alimentaires
	Produits minéraux
	Industries chimiques et connexes
	Matières plastiques, caoutchouc
	Peaux, cuirs, pelleteries, sellerie, etc.
	Textiles et ouvrages en ces matières
	Chaussures, coiffures parapluies etc.
	Bois et ouvrages en bois
	Ouvrages en pierres, plâtres, verre etc
	Métaux & ouvrages en métaux
	Machines, matériel électrique
	Matériel de transport
	Marchandises et produits divers
	Service

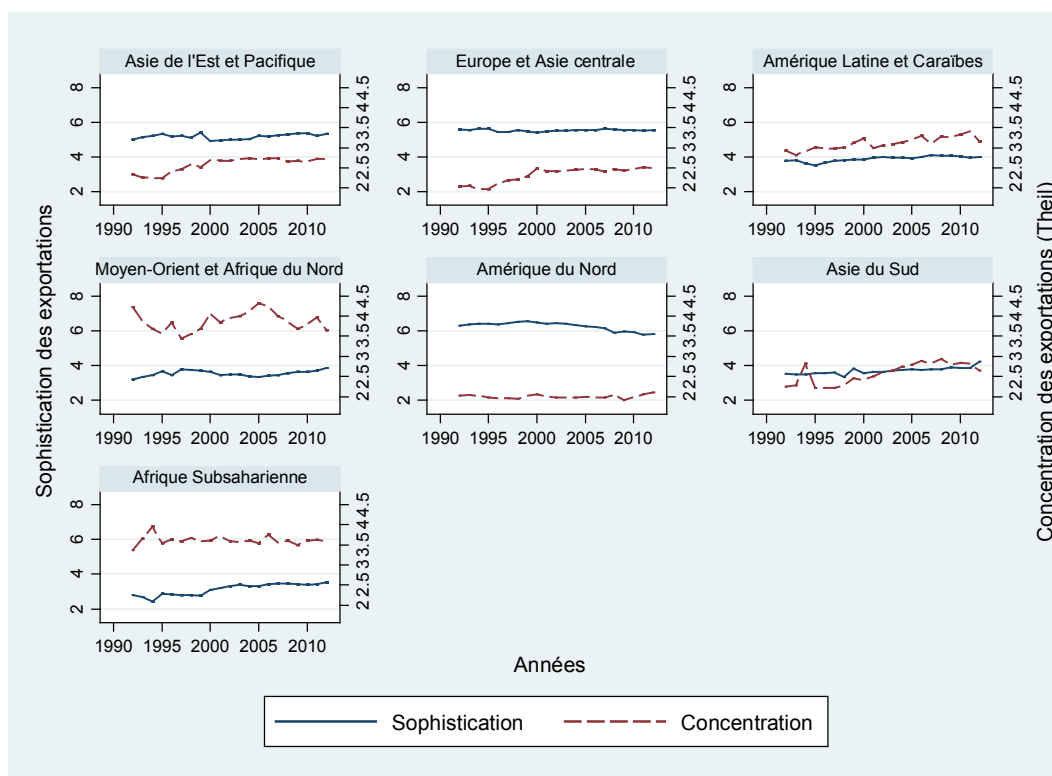
Source : *The Atlas of Economic Complexity*, " Center for International Development at Harvard University,
<http://www.atlas.cid.harvard.edu>

Annexe 2.10 : L'évolution conjointe de la concentration des exportations et de sa part inter-sectorielle par niveau de revenu sans les pays spécialisés dans le secteur primaire (1992-2012)



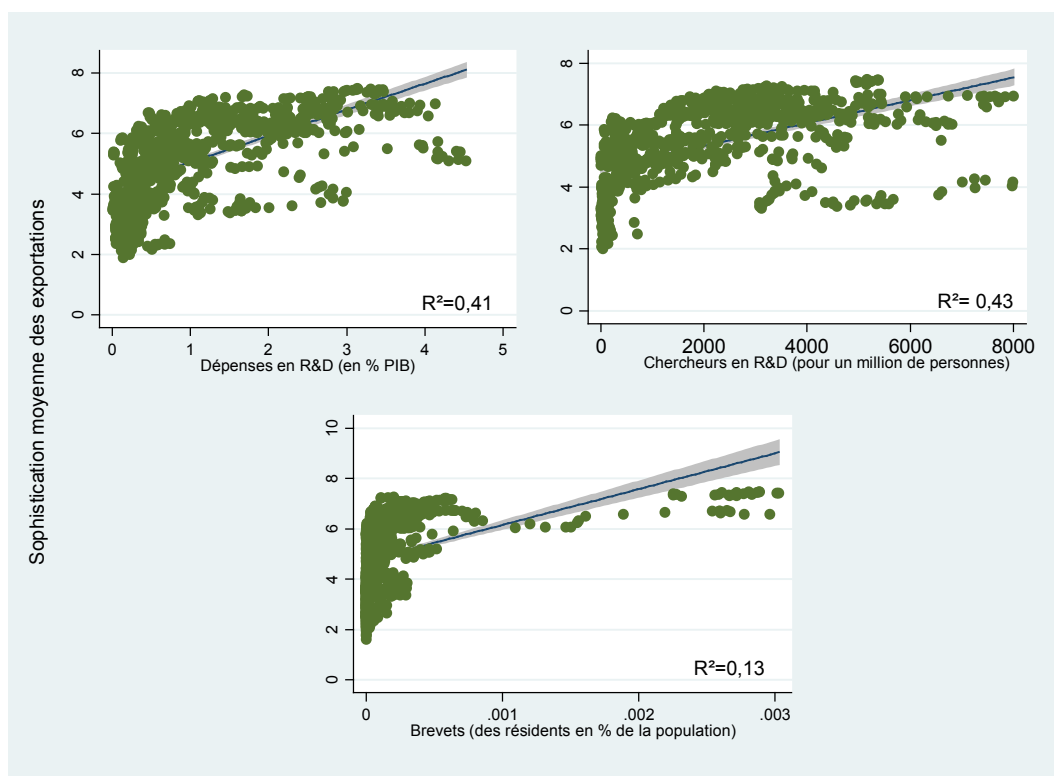
Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et indicateurs de développement de la Banque Mondiale

Annexe 2.11 : L'évolution conjointe de la concentration et la sophistication des exportations par zone géographiques (1992-2012)



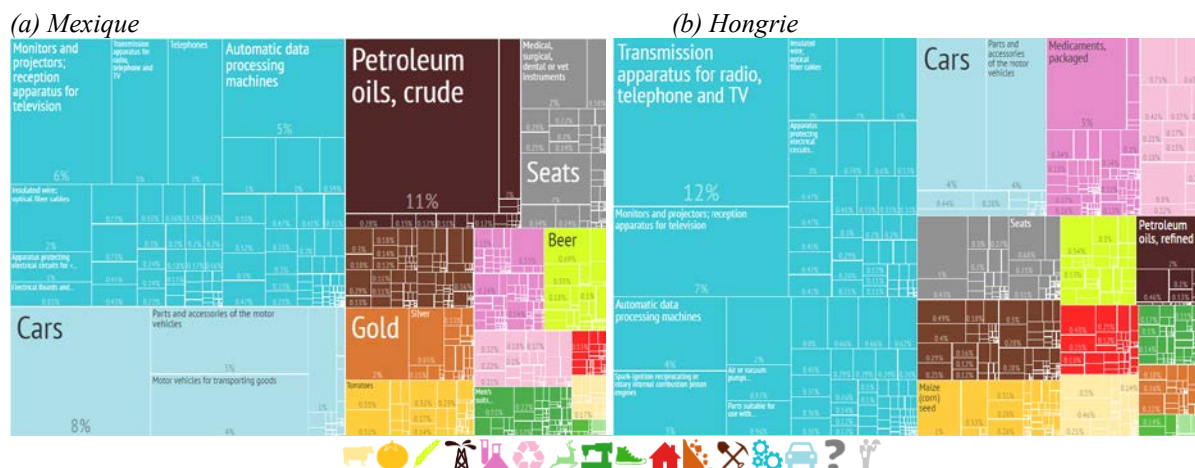
Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et l'Atlas de la complexité économique

Annexe 2.12 : La sophistication moyenne des exportations et les capacités d'innovation des économies (1992-2012)



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et l'Atlas de la complexité économique et WDI

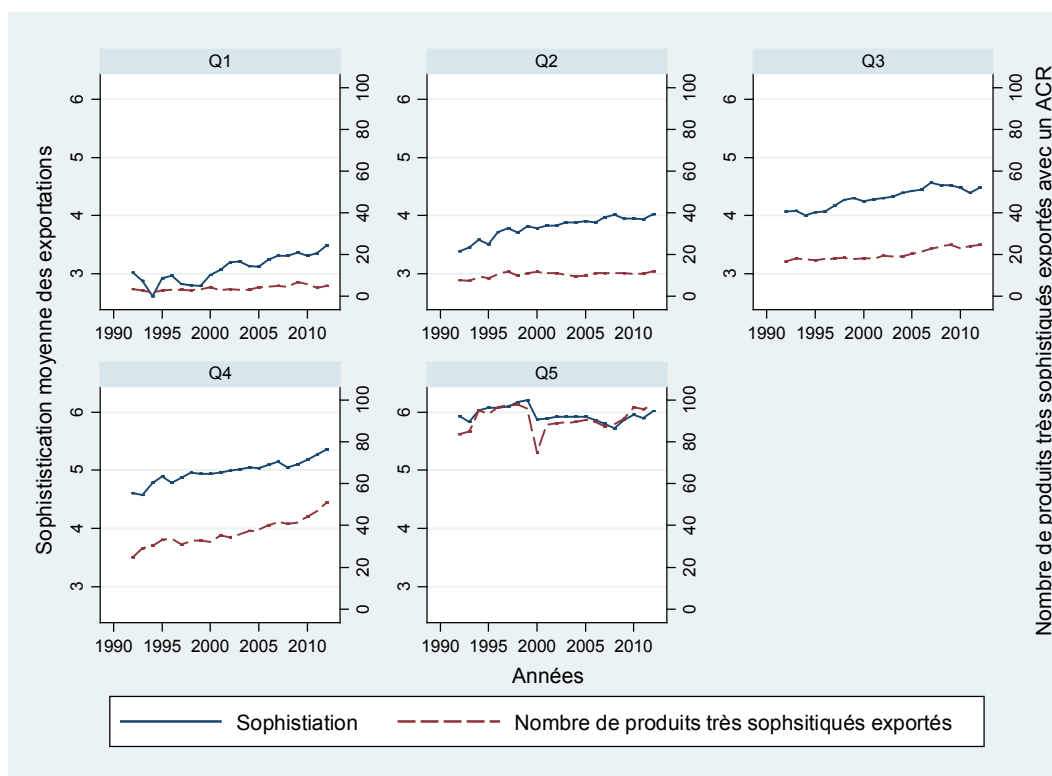
Annexe 2.13 : La structure des exportations du Mexique et de la Hongrie en 2010



Source : L'Atlas de la complexité économique, <http://www.atlas.cid.harvard.edu>

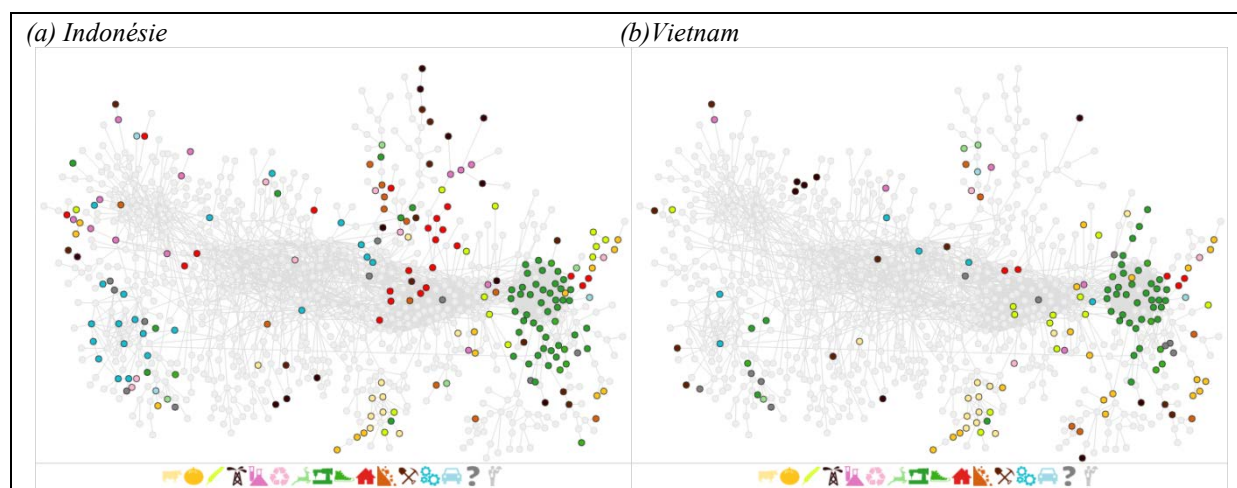
Note: La légende est détaillée dans l'annexe 2.9

Annexe 2.14 : L'évolution de la sophistication moyenne et des exportations très sophistiquées (25%)



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE et l'Atlas de la complexité économique

Annexe 2.15 : Product Space de l'Indonésie et du Vietnam en 2001



Source : The Atlas of Economic Complexity, " Center for International Development at Harvard University, <http://www.atlas.cid.harvard.edu>

Annexe 3.1 : Les études empiriques sur les déterminants de la diversification et la sophistication

DIVERSIFICATION	Echantillon	Période	Estimateur	Taille économie	Distance au marché	Capital humain	Infrastructures	Capital naturel	Institutions	Ouverture	IDF	PIB	Termes de l'échange	Taux de change	GATT	PTA	GSP	RTA	landlock	capital/labor	R&D (%PIB)	Imports (%PIB)	Inflation	Aide	Aide²	
ONU (2013)	12 (Afrique N)	1995-2011	HT		/	-**	***	***+	/	**	-**		/	/										***+		
			GMM		/	/			/	**	/		/	/										+		
	Dutt <i>et al</i> (2008)	150 pays	1962-1999		/	+				/							*									
	Cadot <i>et al</i> (2011b)	87 pays	1990-2004		-**	***	-***		-*	/	***+					-***	-**									
	Parteka et Tamberi (2013)	60 pays	1985-2004	IV-2SLS¹ & OLS (EF tps)	-***	***+	-***		-**										-**							
	Agosin <i>et al</i> (2012)	133-161	1962-2000	GMM		***	-**				***			***						***+						
Munemo (2011)	Caldeira Cabral et Veiga (2010)	48 SSA	OLS	-***		-***	***+												***+							
	Elhiraika et Mbate (2014)	43 (Afrique)	GMM			-**			/				***	/									***+			
	Iwamoto etNabeshima (2012)	175 pays	GMM	-***						-*	/	/											***+			
		69 PED	1980-2003	FE			-**	***+																/		
		69 PED	1980-2003	IV			-**	***+															*		***+	
		37 MD	1980-2003	FE			-**	***															*		***+	
			IV				-**	***															*		***+	
		32 LI	1980-2003	FE				/	***	***	***	***											-**		***+	
				IV				/	***	***	***	***											-**		***+	
		26 (ASS)		FE			***	***	***	***	***	***												/	***+	
SOPHISTICATION			IV			***	***	***	***	***	***													/	***+	
						***	***	***	***	***	***													/	***+	
						***	***	***	***	***	***													/	***+	
						***	***	***	***	***	***													/	***+	
						***	***	***	***	***	***													/	***+	
Zhu et Fu (2013)	65	1992-2006	GMM	***	***	***	***	***	***	***	***													***	***+	
	46 (HI)			***	***	/	-*	-*	***	***	***												/	***	***+	
	16 (LI, LMI)			***	***	***	***	***	***	***	***												***	***+	***+	
ONU (2013)	12 (Afrique N)	1995-2011	HT		/	***	***	***	/	/	/	/													***	***+
			GMM		/	***	***	***	/	/	/	/													***	***+
Weldemicael (2012)	(non précisé)	1980-2000	GMM	***	-**	/			/		***														***	***+
	Caldeira Cabral et Veiga (2010)	48 (SSA)	OLS	***	***	***	***	***	1		***														***	***+
	Iwamoto etNabeshima (2012)	175 pays	GMM	***	***	***	***	***	***	***	***														***	***+
				***	***	***	***	***	***	***	***														***	***+

Commentaires :

ONU(2013) : L'échantillon de l'ONU se restreint à 12 économies dont 7 pays d'Afrique du Nord, 4 du Maghreb et la Turquie. Le rapport de l'ONU adopte une stratégie exploratoire. Parmi les variables non reportées dans l'annexe 3.1, l'ouverture financière mesurée par le crédit domestique au secteur privé en % du PIB (non significatif), la facilité à échanger mesurée par le nombre de jours nécessaires pour exporter (données *Doing Business* de la Banque Mondiale), la dimension temporelle de ces données est cependant limitée (impact négatif sur la diversification et la sophistication) ; la production industrielle (augmente la concentration) ; investissement public (positif sur la concentration et la sophistication) ; les prêts issus de la BEI (positif sur la concentration) ; l'investissement privé (facilite la diversification). Les tests de Hansen, AR2 et le nombre d'instruments ne sont pas reportés.

Cadot et al (2011b) : L'ouverture est mesurée par l'année d'ouverture (Base de données de Wacziarg et Welch (2008)).

Parteka et Tamberi (2013) : Utilisent un estimateur IV-2SLS cependant, seul le PIB est instrumenté par ses propres retards.

Agosin et al (2012) : Testent également le développement financier (négatif sur la concentration), la volatilité du taux de change (négatif sur la concentration) et la surévaluation du taux de change (positif sur la concentration)

Zhu et Fu (2010) : Le capital physique est mesure par la FBCF ; les tests d'Hansen sont de 1.

Iwamoto et Nabeshima (2012) : se concentrent sur les IDE. Ils proposent des interactions entre les flux d'IDE et les niveaux de revenu. Ils montrent que les IDE permettent la diversification (significatif à 10%) dans les économies les moins développées alors que l'interactive n'est pas significative avec les économies développées (quand les IDE sont en stocks, l'interactive n'est jamais significative). De même ils permettent la sophistication des exportations dans les économies les moins développées alors qu'ils n'ont pas d'effet dans les économies développées.

Note : Afrique N : Afrique du Nord ; ASS : Afrique Subsaharienne ; MD : Middle Income countries ; LI : Low Income countries ; LMI : Low Middle Income countries.

Annexe 3.2 : Le modèle Within

Soit le modèle suivant

$$y_{it} = X_{it} + u_{it}$$

$$y_{it} = X_{it}\beta + c_i + v_{it}$$

Nous nous intéressons à l'effet de x sur y , l'intérêt serait donc de maintenir c constant afin d'obtenir l'effet des variables explicatives. Deux modèles principaux sont utilisés pour traiter les variables individuelles inobservables : le modèle à effets individuels aléatoires et le modèle à effets fixes. Le premier postule une absence de corrélation entre les variables individuelles inobservables et les variables explicatives du modèle alors que le second modèle autorise cette corrélation.

Dans le cas du modèle à effets aléatoires, c_i n'est pas corrélé avec X . Il est traité comme un facteur non observable affectant y sans être relié aux autres variables explicatives observables. Les effets individuels sont des variables aléatoires possédant une distribution commune pour tous les individus. Le modèle vérifie l'hypothèse $Cov(x_{it}, c_i) = 0$ pour $t = 1, 2, \dots, T$, et il implique une hypothèse sur les deux composantes de l'erreur $E(v_{it} | x_{it}) = 0$ et $E(c_i | x_{it}) = 0$.

Cela revient à supposer l'existence d'une distribution des effets individuels dont la moyenne est constante dans le temps. Cet effet individuel n'est pas corrélé avec l'erreur v_{it} , cette hypothèse permet de séparer les effets individuels des autres sources d'hétérogénéité. Les effets individuels ne sont pas corrélés entre eux, ce qui revient à dire que toutes les corrélations entre les comportements des individus passent par les variables explicatives du modèle observables X . Le modèle à effet aléatoire est généralement estimé avec la méthode des Moindres Carrés Généralisés.

Le modèle

Dans le modèle à effets fixes, modèle *within*, les variables individuelles inobservables sont corrélées avec les variables explicatives observables. Le modèle vérifie pour certains i l'hypothèse $Cov(x_{it}, c_i) \neq 0$. La présence de c_i dans le terme d'erreur est alors problématique l'estimation du modèle est en l'état impossible puisque l'hypothèse d'indépendance entre le terme d'erreur et les variables explicatives n'est pas respectée. L'effet individuel c_i est constant dans le temps, or une variable constante dans le temps ne peut expliquer les variations de comportement d'un individu donné. Cette propriété permet de neutraliser l'effet des variables individuelles inobservables. Cette démarche implique cependant la variabilité des variables explicatives dans le temps. En effet, si c_i est arbitrairement corrélé avec chaque élément de X il n'y aurait aucun moyen de distinguer l'effet des observables constants dans le temps des inobservables. Concrètement, il est impossible d'intégrer, dans un modèle *within*, des caractéristiques telles que l'enclavement, la distance à l'équateur le genre, etc. Cette restriction forte permet d'éliminer l'effet individuel et donc de parvenir à une estimation convergente. En transformant le modèle avec les écarts à la moyenne, l'effet individuel est éliminé. Cette transformation consiste à faire la moyenne de l'équation pour avoir une équation en cross section³⁰⁰ :

³⁰⁰ « un autre modèle appelé between se focalise sur les différences permanentes entre les individus, en éliminant les différences conjoncturelles. Pour obtenir ce résultat, il calcule les valeurs moyennes associées à chaque

$$\bar{y}_i = \bar{x}_i\beta + c_i + \bar{v}_i$$

Avec

$$\bar{y}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{it} ; \bar{x}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_{it} \text{ et } \bar{v}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T v_{it}$$

En soustrayant l'équation de base $y_{it} = x_{it}\beta + v_{it} + c_i$ à cette équation moyenne on a pour chaque t :

$$y_{it} - \bar{y}_i = (x_{it} - \bar{x}_i)\beta + v_{it} - \bar{v}_i$$

Au final cela consiste à appliquer des MCO à des données transformées.

Dans la pratique, la détermination du modèle adapté, à effets aléatoires ou à effets fixes, s'articule autour de deux tests statistiques. Ces tests portent sur la nécessité d'intégrer une dimension hétérogène et sur la manière de la traiter. Dans un premier temps nous vérifions l'existence d'effets individuels puis dans l'hypothèse de leur existence nous déterminons le modèle adapté. Le test de Fisher vise à vérifier l'existence d'effets individuels significatifs. Ces effets peuvent être représentés par une intercepte propre à chaque individu c_i . Nous testons l'hypothèse nulle $H_0 : c_i = 0$ signifiant l'existence d'intercepte commune à tous les individus. Nous appliquons une statistique F avec (N-1, NT-N-K-1) degré de liberté. D'après les résultats du test de Fisher, nous rejetons l'hypothèse nulle au seuil de 1% ; nous devons inclure des effets individuels dans le modèle. Ces effets individuels peuvent être modélisés de façon fixe, ils sont alors corrélés avec les variables explicatives du modèle, ou de façon aléatoire et sont supposés orthogonaux aux variables explicatives du modèle (Kpodar, 2007). Le test de spécification d'Hausman permet de tester laquelle de ces deux hypothèses est appropriée aux données. Il revient à tester l'hypothèse nulle d'absence de corrélation entre l'effet individuel et les variables explicatives. Le test d'Hausman consiste en une comparaison des deux estimateurs. Il suppose que, sous l'hypothèse nulle d'indépendance entre les erreurs et les variables explicatives, les deux estimateurs sont non biaisés. La statistique du test repose sur une comparaison des estimateurs *within* et des moindres carrés généralisés, cela revient à calculer une statistique du khi-deux. Si l'hypothèse nulle d'absence de corrélation entre l'effet individuel et les variables explicative est vérifiée, l'estimateur des moindres carrés quasi généralisé (MCQG) est convergent et asymptotiquement efficace (Duguet, 2010), dans le cas contraire il n'est plus convergent. L'estimateur *within* le sera sous les deux hypothèses. Quand la probabilité du test est supérieure à 10%, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle, dans ce cas le test d'Hausman ne permet pas de différencier le modèle à effet fixe du modèle à effets aléatoires.

Dans le cadre de nos données, nous rejetons l'hypothèse nulle au seuil de 1%, le modèle à effets fixes et donc préférable. Nous proposons donc d'appliquer un modèle à effets fixes de type *within* à l'équation suivante :

$$y_{it} = x_{it}\beta + c_i + \gamma_t + u_{it}$$

La variable dépendante y_{it} pour le pays i au temps t est une dimension de la transformation de la structure productive, successivement la concentration des exportations, leur sophistication et le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR. Nous estimerons systématiquement trois équations, une pour chaque dimension de la transformation structurelle. Le vecteur x_{it} représente les 8 variables explicatives décrites dans le tableau 3.2.

individu puis effectue une régression par les moindres carrés ordinaires sur les moyennes individuelles » p(27 Duguet 2010).

c_i et γ_t sont respectivement les effets fixes individuels et temporels³⁰¹, et u_{it} est le terme d'erreur.

Annexe 3.3 : Les déterminants de la diversification : un modèle within

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
L.theil (ln)				0.262*** (0.0373)	
Population (ln)	-0.0491 (0.107)	-0.0444 (0.102)	-0.0476 (0.108)	-0.0160 (0.0833)	-0.0442 (0.117)
(X+M)/PIB (ln)	0.118*** (0.0392)		0.127*** (0.0392)	0.0916*** (0.0317)	0.122*** (0.0406)
Education (ln)	-0.0271 (0.0765)	-0.0112 (0.0785)	-0.0228 (0.0750)	-0.0292 (0.0602)	0.00578 (0.0770)
Remote (ln)	0.0911 (2.635)	0.562 (2.804)	0.204 (2.698)	-0.0892 (2.056)	0.441 (2.583)
IDE (% PIB)	0.000269 (0.000311)	0.000407 (0.000325)		-7.02e-06 (0.000241)	1.11e-06 (0.000366)
Rente des RN	0.00455*** (0.00139)	0.00555*** (0.00136)	0.00478*** (0.00143)	0.00380*** (0.00116)	0.00464*** (0.00138)
Téléphone	0.000750** (0.000362)	0.000777** (0.000358)	0.000775** (0.000354)	0.000559* (0.000284)	0.000577 (0.000378)
Polity score	-0.00186 (0.00225)	-0.00129 (0.00235)	-0.00178 (0.00223)	-0.00144 (0.00161)	-0.00207 (0.00227)
PIB (ppa)					3.66e-06 (5.19e-06)
PIB ² (ppa)					9.65e-12 (3.44e-11)
Constant	1.123 (6.345)	0.466 (6.684)	0.817 (6.432)	0.800 (4.985)	0.174 (6.373)
Observations	1,869	1,893	1,884	1,722	1,835
R-squared	0.255	0.244	0.258	0.319	0.268
Nbre groupe	119	119	120	118	116

Robust standard errors in parentheses

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$ Les effets fixes temps et pays inclus dans le modèle ne sont pas reportés.

³⁰¹ Afin de vérifier la nécessité d'inclure des effets temporels, nous avons utilisé la commande « testparm » sur Stata qui est un test vérifiant si les dummy temporelles de chaque année sont nulles. Si c'est le cas alors les effets fixes temporels ne sont pas nécessaires.

Annexe 3.4 : Les déterminants de la sophistication : un modèle within

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
L.lnExpy				0.625*** (0.0415)	
Population (ln)	0.180 (0.111)	0.0765 (0.1000)	0.179 (0.111)	0.105* (0.0532)	0.294** (0.125)
(X+M)/PIB (ln)	0.116** (0.0452)		0.110** (0.0451)	0.0468** (0.0211)	0.117** (0.0452)
Education (ln)	0.123** (0.0600)	0.134** (0.0569)	0.119** (0.0585)	0.0775** (0.0390)	0.0984 (0.0617)
Remote (ln)	-2.234 (1.828)	-2.859 (1.877)	-2.305 (1.815)	-0.470 (0.846)	-1.550 (1.845)
IDE (% PIB)	-0.000254 (0.000278)	-0.000116 (0.000288)		-0.000114 (0.000134)	-6.83e-05 (0.000271)
Rente des RN	-0.00549*** (0.00109)	-0.00457*** (0.000934)	-0.00567*** (0.00112)	-0.00295*** (0.000555)	-0.00557*** (0.00106)
Téléphone	-0.000302 (0.000367)	-0.000530 (0.000389)	-0.000343 (0.000364)	-9.11e-05 (0.000165)	-0.000383 (0.000367)
Polity score	0.00193 (0.00275)	0.00216 (0.00300)	0.00184 (0.00274)	0.00142 (0.00170)	0.00212 (0.00283)
PIB (ppa)					8.08e-06** (3.79e-06)
PIB ² (ppa)					-9.52e-11** (0)
Constant	2.612 (4.903)	6.078 (4.905)	2.801 (4.869)	-0.507 (2.351)	-0.747 (5.289)
Observations	1,870	1,894	1,885	1,724	1,836
R-squared	0.225	0.193	0.221	0.551	0.242
Nbre groupe	119	119	120	118	116

*Robust standard errors in parentheses***** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$* *Le retournement du pib est estimé à 42437\$. Les effets fixes temps et pays inclus dans le modèle ne sont pas reportés.*

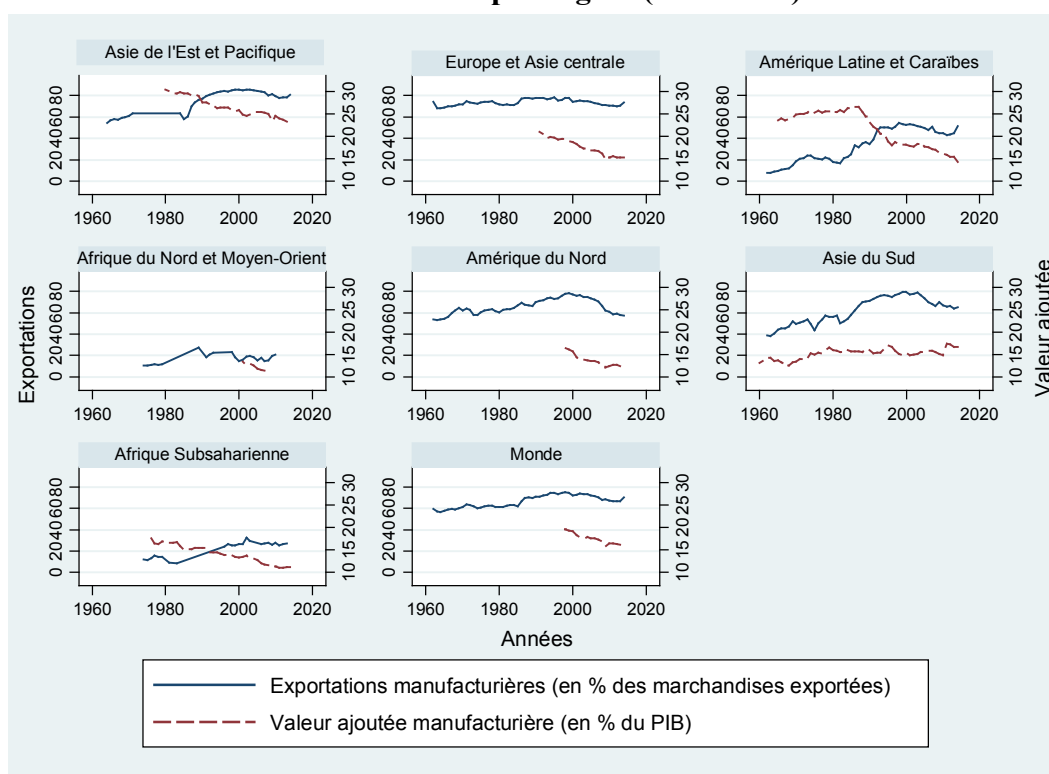
**Annexe 3.5 : Les déterminants du nombre de produits très sophistiqués exportés
avec un ACR : un modèle within**

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
L.				0.593*** (0.0545)	
Population (ln)	-5.230*** (1.622)	-5.205*** (1.577)	-5.329*** (1.561)	-2.471*** (0.786)	-2.896 (1.765)
(X+M)/PIB (ln)	1.327** (0.626)		1.407** (0.608)	0.583* (0.311)	1.431** (0.554)
Education (ln)	-1.833 (1.563)	-1.746 (1.594)	-1.699 (1.560)	-1.489** (0.688)	-0.659 (1.347)
Remote (ln)	-138.8 (92.44)	-136.9 (93.18)	-131.1 (92.15)	-73.84* (39.91)	-104.3 (74.73)
IDE (% PIB)	0.0109 (0.0175)	0.0125 (0.0167)		0.00728 (0.00671)	-0.00106 (0.0132)
Rente des RN	-0.0745*** (0.0151)	-0.0621*** (0.0133)	-0.0784*** (0.0162)	-0.0373*** (0.00791)	-0.0647*** (0.0148)
Téléphone	-0.00406 (0.00465)	-0.00386 (0.00476)	-0.00212 (0.00591)	-0.00175 (0.00224)	-0.0165*** (0.00537)
Polity score	-0.0357 (0.0338)	-0.0308 (0.0333)	-0.0398 (0.0348)	-0.00419 (0.0154)	-0.0229 (0.0343)
PIB (ppa)					0.000384** (0.000149)
PIB ² (ppa)					-1.33e-09 (9.83e-10)
Constant	385.8* (210.3)	386.2* (213.3)	370.4* (209.8)	203.4** (91.72)	266.9 (167.7)
Observations	1,870	1,894	1,885	1,724	1,836
R-squared	0.238	0.229	0.235	0.504	0.295
Nbre groupe	119	119	120	118	116

Robust standard errors in parentheses

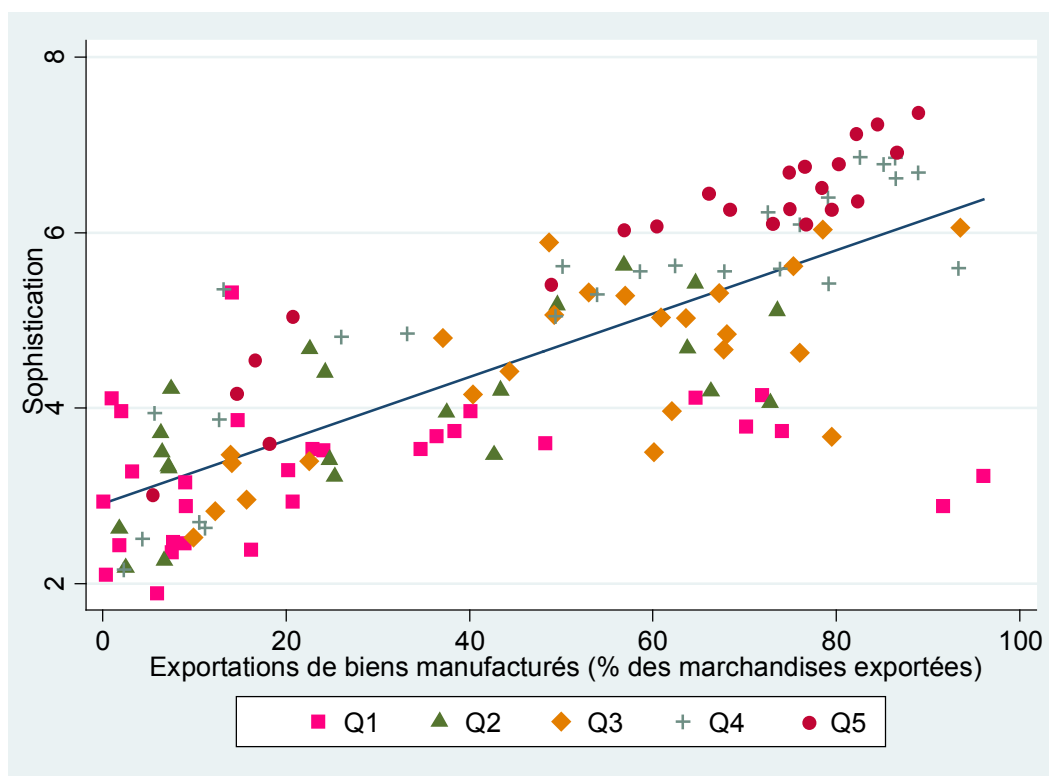
*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$ Les effets fixes temps et pays inclus dans le modèle ne sont pas reportés

Annexe 4.1 : Evolution des exportations manufacturières et de la valeur ajoutée manufacturière par région (1960-2015)



Source : Auteure à partir des indicateurs de développement de la Banque Mondiale

Annexe 4.2 : La sophistication moyenne et les exportations de biens manufacturés (2010) : une estimation linéaire



Source : Calculs de l'auteure et WDI.

Note : Q1 pays du premier quintile de revenu en 2010, Q2 : second quintile, Q3 : 3^{ème} quintile, Q4 : 4^{ème} quintile et Q : 5^{ème} quintile

Annexe 4.3 : Estimation en GMM des déterminants du changement structurel des pays des 3^{ème} et 4^{ème} quintiles (1992-2012)

VARIABLES	(1) Sophistication (ln)	(2) Concentration(ln)	(3) Nbre soph
L.	0.609*** (0.0775)	0.196*** (0.0529)	0.286 (0.256)
x_manuf	0.00806*** (0.00236)	-0.0133** (0.00540)	0.0176 (0.172)
x_manuf ²	-5.08 e-05** (2.11e-05)	9.92e-05** (4.73e-05)	-0.000254 (0.00166)
Population (ln)	0.0263*** (0.0101)	-0.0643*** (0.0249)	1.865** (0.902)
(X+M)/PIB	0.000805*** (0.000291)	0.000890 (0.000854)	0.107** (0.0445)
Education (ln)	0.154* (0.0826)	-0.538*** (0.186)	7.453* (4.405)
Remote (ln)	0.261 (0.300)	1.095* (0.628)	-25.75 (19.74)
IDE (% PIB)	0.000626 (0.000802)	-0.00228 (0.00199)	-0.121** (0.0511)
Téléphone	0.000296 (0.000188)	0.000640 (0.000619)	-0.0264* (0.0139)
Polity score	0.00267 (0.00192)	-0.00946 (0.0105)	0.514** (0.214)
Constant	-1.141 (0.743)	1.076 (1.475)	6.788 (47.82)
Observations	728	728	728
Nbre groupes	47	47	47
Nbre instr	42	44	41
AR2	0.144	0.171	0.351
Hansen	0.883	0.821	0.322
Retournement	79%	67%	

System GMM two-step robust. Standard errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés **Erreur ! Liaison incorrecte.**

Annexe 4.4 : Estimation en GMM des déterminants du changement structurel des pays des 3^{ème} et 4^{ème} quintiles à l'exclusion des pays de l'OCDE (1992-2012)

VARIABLES	(1) Sophistication (ln)	(2) Concentration(ln)	(3) Nbre soph
L.	0.748*** (0.101)	0.0753 (0.154)	0.121 (0.208)
x_manuf	0.00941** (0.00456)	-0.0182* (0.0103)	0.196 (0.292)
x_manuf ²	-7.29 e-05* (3.77e-05)	0.000144* (8.10e-05)	-0.00243 (0.00290)
Population (ln)	0.0257** (0.0119)	-0.0739** (0.0288)	1.362** (0.537)
(X+M)/PIB	0.00143** (0.000631)	-0.000654 (0.00143)	0.0896** (0.0368)
Education (ln)	0.0545 (0.0698)	0.203 (0.334)	-21.76* (11.16)
Remote (ln)	0.161 (0.490)	2.435* (1.370)	-67.31* (39.53)
IDE (% PIB)	-0.000768 (0.00117)	-0.00190 (0.00297)	-0.00386 (0.0495)
Rente des RN	0.000371 (0.00288)	-0.000732 (0.00687)	-0.144** (0.0724)
Téléphone	0.000587** (0.000248)	0.000143 (0.00103)	-0.0394 (0.0392)
Polity score	0.000252 (0.00406)	-0.0124 (0.0203)	-0.192 (0.392)
Constant	-0.931 (1.071)	-2.867 (3.332)	172.2* (102.2)
Observations	534	534	534
Nbre groupes	36	36	36
Nbre instr	36	42	35
AR2	0.179	0.978	0.505
Hansen	0.983	0.980	0.821
Retournement	64%	63%	

*System GMM two-step robust. Standard errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés*

Annexe 4.5 : Impact des exportations manufacturières sur le changement structurel des économies du 5^{ème} quintile en effet fixe.

VARIABLES	Sophistication (ln) (1)	Concentration(ln) (2)	Nbre soph (3)
x_manuf	0.0108*** (0.00255)	-0.0261*** (0.00630)	0.577** (0.234)
x_manuf ²	-4.88 e-05*** (1.47e-05)	0.000187*** (4.91e-05)	-0.00339* (0.00168)
Population (ln)	0.0552*** (0.0192)	0.0805 (0.111)	-6.891** (3.186)
(X+M)/PIB ¹	0.000206* (0.000114)	0.121* (0.0682)	-5.116** (2.276)
Education (ln)	-0.0695 (0.0478)	-0.0479 (0.148)	5.562 (7.194)
Remote (ln)	-1.416* (0.809)	6.138 (4.237)	-381.6* (221.7)
IDE (% PIB)	-0.000110 (8.75e-05)	0.000773 (0.000500)	0.00789 (0.0245)
Téléphone	0.000601** (0.000268)	0.00104* (0.000528)	-0.0293 (0.0252)
Polity score	-0.00627 (0.00448)	0.0330 (0.0265)	-0.673 (1.457)
Constant	3.561* (1.987)	-13.44 (10.59)	928.7* (513.4)
Observations	373	373	373
R-squared	0.650	0.480	0.356
Nbre groupes	22	22	22
retournement	110	70	85

*Robust standard errors in parentheses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$*

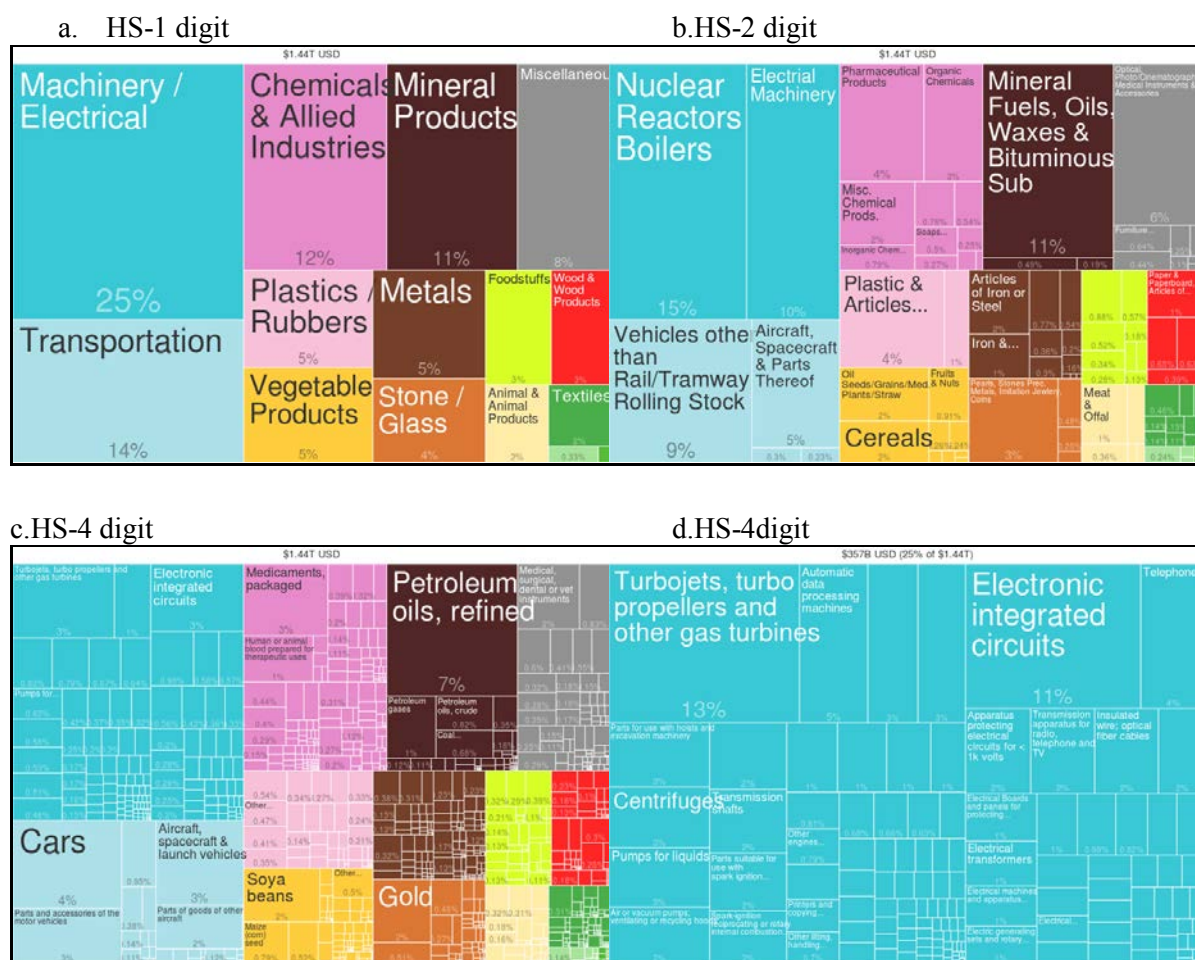
Note: estimation 2 et 3 l'ouverture est en logarithme

Annexe 4.6 : Estimation en GMM des déterminants du nombre de produits très sophistiqués (classification restreinte aux 10%) exportés avec un ACR (1992-2012)

	Ensemble de l'échantillon	Pays des 1 ^{ers} et 2 nd quintiles	Pays des 3 ^{ème} et 4 ^{ème} quintiles
VARIABLES	Nbre soph (1)	Nbre soph (2)	Nbre soph (3)
L.	0.623*** (0.195)	0.460*** (0.100)	0.365* (0.193)
x_manuf	0.272** (0.127)	0.0524** (0.0257)	0.0620 (0.326)
x_manuf ²	-0.00314*** (0.00120)	-0.000805** (0.000326)	-0.00105 (0.00240)
Population (ln)	1.730* (0.958)	0.761*** (0.242)	2.962*** (1.064)
(X+M)/PIB	0.0293 (0.0307)	0.0169* (0.00882)	0.125*** (0.0465)
Education (ln)	1.209 (2.866)	-0.00761 (1.529)	5.816 (9.803)
Remote (ln)	-69.63* (37.59)	-10.02 (7.520)	-57.86 (38.34)
IDE (% PIB)	-0.0141 (0.0402)	0.00676 (0.0217)	-0.135*** (0.0461)
Rente des RN	0.0699 (0.181)	-0.0535** (0.0230)	-0.147 (0.129)
Téléphone	0.0562* (0.0290)	0.00222 (0.0104)	-0.0488* (0.0255)
Polity score	-0.152 (0.503)	0.0118 (0.0275)	0.613 (0.427)
Constant	112.6 (70.74)	8.682 (15.18)	68.01 (98.04)
Observations	1,722	646	728
Nbre groupes	118	49	47
Nbre instr	44	43	42
AR2	0.021	0.773	0.436
Hansen	0.134	0.548	0.461
retournement	43%	32%	

*System GMM two-step robust. Standard errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés*

Annexe 4.7 : 4 cartographies des exportations des E. Unis en 2014 proposées par l'Atlas de la complexité économique



Les trois premières cartes (a, b et c) décomposent les exportations globales des Etats-Unis. Elles proposent trois niveaux de désagrégation du plus agrégé HS-1 digit vers le plus désagrégé HS-4digit. La dernière carte (d) illustre la structure du secteur des « machinery/Electrical » qui représente 25% des exportations totales du pays. Au sein de ce secteur, 11% des exportations sont des « electronic integrated circuits ».

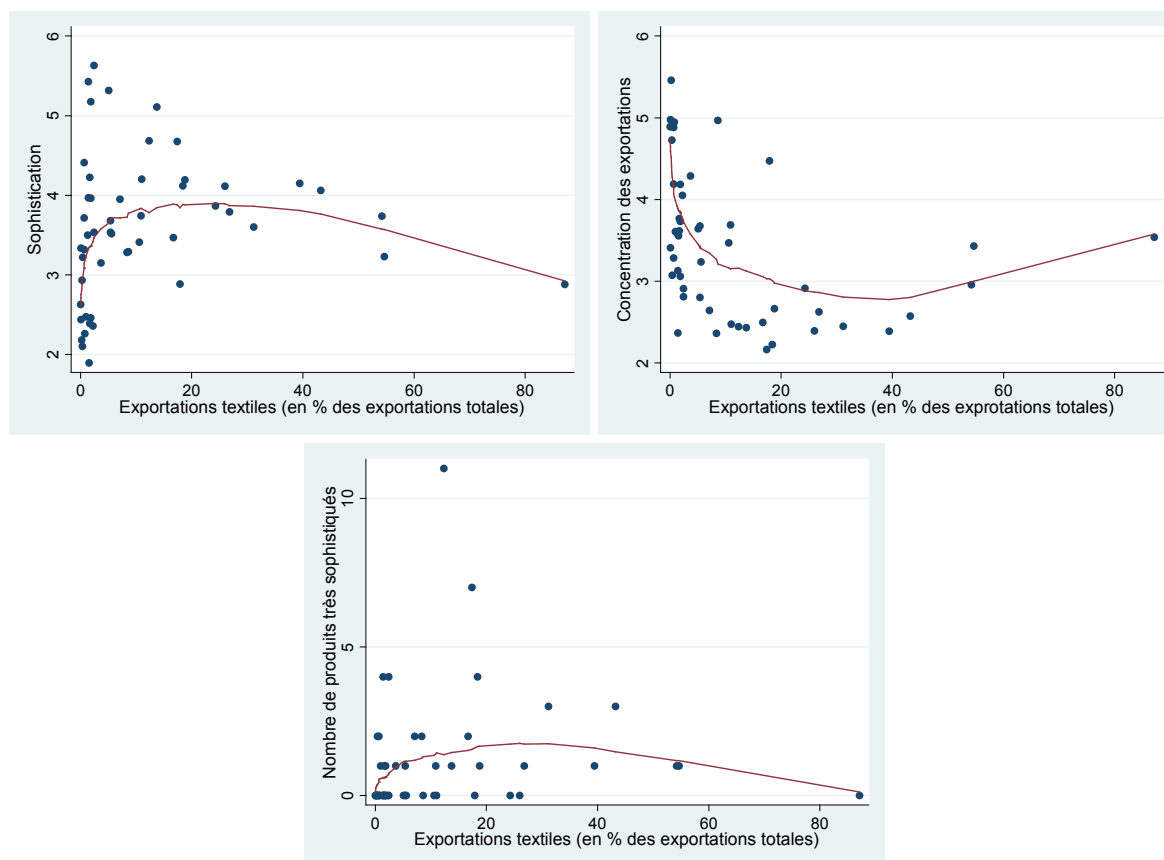
Source : "The Atlas of Economic Complexity," Center for International Development at Harvard University, <http://www.atlas.cid.harvard.edu>

Annexe 4.8 : Liste des produits textiles de la section 11 du système harmonisé au niveau 2-digit.

- Soie
- Laine, poils fins ou grossiers; fils et tissus de crin
- Coton
- Autres fibres textiles végétales; fils de papier et tissus de fils de papier
- Filaments synthétiques ou artificiels
- Fibres synthétiques ou artificielles discontinues
- Ouates, feutres et non tissés; fils spéciaux; ficelles, cordes et cordages; articles de corderie
- Tapis et autres revêtements de sol en matières textiles
- Tissus spéciaux; surfaces textiles; dentelles; tapisseries; passementeries; broderies
- Tissus imprégnés, enduits, recouverts ou stratifiés; articles techniques en matières textiles
- Etoffes de bonneterie
- Vêtements et accessoires du vêtement, en bonneterie
- Vêtements et accessoires du vêtement, autres qu'en bonneterie
- Autres articles textiles confectionnés; assortiments; friperie et chiffons

*Source : Source : Organisation Mondiale des Douanes :
http://www.wcoomd.org/fr/topics/nomenclature/instrument-and-tools/hs_nomenclature_2012/hs_nomenclature_table_2012.aspx*

Annexe 4.9 : Le changement structurel et les exportations textiles des pays des premiers et second quintiles (en 2010)



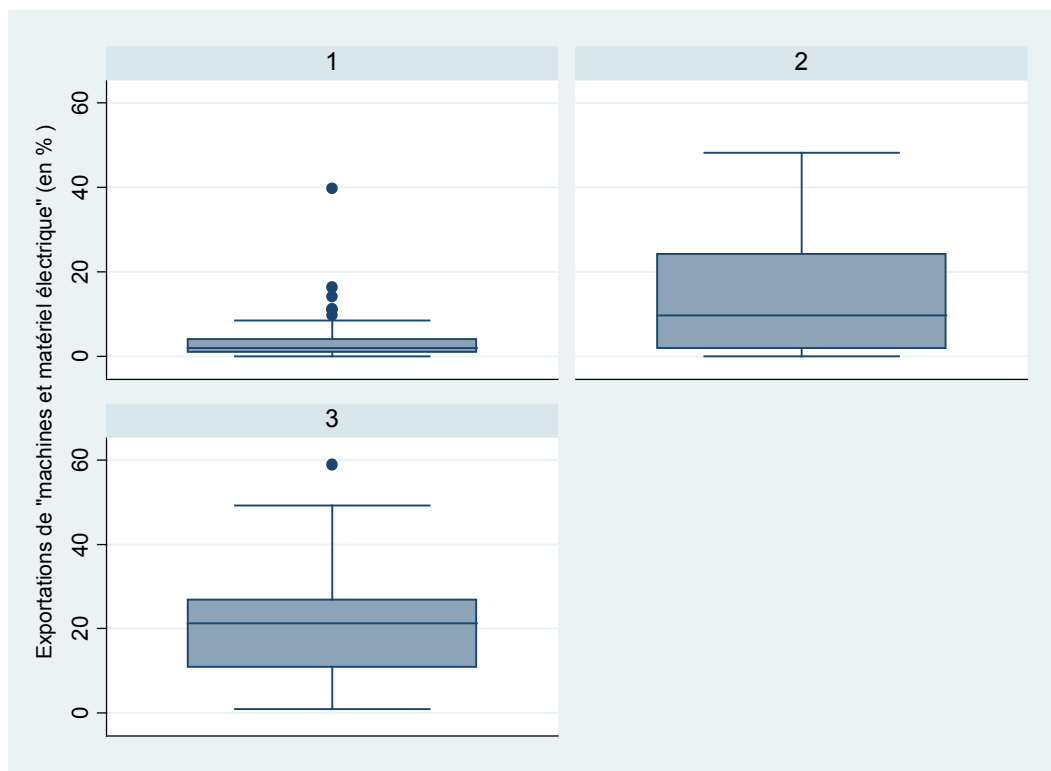
Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE

Annexe 4.10 : Estimation des déterminants du changement: le secteur textile et de l'habillement (1992-2012)

VARIABLES	R2 : GMM system		Nbre soph (3)	R3 : modèle à EF		Nbre soph (6)
	Sophistication (ln) (1)	Concentration(ln) (2)		Sophistication (ln) (4)	Concentration(ln) (5)	
L.	0.699*** (0.132)	0.133 (0.100)	0.325 (0.278)			
x_textile	0.00151 (0.00375)	-0.0116** (0.00558)	-0.134 (0.113)	-0.00668* (0.00345)	-0.0874*** (0.00814)	1.525*** (0.439)
x_textile ²	-3.67e-05 (4.73e-05)	0.000103** (5.22e-05)	-0.000219 (0.00136)	-7.79e-05 (0.000231)	0.00519*** (0.000539)	-0.0591** (0.0289)
Population (ln)	0.0258** (0.0121)	-0.0117 (0.0355)	1.285 (0.848)	0.00561 (0.0294)	0.230*** (0.0612)	-6.816*** (1.678)
(X+M)/PIB	0.000679** (0.000335)	0.00362* (0.00211)	0.0948* (0.0506)	0.000591*** (0.000191)	-7.88e-05 (0.000263)	0.0197 (0.0169)
Education (ln)	-0.0492 (0.126)	-0.151 (0.168)	-1.489 (8.653)	-0.0410* (0.0228)	0.0373 (0.0708)	2.129 (4.785)
Remote (ln)	-0.442 (0.494)	2.839 (1.962)	-30.60* (17.88)	-0.384 (0.609)	7.925*** (1.657)	-379.1*** (87.29)
IDE (% PIB)	0.000889** (0.000431)	-0.00966** (0.00452)	-0.0911* (0.0535)	-7.59e-05 (7.84e-05)	0.000306 (0.000217)	0.00790 (0.0115)
Rente des RN	-0.00580** (0.00278)	-0.000573 (0.00969)	-0.102** (0.0431)	-0.00599*** (0.000993)	0.00905*** (0.00153)	-0.142*** (0.0450)
Téléphone	0.000282 (0.000250)	0.000593 (0.00172)	-0.0181 (0.0181)	0.000168 (0.000169)	0.000371 (0.000371)	-0.00870 (0.0141)
Polity score	0.00193 (0.00729)	-0.0424* (0.0231)	0.252 (0.231)	-0.00292 (0.00492)	0.0368*** (0.0128)	-1.024 (0.653)
Constant	0.998 (1.322)	-4.475 (4.368)	48.71 (53.25)	2.594 (1.598)	-19.93*** (4.036)	926.2*** (201.2)
Observations	688	615	688	354	354	354
R-squared				0.995	0.985	0.975
Nbre groupes	47	48	47			
Nbre instr	38	40	42			
AR2	0.096	0.668	0.224			
Hansen	0.258	0.770	0.332			
Retournement		56%			8%	12%

System GMM two-step robust. Standard errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés

Annexe 4.11 : Les boîtes à moustache des exportations de machines et matériels électriques par niveau de revenu.



Source : Calculs de l'auteure à partir de UN-COMTRADE

Annexe 4.12 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive des pays des 1^{ère} et 2^{ème} quintiles à l'exclusion des Philippines : les exportations de « machines et matériels électriques » (1992-2012)

VARIABLES	Sophistication (ln) (1)	Concentration(ln) (2)	Nbre soph (3)
L.	0.187 (0.204)	0.164 (0.160)	0.0129 (0.193)
x_elec	0.0455* (0.0234)	-0.0371*** (0.00935)	0.102 (0.189)
x_elec ²	-0.00247* (0.00150)	0.00165*** (0.000509)	-0.00230 (0.0127)
Population (ln)	0.0552** (0.0232)	-0.0293 (0.0434)	0.758** (0.334)
(X+M)/PIB	0.00476*** (0.00139)	-0.000404 (0.00262)	0.0195* (0.0109)
Education (ln)	-0.171 (0.149)	0.0613 (0.239)	-3.845 (2.547)
Remote (ln)	-1.478 (1.224)	1.302 (1.880)	-17.91* (9.705)
IDE (% PIB)	0.000552 (0.00320)	-0.000324 (0.00335)	0.0490* (0.0269)
Rente des RN	-0.0219*** (0.00799)	0.00763** (0.00384)	0.000248 (0.0230)
Téléphone	-0.00112 (0.00121)	0.00356 (0.00353)	0.0137 (0.0106)
Polity score	0.000733 (0.00413)	-0.000187 (0.00990)	0.121** (0.0564)
Constant	3.454 (2.496)	-1.679 (4.511)	28.97 (19.31)
Observations	590	589	590
Nbre groupe	48	48	48
Nbre instr	38	38	36
AR2	0.174	0.675	0.403
Hansen	0.797	0.212	0.596
Retournement	9.2	11.2	

*System GMM two-step robust. Standard errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés*

Annexe 4.13 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive des pays des 2nd et 3^{ème} quintiles à l'exclusion des pays de l'OCDE : les exportations de « machines et matériels électriques » (1992-2012)

VARIABLES	Sophistication (ln) (1)	Concentration(ln) (2)	Nbre soph (3)
L.	0.494*** (0.122)	0.122 (0.106)	0.288 (0.232)
x_elec	0.0211*** (0.00799)	-0.0237** (0.0104)	0.00371 (0.135)
x_elec ²	-0.000312** (0.000131)	0.000416** (0.000180)	-0.00142 (0.00203)
Population (ln)	0.000330 (0.0228)	-0.0679** (0.0314)	2.123** (0.958)
(X+M)/PIB	-0.000429 (0.000874)	-0.000973 (0.00161)	0.115*** (0.0409)
Education (ln)	0.479* (0.269)	-0.0191 (0.191)	3.402 (3.317)
Remote (ln)	0.972 (1.161)	1.814* (0.975)	-21.12 (16.89)
IDE (% PIB)	-0.000719 (0.00167)	-0.00319** (0.00160)	-0.0904* (0.0499)
Rente des RN	-0.00270* (0.00157)	0.00711** (0.00301)	-0.0940** (0.0439)
Téléphone	-0.000617* (0.000363)	0.000347 (0.000817)	-0.0261** (0.0122)
Polity score	0.00158 (0.00702)	5.07e-05 (0.0150)	0.216 (0.342)
Constant	-2.428 (2.700)	-1.548 (2.245)	2.758 (31.86)
Observations	683	683	683
Nbre groupe	47	47	47
Nbre instr	40	39	41
AR2	0.283	0.182	0.191
Hansen	0.617	0.233	0.430
Retournement	33.8	28.5	

*GMM système two-step robust. Standard errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés*

Annexe 4.14 : Estimation en GMM des déterminants du nombre de produits très sophistiqués (10% et 25%) exportés avec un ACR (1992-2012)

VARIABLES	Ensemble de l'échantillon		Pays des 1 ^{ers} et 2 nd quintiles		Pays des 3 ^{ème} et 4 ^{ème} quintiles	
	Nbre soph (10%) (1)	Nbre soph (25%) (2)	Nbre soph (10%) (3)	Nbre soph (25%) (4)	Nbre soph (10%) (5)	Nbre soph (25%) (6)
L.	0.0235 (0.0286)	-0.00369 (0.0242)	0.00237 (0.0158)	0.0192 (0.0131)	0.0471 (0.0381)	0.0199 (0.0343)
x_elec	-0.318 (0.465)	-0.672 (1.047)	0.326** (0.155)	0.688** (0.272)	-0.125 (0.250)	-0.138 (0.746)
x_elec ²	-0.00119 (0.00692)	-0.00279 (0.0139)	-0.00348** (0.00175)	-0.00769** (0.00301)	0.000471 (0.00392)	0.00298 (0.0100)
Population (ln)	6.054*** (2.344)	15.75*** (5.417)	0.186 (0.599)	2.260* (1.259)	4.881*** (1.349)	10.93*** (3.981)
(X+M)/PIB	0.211* (0.108)	0.480** (0.229)	0.00649 (0.00944)	0.0117 (0.0254)	0.187*** (0.0508)	0.337** (0.155)
Education (ln)	3.289 (3.880)	11.27 (8.172)	0.442 (0.452)	2.386* (1.262)	7.413 (8.887)	22.02 (17.21)
Remote (ln)	-167.2*** (45.81)	-452.2*** (110.1)	-0.130 (8.447)	-47.33 (37.14)	-72.04** (33.42)	-249.9*** (80.55)
IDE (% PIB)	-0.135 (0.117)	-0.357 (0.235)	-0.00639 (0.0201)	-0.0162 (0.0441)	-0.113* (0.0650)	-0.0662 (0.152)
Rente des RN	-0.236 (0.150)	-0.709** (0.353)	-0.0362 (0.0679)	-0.133 (0.139)	-0.213** (0.0890)	-0.501** (0.235)
Téléphone	0.130** (0.0528)	0.304*** (0.118)	0.00743 (0.0134)	-0.00821 (0.0240)	-0.0505** (0.0245)	-0.108 (0.0753)
Polity score	0.658*** (0.238)	1.568*** (0.518)	0.0348 (0.0551)	0.320** (0.152)	0.551 (0.615)	1.550 (1.371)
Constant	241.1*** (92.36)	672.0*** (215.9)	-3.382 (18.18)	65.88 (85.12)	62.55 (72.53)	322.6** (157.6)
Observations	1,613	1,613	603	603	683	683
Nbre groupe	118	118	49	49	47	47
Nbre instr	440	40	40	40	41	41
AR2	0.959	0.903	0.651	0.684	0.747	0.592
Hansen	0.892	0.938	0.273	0.450	0.423	0.264
Retournement			46%	44%		

System GMM two-step robust. Standard errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Les effets fixes temps ne sont pas reportés

**Annexe 4.15 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive: la concentration des exportations de
« machines et matériels électriques » (1992-2012)**

VARIABLES	Ensemble de l'échantillon						Pays des 3 ^{ème} et 4 ^{ème} quintiles					
	Sophistication (ln) (1)	Sophistication (ln) (2)	Concentration(ln) (3)	Concentration(ln) (4)	Nbre soph (5)	Nbre soph (6)	Sophistication (ln) (7)	Sophistication (ln) (8)	Concentration(ln) (9)	Concentration(ln) (10)	Nbre soph (11)	Nbre soph (12)
L.	0.487*** (0.132)	0.460*** (0.148)	0.108** (0.0422)	0.201* (0.110)	0.231 (0.271)	0.372 (0.350)	0.595*** (0.0987)	0.625*** (0.175)	0.0625* (0.0368)	0.0859* (0.0480)	-0.204 (0.288)	-0.195 (0.150)
x_elec	0.00423 (0.00413)	0.0117** (0.00494)	-0.0184** (0.00768)	-0.0289*** (0.00719)	0.615 (0.566)	0.821** (0.371)	0.0229*** (0.00570)	0.0271*** (0.00759)	-0.0251*** (0.00863)	-0.0338** (0.0137)	-0.255 (0.346)	-0.0511 (0.287)
x_elec ²	-3.22e-05 (5.09e-05)	-2.26e-05 (4.90e-05)	0.000238** (0.000109)	0.000173* (9.05e-05)	-0.00351 (0.00817)	-4.57e-05 (0.00239)	-0.000285*** (8.16e-05)	-0.000245** (0.000121)	0.000401*** (0.000136)	0.000401** (0.000187)	0.00363 (0.00544)	0.00494 (0.00506)
theil (elec)	0.0288** (0.0128)	0.0427*** (0.0133)	-0.0872* (0.0509)	-0.0993* (0.0599)	0.345 (4.050)	0.686 (0.718)	-0.106*** (0.0378)	0.00533 (0.0385)	0.0441* (0.0264)	-0.0131 (0.0412)	0.833 (1.056)	1.954* (1.144)
Interaction		-0.00299** (0.00124)		0.00596** (0.00254)		-0.172* (0.0957)		-0.00379* (0.00195)		0.00415** (0.00179)		-0.119** (0.0568)
Pop (ln)	0.0197* (0.0107)	0.00469 (0.00933)	-0.0256 (0.0202)	-0.0113 (0.0179)	-0.554 (2.021)	-0.0957 (1.299)	-0.0461** (0.0214)	-0.0307 (0.0234)	-0.0571* (0.0327)	-0.0353 (0.0376)	4.514** (1.856)	3.425*** (1.229)
(X+M)/PIB	0.000356 (0.000578)	-4.16e-07 (0.000476)	0.00144* (0.000741)	0.00145** (0.000604)	-0.131 (0.139)	-0.124* (0.0748)	-0.00167** (0.000836)	-0.00106 (0.000818)	-0.000554 (0.00125)	-0.000700 (0.00164)	0.283** (0.123)	0.192** (0.0767)
Edu (ln)	0.0766 (0.0506)	0.0756 (0.0489)	-0.0836 (0.0855)	-0.0464 (0.0845)	-34.06** (13.34)	-26.96** (13.18)	0.0189 (0.0953)	0.229 (0.168)	0.0198 (0.115)	0.101 (0.202)	-3.529 (10.53)	-2.898 (9.507)
Remote (ln)	-0.662** (0.285)	-0.372* (0.225)	1.213* (0.673)	0.527 (0.582)	-66.53* (34.54)	-63.55 (44.72)	0.543 (0.441)	1.266* (0.733)	1.887** (0.885)	1.635* (0.979)	-46.84 (34.83)	-34.05 (27.36)
IDE (%PIB)	0.000142 (0.000705)	0.000421 (0.000598)	-0.00123 (0.000826)	-0.00127* (0.000701)	0.134* (0.0729)	0.168*** (0.0621)	0.00107 (0.000862)	0.00335* (0.00174)	-0.00389** (0.00166)	-0.00185 (0.00205)	-0.319** (0.143)	-0.22*** (0.0801)
Rente des RN	-0.00538*** (0.00198)	-0.00552*** (0.00184)	0.00990*** (0.00268)	0.00797*** (0.00255)	-0.245 (0.505)	0.224** (0.113)	-0.000779 (0.00200)	-0.000968 (0.00373)	0.00744*** (0.00256)	0.00632** (0.00297)	-0.159 (0.147)	-0.156 (0.131)
Téléphone	0.000611** (0.000268)	0.000385* (0.000220)	0.000498 (0.00155)	0.000664 (0.00127)	0.197*** (0.0718)	0.145* (0.0826)	0.000172 (0.000412)	5.22e-05 (0.000800)	0.00154** (0.000725)	0.000327 (0.000926)	-0.00408 (0.0299)	-0.00187 (0.0268)
Polity score	0.00388 (0.00601)	0.000417 (0.00594)	-0.00222 (0.00601)	-0.00301 (0.00571)	1.249 (0.818)	0.647 (0.456)	-0.00871 (0.00591)	-0.0236* (0.0128)	-0.00822* (0.00437)	-0.00454 (0.0123)	1.144 (0.846)	0.985* (0.575)
Constant	1.529** (0.654)	1.204** (0.590)	-0.996 (1.255)	0.134 (1.120)	202.1*** (67.18)	189.9* (102.8)	0.266 (0.848)	-2.250 (1.789)	-2.051 (1.853)	-1.881 (1.818)	23.08 (75.21)	14.49 (66.40)
Observations	1,605	1,605	1,604	1,604	1,605	1,605	682	682	682	682	682	682
Nbre groupe	116	116	116	116	116	116	46	46	46	46	46	46
Nbre instr	41	43	39	44	35	39	43	43	43	42	37	43
AR2	0.554	0.517	0.454	0.901	0.544	0.159	0.109	0.107	0.135	0.234	0.254	0.315
Hansen	0.457	0.687	0.619	0.602	0.740	0.636	0.595	0.183	0.277	0.448	0.914	0.906

*GMM système two-step robust. Standard errors in parentheses; *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Les effets fixes temps ne sont pas reportés*

Annexe 5.1 : Méthodologie adoptée par Shirotori et ses co-auteurs pour estimer les dotations en capital physique

Ils collectent dans un premier temps des données brutes sur les dotations factorielles (capital physique, humain et les ressources naturelles) des pays. Ça donne une base de donnée en panel sur les dotations factorielles des économies. Ils calculent, par la suite, le *revealed factor intensity* de chaque produit à un important niveau de désagrégation (les données sont disponibles dans le format SITC 5 digit et HS 6 digit).

Mesure des dotations factorielles

Le capital physique

L'estimation du stock de capital physique repose sur les « Perpetual Inventory Method » (PIM). Les stocks de capital y sont estimés à partir des flux d'investissements en additionnant de façon récursive l'investissement courant au stock de capital de la période précédente qui a été au préalable déprécié.

Il faut choisir le stock initial de capital et le taux de dépréciation du capital. Shirotori *et al* (2010) suivent la méthode adoptée par Easterly et Levine (2001). Ils utilisent les Penn world tables (PWT) qui détaillent les investissements au niveau agrégé pour 159 pays.

Avec K_t et I_t respectivement le stock de capital et les flux d'investissement du pays i à la période t .

L'équation d'accumulation de capital est la suivante : $K_{t+1} = (1 - \partial)K_{it} + I_{it}$

Avec ∂ le ratio de dépréciation. Ils supposent que le pays i a un « steady state capital output ratio », le ratio capital production est ainsi constant. Il est alors possible d'écrire :

$$dK_t/K_t = dY_t/Y_t \text{ avec } dK_t = I_t - \partial K_t \text{ ainsi, } dK_t/K_t = I_t/K_t - \partial \text{ (???)}$$

À l'état stationnaire le taux de croissance est $g_i^* = dY_i^*/Y_i^* = I_i^*/K_i^* - \partial$

$$\text{Donc } g_i^* = \frac{I_i^* Y_i^*}{Y_i^* K_i^*} - \partial = \frac{I_i^*}{K_i^*} - \partial$$

Avec l_i^* le taux d'investissement et K_i^* le ratio capital-output. Le ratio capital output peut être écrit :

$$K_i^* = \frac{l_i^*}{g_i^* + \partial}$$

Ils construisent le taux de croissance à l'état stationnaire comme la moyenne pondérée des taux de croissance durant les dix premières années pour lesquelles la base PWT a les données sur l'investissement

$$g_i^* = \lambda \bar{g}_i + (1 - \lambda) \bar{g}^w$$

La barre représente la moyenne sur les dix ans. Le taux de croissance mondial est estimé à 0,0423 (the world growth rate is computed as 0,0423) et λ est fixé à 0,25.

l_i^* est le taux d'investissement moyen durant les dix premières années disponibles. Le stock de capital est estimé de la façon suivante :

$$K_0 = K_i^* \tilde{Y}_0$$

$\tilde{Y}_0$ est l'output moyen entre 1950 et 1952 plutôt que la première observation pour éviter l'influence des cycles. Quand les données ne sont pas disponibles avant 1960, tout est décalé de dix ans.

Ils estiment un taux de dépréciation de 7%.

Pour construire le stock de capital par travailleur, ils utilisent le PIB par travailleur (Y/L), le PIB par habitant (Y/P) et la population (données issues de PWT) ils en déduisent le nombre de travailleur L.

Le capital humain

Ils utilisent les données de Barro et Lee « the average years of schooling ». Les données étant quinquennales ils utilisent la technique de l'interpolation/extrapolation afin d'estimer des données annuelles.

L'intensité factorielle des produits

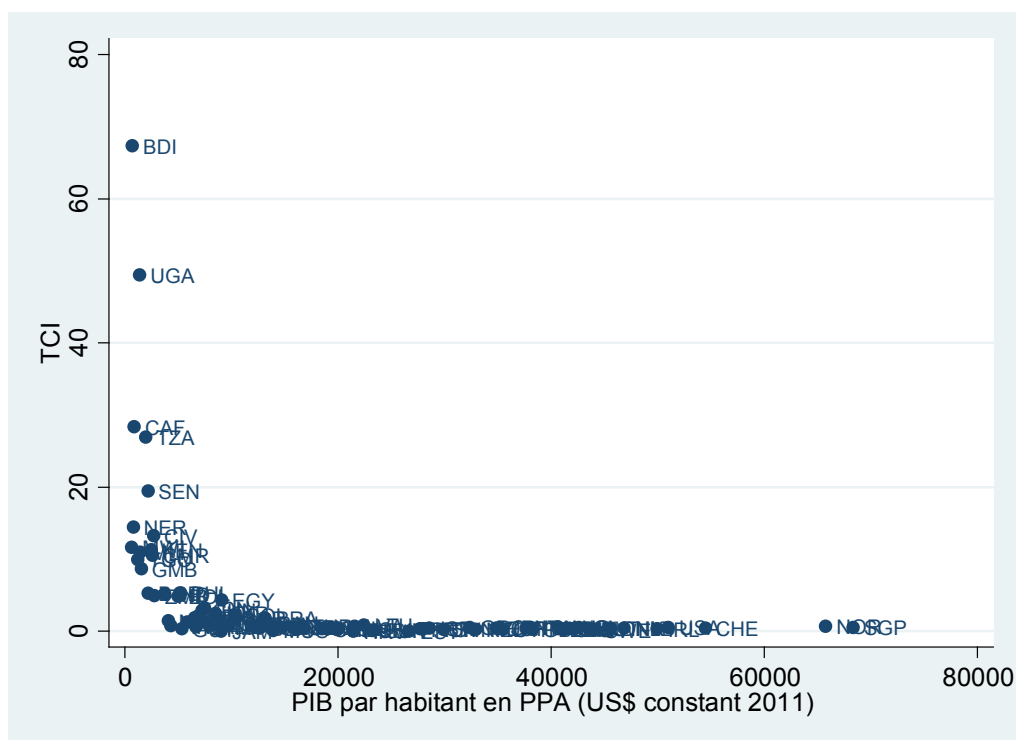
L'intensité factorielle est déterminée à partir des dotations factorielles des pays qui exportent le produit en question. C'est un raisonnement proche de celui utilisé par HHR (2007) dans la construction du Prody. Le raisonnement est le suivant : les produits principalement exportés par des pays fortement dotés en capital humain (capital physique ou naturel) se « révèlent » (revealed) être intensif en capital humain (capital physique ou naturel) également. Ils calculent donc une moyenne pondérée des dotations factorielles des pays ayant un ACR dans le bien en question, avec les ACR comme pondération de la moyenne.

La mesure est sensible à la couverture géographique de la base de données. Deux bases de données sont disponibles : (a) La première est estimée à partir d'un panel non cylindré qui inclut l'ensemble des données disponibles. (b) La seconde est construite à partir d'un panel cylindré. Nous avons adopté la première qui inclut des économies en développement.

Les distorsions commerciales dans le secteur agricole sont également prises en compte avec la base de données de la banque mondiale *Agricultural distortions database*. Sans cette correction les exportations agricoles se révéleraient être intensives en capital humain parce qu'exportées par des pays riches subventionnant ce secteur.

Source : Auteure à partir de Shirotori, Tumurchudur et Cadot (2010)

Annexe 5.2 : L'estimation non paramétrique de la relation entre la non-conformité et le revenu par habitant en 2007



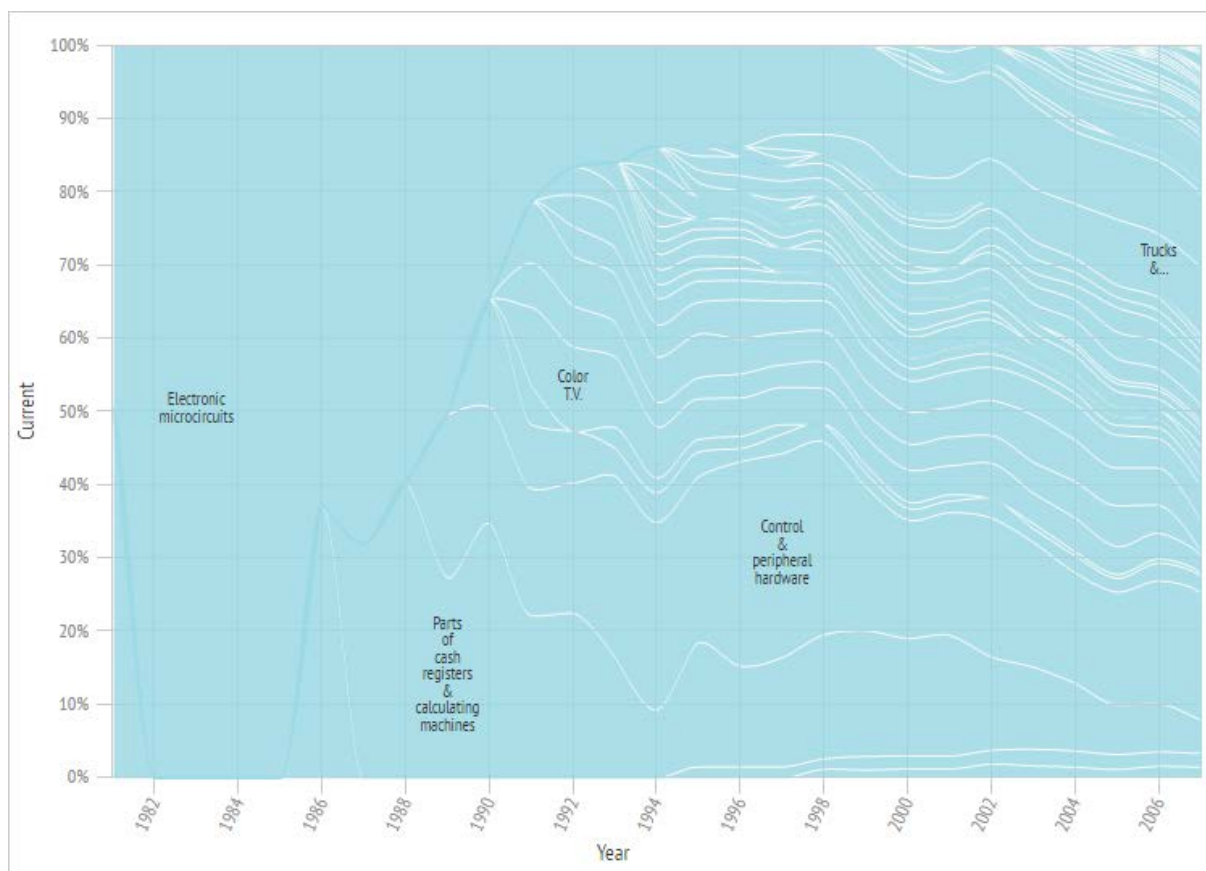
Source : Auteure à partir de UN-COMTRADE et Shirotori et al (2010)

Annexe 5.3 : Estimation en GMM des déterminants du nombre de produits très sophistiqués : *le TCI*.

	Nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR	
	Echantillon global	R2
	(1)	(2)
L.	0.0482 (0.0404)	-0.0234 (0.0474)
TCI	0.196** (0.0828)	-1.345* (0.726)
Population (ln)	2.778*** (0.956)	3.413*** (1.028)
(X+M)/PIB	0.0683 (0.0448)	0.135** (0.0604)
Education (ln)	5.763** (2.882)	6.025 (14.53)
Remote (ln)	-97.09*** (27.26)	-17.90 (40.82)
IDE (% PIB)	-0.149 (0.0982)	-0.133** (0.0658)
Rente des RN	-0.177* (0.0913)	-0.397** (0.189)
Téléphone	0.130*** (0.0476)	0.0337 (0.0618)
Polity score	0.229 (0.160)	0.0275 (0.589)
Constante	152.1** (66.17)	-26.57 (119.1)
Obs	1,294	548
Nbre groupes	114	45
Nbre Instruments	32	34
AR2	0.101	0.106
Hansen test	0.294	0.696

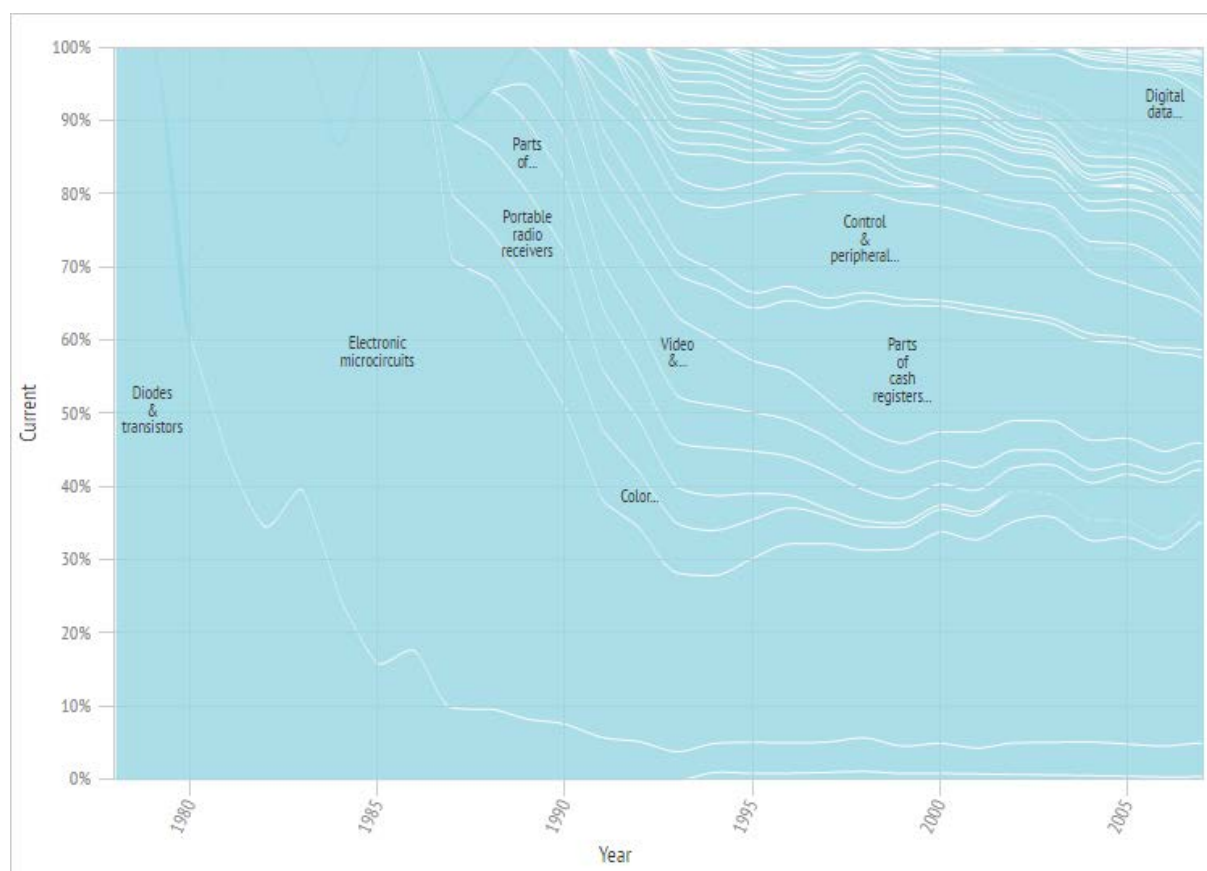
Notes: Standard robust errors in parentheses (GMM system twostep robust); *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; Times fixed effect are included but not reported.

Annexe 5.4 : La structure du secteur des “Machines et matériels électriques”, Thaïlande (1980-2007)



Source : Atlas de la Complexité Économique

Annexe 5.5 : La structure du secteur des “Machines et matériels électriques”, Malaisie (1980-2007)



Source : Atlas de la Complexité Économique

Annexe 5.6 : Estimation en GMM des déterminants de la concentration des exportations : la non-conformité et les IDE (échantillon global et pays à faible revenu)

	Echantillon global			R1		
Dependent	(1) Sophistication (ln)	(2) Concentration (ln)	(3) Exportations Très Sophistiquées	(4) Sophistication (ln)	(5) Concentration (ln)	(6) Exportations Très Sophistiquées
L.	0.227 (0.319)	0.149** (0.0646)	0.0901 (0.308)	0.466*** (0.170)	0.107 (0.108)	0.918*** (0.135)
TCI	0.0342* (0.0204)	0.0307** (0.0135)	0.0631** (0.0298)	0.00305 (0.0144)	0.0313** (0.0127)	-0.0715** (0.0327)
TCI ²	-0.000263 (0.000259)	-0.000353** (0.000179)		9.77e-06 (0.000169)	-0.000289* (0.000148)	0.000802* (0.000442)
Interaction	-0.00312 (0.00877)	-0.0108** (0.00549)	-0.0913** (0.0414)	0.00576 (0.00816)	-0.0151* (0.00861)	0.0670* (0.0368)
Population (ln)	0.107** (0.0480)	-0.0635*** (0.0233)	1.322*** (0.498)	0.0309 (0.0891)	0.0381 (0.0757)	-0.0391 (0.127)
(X+M)/PIB	-0.0404 (0.104)	-0.00114 (0.000933)	0.0139 (0.0143)	-0.00130 (0.293)	0.00535 (0.00656)	-0.00125 (0.00961)
Education (ln)	0.880*** (0.311)	0.190 (0.132)	2.342* (1.304)	0.167* (0.0934)	0.0279 (0.181)	-0.0633 (1.100)
Remote (ln)	-0.272 (0.373)	1.872*** (0.658)	-75.25*** (25.48)	-0.368 (1.120)	-0.697 (1.632)	-0.246 (6.284)
IDE (% PIB)	-0.0105** (0.00432)	0.00683** (0.00346)	-0.0933** (0.0450)	-0.0145* (0.00753)	0.0101*** (0.00390)	0.0116 (0.0174)
Rente des RN	-3.67e-06 (0.000526)	-0.000180 (0.00163)	0.0275** (0.0123)	0.00189* (0.001000)	-0.00247 (0.00355)	-0.00472 (0.0138)
Téléphone	-0.00781 (0.00586)	-0.0230** (0.0106)	0.196*** (0.0754)	-0.00278 (0.0121)	-0.0131 (0.0119)	-0.00146 (0.0353)
Dummy FDI	0.0342 (0.0247)	0.0534 (0.0806)	0.0109 (0.663)	-0.217* (0.130)	0.102 (0.228)	-1.179** (0.594)
Constante	-1.616 (1.285)	-2.429 (1.512)	137.9*** (48.29)	0.872 (2.130)	1.261 (3.705)	2.501 (12.82)
Obss	1,306	1,304	1,306	482	480	482
Nbre Groupes	115	115	115	49	49	49
Nbre instruments	32	34	33	33	32	38
AR2	0.087	0.283	0.577	0.082	0.807	0.918
Hansen test	0.813	0.201	0.588	0.568	0.676	0.680

Notes: Standard robust errors in parentheses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; In column 1, 3 the openness ratio is in logarithm. Times fixed effect are included but not reported.

Annexe 5.7 : Résultat du test de causalité de Granger (avec variables de contrôle) des pays suivant une transformation productive non soutenable

Equation\Excluded	chi2	df	Prob>chi2
Dotations factorielles			
Intensité factorielle	0,195	1	0,659
IDE	2,875	1	0,09
ALL	2,901	2	0,234
Intensité factorielle			
Dotations factorielles	0,04	1	0,841
IDE	6,495	1	0,011
ALL	7,124	2	0,028
IDE			
Dotations factorielles	6,953	1	0,008
Intensité factorielle	0,034	1	0,853
ALL	7,027	2	0,03

Source : Auteure

Note : Les dotations factorielles sont en différence seconde, l'intensité factorielle et les IDE sont en différence première

Annexe 5.8 : Relations entre les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE des pays suivant une transformation non soutenable : une approche en Panel VAR et test de causalité à la Granger

(a) instruments : 1/3

1/3 VARIABLES	(1) Dotations factorielles	(2) Intensité factorielle	(3) IDE	(4) Dotations factorielles	(5) Intensité factorielle	(6) IDE
L. Dotations factorielles t	-0.120* (0.0713)	0.218 (0.300)	0.000948*** (0.000239)	-0.182** (0.0707)	-0.382 (0.659)	0.000595** (0.000290)
L. Intensité factorielle	-0.0179 (0.0208)	0.172 (0.219)	-5.63e-05 (8.66e-05)	0.0209 (0.0231)	0.00842 (0.252)	3.53e-05 (7.17e-05)
L.IDE	-28.04 (50.70)	-204.0 (304.8)	0.0410 (0.0888)	-2.117 (34.73)	-937.9* (524.7)	-0.0697 (0.0890)
Remote(ln)				393,839 (251,772)	-1.426e+06 (2.234e+06)	-840.6 (1,183)
Pop (ln)				14,213*** (4,337)	16,153 (40,101)	26.00 (19.41)
GRANGER			Dot→IDE (***)		IDE→Int (*)	Dot→IDE (**)
Observations	273	273	273	272	272	272

(b) Instruments 1/5

1/5 VARIABLES	(1) Dotations factorielles	(2) Intensité factorielle	(3) IDE	(4) Dotations factorielles	(5) Intensité factorielle	(6) IDE
L. Dotations factorielles t	-0.241* (0.135)	-0.233 (0.231)	0.000498*** (0.000191)	-0.400*** (0.0731)	-0.402 (0.373)	0.000433** (0.000173)
L. Intensité factorielle	-0.0165 (0.0451)	-0.0189 (0.298)	-0.000282 (0.000208)	-0.0421 (0.0433)	0.0731 (0.257)	-8.40e-05 (0.000130)
L.IDE	335.7*** (49.04)	-822.1*** (114.7)	0.601*** (0.0957)	-125.0*** (20.05)	-1,277*** (233.8)	0.111** (0.0538)
Remote(ln)				-157,258 (249,382)	-1.048e+06 (1.463e+06)	-239.2 (612.2)
Pop (ln)				36,595*** (6,867)	57,199* (32,668)	39.39** (15.52)
GRANGER	IDE→Dot(***)	IDE→Int(***)	Dot→IDE(***)	IDE→Dot(***)	IDE→Int(***)	Dot→IDE(**)
Observations	195	195	195	194	194	194

*Standard errors in parentheses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$*

Note : Les dotations factorielles sont en différence seconde, l'intensité factorielle et les IDE sont en différence première

Annexe 5.9 : Relations entre les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE des pays suivant une transformation productive non soutenable : une approche en Panel VAR et test de causalité à la Granger

VARIABLES	(1) Dotations factorielles	(2) Intensité factorielle	(3) IDE	(4) Dotations factorielles	(5) Intensité factorielle	(6) IDE
L. Dotations factorielles t	0.139 (0.161)	1.274 (0.863)	-8.97e-05 (0.000619)	0.0989 (0.125)	0.452 (1.222)	-0.000343 (0.000969)
L. Intensité factorielle	-0.0104 (0.0185)	0.199 (0.228)	-0.000102 (8.75e-05)	0.0203 (0.0205)	0.0648 (0.240)	6.59e-05 (8.93e-05)
L.IDE	-47.12** (23.68)	-713.9*** (272.6)	-0.0703 (0.0853)	11.49 (13.95)	-968.9** (377.5)	-0.179* (0.101)
Inremote				233,012 (199,954)	-76,334 (1.791e+06)	-1,230 (1,227)
Inpop				15,761*** (3,654)	-8,025 (35,360)	32.16 (23.51)
GRANGER	IDE→Dot(**)	IDE→Int(***)			IDE→Int(**)	
Observations	273	273	273	272	272	272

Standard errors in parentheses

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

Note : variables instrumentées de 1 à 4 retards. Les trois variables sont en différence première

Annexe 5.10 : Résultats des tests racines unitaires de l'échantillon des pays à revenu intermédiaire et supérieur suivant une transformation structurelle non soutenable

	Levin, Lin, Chu	Im, Pesaran & Shin
Dotations factorielles	3,94	7,44
Intensité factorielles	-1,6*	5,77
IDE	-0,16	5,44
D.Dotations factorielles	002**	0,66
D.Intensité factorielle	-6,05***	-4,82***
D.IDE	-6,65***	-5,09***

Source : Auteure

Annexe 5.11 : Résultat du test de causalité à la Granger (avec variables de contrôle) des pays à revenu intermédiaire et supérieur suivant une transformation productive non soutenable

	<i>Sans les contrôles</i>			<i>Avec les contrôles</i>		
Equation\Excluded	chi2	df	Prob>chi2	chi2	df	Prob>chi2
Dotations factorielles						
Intensité factorielle	3,341	1	0,068	0,773	1	0,379
IDE	2,851	1	0,091	3,324	1	0,068
ALL	5,928	2	0,052	4,508	2	0,105
Intensité factorielle						
Dotations factorielles	0,39	1	0,532	0,047	1	0,829
IDE	5,239	1	0,022	15,17	1	0
ALL	5,915	2	0,052	15,507	2	0
IDE						
Dotations factorielles	5,03	1	0,025	5,745	1	0,017
Intensité factoriel	2,19	1	0,139	0,139	1	0,71
ALL	7,103	2	0,029	5,783	2	0,055

Source : Auteure.

Note : Les dotations factorielles sont en différence seconde, l'intensité factorielle et les IDE sont en différence première

Annexe 5.12 : Résultats des tests de racines unitaires de l'échantillon des pays suivant une transformation structurelle soutenable à l'exclusion de R1

	Levin, Lin, Chu	Im, Pesaran & Shin
Dotations factorielles	2,70	6,39
Intensité factorielles	-2,77	6,11
IDE	2,23	5,15
D.Dotations factorielles	-2,46***	0,35
D.Intensité factorielle	-216**	-2,35***
D.IDE	-1,86**	-0,83

Source : Auteure

Annexe 5.13 : Résultat du test de causalité à la Granger (avec variables de contrôle) des pays à revenu intermédiaire et supérieurs suivant une transformation productive soutenable

t	chi2	df	Prob>chi2
Dotations factorielles			
Intensité factorielle	0,697	1	0,404
IDE	15,077	1	0,000
ALL	15,077	2	0,001
Intensité factorielle			
Dotations factorielles	1,85	1	0,174
IDE	30,656	1	0,000
ALL	30,951	2	0,000
IDE			
Dotations factorielles	1,275	1	0,259
Intensité factoriel	6,905	1	0,009
ALL	9,759	2	0,008

Source : Auteure.

Note : Les dotations factorielles sont en différence seconde, l'intensité factorielle et les IDE sont en différence première

Annexe 5.14 : Résultat du test de causalité à la Granger (avec variables de contrôle) des pays suivant une transformation productive non soutenable

	<i>Sans les contrôles</i>			<i>Avec les contrôles</i>		
Equation\Excluded	chi2	df	Prob>chi2	chi2	df	Prob>chi2
Dotations factorielles						
Intensité factorielle	0,436	1	0,509	0,586	1	0,444
IDE	0,067	1	0,796	0,025	1	0,875
ALL	0,454	2	0,797	0,614	2	0,736
Intensité factorielle						
Dotations factorielles	4,02	1	0,045	3,903	1	0,048
IDE	0,218	1	0,641	0,059	1	0,808
ALL	4,823	2	0,09	3,934	2	0,14
IDE						
Dotations factorielles	0,431	1	0,511	0,691	1	0,406
Intensité factoriel	0,002	1	0,962	0,844	1	0,358
ALL	0,432	2	0,806	1,186	2	0,553

Source : Auteure.

Note : Les dotations factorielles sont en différence seconde, l'intensité factorielle et les IDE sont en différence première

Liste des tableaux

Tableau 1.1 : Industries manufacturières classées selon leur intensité technologique globale (CITI rev2)	41
Tableau 1.2 : La classification de Leamer définit 10 catégories de biens à partir de 11 dotations factorielles	45
Tableau 1.3 : La sophistication des exportations et leur intensité technologique	48
Tableau 1.4 : Les 5 produits les plus et les moins complexes en 2014 (classification HS-4 digit).....	53
Tableau 1.5 : Les dix pays les plus et moins complexes	54
Tableau 1.6 : Les opportunités et menaces de l'insertion dans les chaînes de valeur	83
Tableau 1.7 : L'intensité en valeur ajoutée domestique des principales exportations chinoises.....	92
Tableau 2.1 : Les dimensions du changement structurel.....	98
Tableau 2.2 : le Chapitre 9 de la classification HS.....	100
Tableau 2.3 : Statistiques descriptives des indices de concentration sur l'ensemble de l'échantillon (1992-2012).....	105
Tableau 2.4 : Estimations en pool OLS de la relation entre la concentration et le PIBpc.....	110
Tableau 2.5 : Estimations en pool OLS avec effets fixes temps et modèle Within avec effets fixes temps de la relation entre la concentration et le PIBpc	111
Tableau 2.6 : La complexité des produits et des pays	123
Tableau 2.7 : Statistiques descriptives de la sophistication moyenne des économies par niveau de revenu	124
Tableau 2.8 : Répartition sectorielle des produits très sophistiqués (5%).....	131
Tableau 2.9 : Quelques centralités.....	139
Tableau 2.10 : Les produits/les pays les plus proches/éloignés de la consommation finale	149
Tableau 2.11 : La classification des économies à revenu intermédiaire selon leur positionnement par rapport à la trappe.....	166
Tableau 3.1 : Les déterminants de la diversification et la sophistication des exportations	199
Tableau 3.2 : Les 8 variables explicatives du modèle des déterminants de la transformation productive	229
Tableau 3.3 : Table de corrélation et statistiques descriptives des variables explicatives	230
Tableau 3.4 : Les variables traitées comme endogènes dans la littérature empirique	234
Tableau 3.5 : Estimation en GMM des déterminants de la dimension <i>diversification</i> de la transformation productive (1992-2012)	244
Tableau 3.6 : Estimation en GMM des déterminants de la dimension <i>sophistication</i> de la transformation productive (1992-2012)	246
Tableau 3.7 : Estimation en GMM des déterminants de la dimension <i>profondeur</i> de la transformation productive (1992-2012).....	248
Tableau 3.8 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive : <i>les niveaux d'éducation</i> (1992-2012).....	250
Tableau 3.9 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive de l'échantillon R1 (1992-2012)	252
Tableau 3.10 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive de l'échantillon R2: les IDE et les exportations de ressources naturelles (1992-2012)	255

Tableau 3.11 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive de l'échantillon R1: les niveaux d'éducation (1992-2012)	257
Tableau 3.12 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive de l'échantillon R2 (1992-2012)	259
Tableau 3.13 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive de l'échantillon R2: les niveaux d'éducation (1992-2012)	261
Tableau 4.1 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive: les exportations manufacturières (1992-2012)	276
Tableau 4.2 : La structure des exportations des pays du 1 ^{er} et 2 nd quintiles	285
Tableau 4.3 : La structure des exportations des pays du 3 ^{ème} et 4 ^{ème} quintiles	290
Tableau 4.4 : La structure des exportations des pays du 5 ^{ème} quintile	292
Tableau 4.5 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive: le secteur du « textile et de l'habillement » (1992-2012)	301
Tableau 4.6 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive pour les pays de R1: le secteur du « textile et de l'habillement » (1992-2012)	302
Tableau 4.7 : Estimation en GMM des déterminants de transformation productive: le secteur des « machines et matériels électriques » (1992-2012)	313
Tableau 4.8 : Statistiques descriptives de la polarisation du secteur des machines et matériels électriques (pays dont ces exportations dépassent 5% des exportations totales)	316
Tableau 4.9 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive: la concentration des exportations du secteur des « machines et matériels électriques » (1992-2012)	319
Tableau 4.10 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive: les IDE et les exportations de « machines et matériels électriques » (1992-2012)	323
Tableau 4.11 : Estimation en modèle Within des déterminants de la transformation productive des pays de R2 : la valeur ajoutée domestique du secteur des produits électriques	326
Tableau 5.1 : Statistiques descriptives du TCI par quintiles	335
Tableau 5.2 : Estimation en GMM des déterminants de la concentration des exportations : le TCI... ..	341
Tableau 5.3 : Estimation en GMM des déterminants de la sophistication des exportations et du de la profondeur : le TCI	342
Tableau 5.4 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive par sous-échantillon le TCI	343
Tableau 5.5 : La part de la valeur ajoutée étrangère en % des exportations du secteur de l'électronique	354
Tableau 5.6 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive dans les pays de R2 : la non-conformité et les IDE	361
Tableau 5.7 : Estimation en GMM des déterminants des exportations manufacturières et leur valeur ajoutée : la non-conformité et les IDE	364
Tableau 5.8 : Les sous-échantillons selon la soutenabilité de la transformation structurelle en 2000 ..	374
Tableau 5.9 : Résultats des tests de racine unitaire	377
Tableau 5.10 : Résultats des tests de cointégration de Westerlund	378
Tableau 5.11 : Déterminations des retards : les critères de sélection	378
Tableau 5.12 : Relations entre les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE dans les pays dont la transformation structurelle n'est pas soutenable : une approche en Panel VAR et test de causalité à la Granger	380

Tableau 5.13 : Relations entre les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE dans les pays à revenu intermédiaire et supérieur dont la transformation structurelle n'est pas soutenable : une approche en Panel VAR et test de causalité à la Granger	382
Tableau 5.14 : Relations entre les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE dans les pays dont la transformation structurelle est soutenable : une approche en Panel VAR et test de causalité à la Granger.....	383
Tableau 5.15 : Relations entre les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE dans les pays à revenu intermédiaire et supérieur dont la transformation structurelle est soutenable : une approche en Panel VAR et test de causalité à la Granger.....	384
Tableau 5.16 : Relations entre les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE dans les pays dont la transformation structurelle est soutenable : une approche en Panel VAR et test de causalité à la Granger.....	385

Liste des figures

Figure 1.1 : Le Product Space	67
Figure 1.2 : La part de la valeur ajoutée dans les exportations, par région en 2010	77
Figure 1.3 : La « smile curve ».....	81
Figure 1.4 : Les activités de type <i>Ordinary</i> et <i>Processing</i>	88
Figure 1.5 : Les Product Space de la Chine, 1995 et 2014.....	90
Figure 1.6 : L'évolution de la sophistication et de la concentration des exportations chinoises.....	91
Figure 2.1 : Évolution de la concentration des exportations (mesurée par l'indice de Theil) et des exportations mondiales de biens et services (en US\$ constant, 10 ¹²).....	106
Figure 2.2 : Indice de concentration de Theil et le PIB par habitant PPA (constants US\$ 2011) en 2010	108
Figure 2.3 : L'évolution de la concentration des exportations par niveau de revenu (1992-2012).....	112
Figure 2.4 : L'évolution de la concentration des exportations par région (1992-2012).....	113
Figure 2.5 : La concentration des exportations et leur polarisation en 2010.....	116
Figure 2.6 : Les exportations manufacturières (en % des exportations de marchandises) et leur polarisation en 2010	117
Figure 2.7 : Indice de concentration inter-sectorielle et le PIB par habitant PPA(constant US\$ 2011) en 2010.....	119
Figure 2.8 : L'évolution conjointe de la concentration des exportations et de sa part inter-sectorielle par niveau de revenu (1992-2012).....	121
Figure 2.9 : La sophistication moyenne et le PIB par habitant PPA(constants US\$ 2011) en 2010...	125
Figure 2.10 : L'évolution conjointe de la concentration et la sophistication des exportations par niveau de revenu (1992-2012)	127
Figure 2.11 : La sophistication des exportations et sa concentration en 2010	129
Figure 2.12 : Le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR et les capacités d'innovation des économies (1992-2012).....	132
Figure 2.13 : Le nombre de produits très sophistiqués et le revenu (PIB par habitant en PPA, US\$ constant 2011) en 2010.....	133
Figure 2.14 : Le nombre de produits très sophistiqués et le niveau de sophistication moyen (2010) .	135
Figure 2.15 : La décomposition du processus de modernisation des exportations.....	136
Figure 2.16 : L'évolution de la sophistication moyenne et des exportations très sophistiquées.....	137
Figure 2.17 : Les connexions des produits en 2013	141
Figure 2.18 : Les Product Space de la Slovaquie (a) et de la Libye en 2010	142
Figure 2.19 : La centralité et les différentes dimensions du changement structurel.....	143
Figure 2.20 : Le Product Space	144
Figure 2.21 : La centralité moyenne et les secteurs des <i>machines et matériels électriques</i> et du <i>textile et de l'habillement</i>	145
Figure 2.22 : L'évolution de la centralité moyenne et de la concentration inter-sectorielle par niveau de revenu	146
Figure 2.23 : Relation entre le niveau d' <i>upstreamness</i> et le revenu en 2010	150
Figure 2.24 : La part des consommations intermédiaires importées (en % des exportations totales) et les exportations manufacturières par niveau de revenu en 2010	153
Figure 2.25 : L'insertion en aval dans les chaînes de valeur et le revenu en 2011.....	158

Figure 2.26 : La part des valeurs ajoutées domestiques et étrangères (en %) en 2011	159
Figure 2.27 : Les dimensions de la transformation productive de la Chine, du Costa Rica et de la Malaisie en 2011	183
Figure 2.28 : La sophistication et le nombre de produits très sophistiqués exportés	183
Figure 3.1 : La baisse du coût de transport sur l'entrée et la sortie des firmes dans le modèle de Melitz	196
Figure 4.1 : L'évolution des exportations manufacturières et de leur valeur ajoutée par quintile	268
Figure 4.2 : La sophistication moyenne et les exportations de biens manufacturés (2010)	272
Figure 4.3 : Le nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR et les exportations de biens manufacturés (2010)	273
Figure 4.4 : Concentration des exportations et exportations de biens manufacturés (2010)	274
Figure 4.5 : Relation entre les trois dimensions du changement structurel et les exportations manufacturières (en 2010)	297
Figure 4.6 : Évolution des exportations mondiales de « machines et matériels électriques » (en \$ US courant)	303
Figure 4.7 : Participation aux échanges mondiaux de « machines et matériels électriques » par niveau de revenu et par région	304
Figure 4.8 : Sophistication et les exportations de « machines et Mmatériels électriques » (2010)	307
Figure 4.9 : Concentration des exportations et les exportations de Machines/Matériels électriques (2010)	308
Figure 4.10 : Les exportations très sophistiquées et les exportations de machines et matériels électriques (2010)	309
Figure 4.11 : Le positionnement dans le Product Space et les exportations de machines et matériels électriques (2010)	310
Figure 4.12 : Les Product Spaces des Philippines et de la Slovaquie en 2010	311
Figure 4.13 : La confrontation de deux variables : les exportations de "machines et matériels électriques" et leur concentration.	317
Figure 4.14 : La confrontation des exportations de machines et matériels électriques et leur concentration, 1995 et 2010	318
Figure 5.1 : L'évolution du TCI sur la période 1992-2007 par niveau de revenu	336
Figure 5.2 : L'évolution du TCI sur la période 1992-2007 par région	337
Figure 5.3 : La relation entre le TCI et les différentes dimensions de la transformation structurelle en 2007 (LOWESS)	338
Figure 5.4 : La transformation structurelle et stratégie de non-conformité au Costa Rica	350
Figure 5.5 : La transformation structurelle et stratégie de non-conformité des Philippines	351
Figure 5.6 : La structure du secteur des machines et matériels électriques en 2007	352
Figure 5.7 : La transformation structurelle et stratégie de non-conformité de la Thaïlande	357
Figure 5.8 : La transformation structurelle et stratégie de non-conformité de la Malaisie	358
Figure 5.9 : Différence entre la sophistication estimée et constatée par niveau de revenu (en 2007).	370
Figure 5.10 : Différence entre le nombre de produits très sophistiqués exportés estimé et constaté par niveau de revenu (en 2007)	371
Figure 5.11 : Différence entre la concentration estimée et constatée par niveau de revenu (en 2007)	373

Liste des encadrés

Encadré 1.1 : Mesure de la qualité des exportations	43
Encadré 1.2 : Le scrabble pour illustrer la construction de l'indicateur de complexité économique....	52
Encadré 1.3 : La lecture du PS	68
Encadré 1.4 : La supériorité de la proximité sur les autres liaisons	73
Encadré 1.5 : La structure de gouvernance des chaînes de valeur mondiale.....	79
Encadré 1.6 : La typologie des activités appliquée au secteur du textile et de l'habillement.....	80
Encadré 2.1 : L'industrialisation tardive de la Corée du Sud.....	162
Encadré 2.2 : Les caractéristiques structurelles de la Corée du Sud et des États-Unis	164
Encadré 2.3 : Les caractéristiques structurelles de l'Indonésie et du Vietnam	170
Encadré 2.4 : Les caractéristiques structurelles du Maroc et de la Tunisie.....	173
Encadré 2.5 : La Tunisie, un succès limité en raison de liens insuffisants entre les participants aux CVG et le reste l'économie	174
Encadré 2.6 : Les caractéristiques structurelles du Brésil	176
Encadré 2.7 : Les caractéristiques structurelles du Costa Rica	178
Encadré 2.8 : Les caractéristiques structurelles de la Malaisie	180
Encadré 2.9 : Les caractéristiques structurelles de la Chine.....	182
Encadré 4.1 : Les exportations de produits très sophistiqués, les exportations manufacturières et les IDE	279
Encadré 5.1 : La transformation de la structure productive du Ghana (1995-2007)	345

Liste des annexes

Annexe 1.1 : Les indicateurs de concentration.....	427
Annexe 1.2 : Les mesures de la marge intensive et extensive.....	428
Annexe 1.3 : Le calcul du Product Complexity Index	429
Annexe 1.4 : Part de la valeur ajoutée étrangère dans les exportations par industrie en 2010.....	431
Annexe 1.5 : Les Product Spaces de la Chine et du Japon en 2014	432
 Annexe 2.1 : Les 21 sections du système harmonisé	433
Annexe 2.2 : Caractéristiques de l'échantillon.....	434
Annexe 2.3 : La concentration des exportations (Gini) et le revenu par habitant PPA (US\$ constant 2011) en 2010.....	438
Annexe 2.4 : La concentration des exportations (Herfindahl) et le revenu par habitant PPA (US\$ constant 2011) en 2010.....	439
Annexe 2.5 : La concentration des exportations (Theil calculé par Cadot <i>et al</i> , 2011a) et le revenu par habitant PPP (US\$ constant 2011) en 2006.....	440
Annexe 2.6 : Estimations en pool OLS de la relation entre la concentration et le PIBpc (Données de Cadot <i>et al</i> , 2011a)	441
Annexe 2.7 : L'évolution de la concentration des exportations par niveau de revenu (1992-2012)...	442
Annexe 2.8 : La structure des exportations du Bangladesh (2010).....	443
Annexe 2.9 : Légende des sections du système harmonisé utilisées dans l'Atlas de la complexité économique	444
Annexe 2.10 : L'évolution conjointe de la concentration des exportations et de sa part inter-sectorielle par niveau de revenu sans les pays spécialisés dans le secteur primaire (1992-2012).....	445
Annexe 2.11 : L'évolution conjointe de la concentration et la sophistication des exportations par zone géographiques (1992-2012).....	446
Annexe 2.12 : La sophistication moyenne des exportations et les capacités d'innovation des économies (1992-2012).....	447
Annexe 2.13 : La structure des exportations du Mexique et de la Hongrie en 2010.....	447
Annexe 2.14 : L'évolution de la sophistication moyenne et des exportations très sophistiquées (25%)	448
Annexe 2.15 : Product Space de l'Indonésie et du Vietnam en 2001	448
 Annexe 3.1 : Les études empiriques sur les déterminants de la diversification et la sophistication ...	449
Annexe 3.2 : Le modèle Within	451
Annexe 3.3 : Les déterminants de la diversification : un modèle within	453
Annexe 3.4 : Les déterminants de la sophistication : un modèle within	454
Annexe 3.5 : Les déterminants du nombre de produits très sophistiqués exportés avec un ACR : un modèle within.....	455
 Annexe 4.1 : Evolution des exportations manufacturières et de la valeur ajoutée manufacturière par région (1960-2015).....	456

Annexe 4.2 : La sophistication moyenne et les exportations de biens manufacturés (2010) : une estimation linéaire	457
Annexe 4.3 : Estimation en GMM des déterminants du changement structurel des pays des 3 ^{ème} et 4 ^{ème} quintiles (1992-2012)	458
Annexe 4.4 : Estimation en GMM des déterminants du changement structurel des pays des 3 ^{ème} et 4 ^{ème} quintiles à l'exclusion des pays de l'OCDE (1992-2012)	459
Annexe 4.5 : Impact des exportations manufacturières sur le changement structurel des économies du 5 ^{ème} quintile en effet fixe.	460
Annexe 4.6 : Estimation en GMM des déterminants du nombre de produits très sophistiqués (classification restreinte aux 10%) exportés avec un ACR (1992-2012)	461
Annexe 4.7 : 4 cartographies des exportations des E. Unis en 2014 proposées par l'Atlas de la complexité économique.....	462
Annexe 4.8 : Liste des produits textiles de la section 11 du système harmonisé au niveau 2-dig. ...	463
Annexe 4.9 : Le changement structurel et les exportations textiles des pays des premiers et second quintiles (en 2010).....	464
Annexe 4.10 : Estimation des déterminants du changement: <i>le secteur textile et de l'habillement</i> (1992-2012)	465
Annexe 4.11 : Les boîtes à moustache des exportations de machines et matériels électriques par niveau de revenu.	466
Annexe 4.12 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive des pays des 1 ^{ème} et 2 ^{ème} quintiles à l'exclusion des Philippines : <i>les exportations de « machines et matériels électriques »</i> (1992-2012)	467
Annexe 4.13 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive des pays des 2 nd et 3 ^{ème} quintiles à l'exclusion des pays de l'OCDE : <i>les exportations de « machines et matériels électriques »</i> (1992-2012)	468
Annexe 4.14 : Estimation en GMM des déterminants du nombre de produits très sophistiqués (10% et 25%) exportés avec un ACR (1992-2012)	469
Annexe 4.15 : Estimation en GMM des déterminants de la transformation productive: la concentration des exportations de « machines et matériels électriques » (1992-2012)	470
 Annexe 5.1 : Méthodologie adoptée par Shirotori et ses co-auteurs pour estimer les dotations en capital physique	471
Annexe 5.2 : L'estimation non paramétrique de la relation entre la non-conformité et le revenu par habitant en 2007	473
Annexe 5.3 : Estimation en GMM des déterminants du nombre de produits très sophistiqués : <i>le TCI</i>	474
Annexe 5.4 : La structure du secteur des “Machines et matériels électriques”, Thaïlande (1980-2007)	475
Annexe 5.5 : La structure du secteur des “Machines et matériels électriques”, Malaisie (1980-2007)	476
Annexe 5.6 : Estimation en GMM des déterminants de la concentration des exportations : <i>la non-conformité et les IDE</i> (échantillon global et pays à faible revenu)	477
Annexe 5.7 : Résultat du test de causalité de Granger (avec variables de contrôle) des pays suivant une transformation productive non soutenable	478
Annexe 5.8 : Relations entre les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE des pays suivant une transformation non soutenable : une approche en Panel VAR et test de causalité à la Granger.....	479

Annexe 5.9 : Relations entre les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE des pays suivant une transformation productive non soutenable : une approche en Panel VAR et test de causalité à la Granger	480
Annexe 5.10 : Résultats des tests racines unitaires de l'échantillon des pays à revenu intermédiaire et supérieur suivant une transformation structurelle non soutenable	480
Annexe 5.11 : Résultat du test de causalité à la Granger (avec variables de contrôle) des pays à revenu intermédiaire et supérieur suivant une transformation productive non soutenable	481
Annexe 5.12 : Résultats des tests de racines unitaires de l'échantillon des pays suivant une transformation structurelle soutenable à l'exclusion de R1.....	481
Annexe 5.13 : Résultat du test de causalité à la Granger (avec variables de contrôle) des pays à revenu intermédiaire et supérieurs suivant une transformation productive soutenable.....	482
Annexe 5.14 : Résultat du test de causalité à la Granger (avec variables de contrôle) des pays suivant une transformation productive non soutenable.....	483

Liste des acronymes

AC : Avantage Comparatif

ACR : Avantage Comparatif Révélé

ASS : Afrique Subsaharienne

BEC : Broad Economic Categories

CAD : Comparative Advantage Defying

CAF : Comparative Advantage Following

FMN : Firmes Multinationale

HHR: Hausmann, Hwang et Rodrik

HS : Harmonized System

IDE : Investissement Direct Étranger

NPI : Nouveaux Pays industrialisés

PCI : Product Complexity Index

PS : Product Space

R&D: Recherche et Développement

SITC : Standard International Trade Classification

TiVA : Trade in Value Added

UN-COMTRADE : United Nations Commodity Trade Statistics Database

Table des matières

Remerciements	7
Sommaire	9
Introduction générale.....	11
Chapitre 1 : La mesure de la transformation productive par les exportations : diversification, sophistication et soutenabilité	31
Introduction du chapitre 1	31
Section 1 : Analyser la transformation productive par les exportations.....	32
1. La diversification des exportations.....	32
1. 1. Les analyses standards de la diversification : la relation entre le revenu et la diversification	33
1. 2. Les analyses additionnelles de la diversification dans les économies en développement.....	35
1. 2. 1. Les marges intensives et extensives.....	35
1. 2. 2. La structure des exportations tirée par quelques «Big Hits».....	37
2. La sophistication des exportations.....	39
2. 1. L'analyse de la sophistication (1) : l'approche par les caractéristiques des produits	40
2. 1. 1. L'intensité technologique de l'OCDE	40
2. 1. 2. L'échelle de qualité du FMI.....	41
2. 2. L'analyse de la sophistication (2) : l'approche par les caractéristiques des pays exportateurs	44
2. 2. 1. La classification de Leamer (1894) à partir des dotations factorielles.....	44
2. 2. 2. Les classifications de sophistication à partir des revenus des exportateurs	45
2. 3. L'analyse de la sophistication (3) : l'approche combinant les caractéristiques des produits et des pays exportateurs	49
2. 4. Limites des approches par les exportations.....	54
Section 2 : Analyser la <i>continuité</i> de la transformation productive	57
1. Avantages comparatifs et dynamique de la transformation productive.....	57
2. Capacités productives endogènes et dynamiques de la transformation productive	65
Section 3 : Les chaînes de valeur globales : nécessité d'introduire la notion de <i>profondeur</i> du processus de transformation productive.....	74
1. Le développement des chaînes de valeur globales : définition et enjeux	75
2. Les CVG : quelles conséquences sur le processus de transformation productive ?	82
2. 1. L'impact « direct » : faciliter l'industrialisation.	83
2. 2. Les effets d'entraînements	84
2. 3. Une spécialisation appauvrissante ?	85
3. Les CVG : quelles conséquences pour l'étude de la transformation productive ?	86
4. Une illustration : le cas de la Chine.....	90
Conclusion du chapitre 1	94
Chapitre 2 : Caractérisation statistique de la transformation productive	97
Introduction du chapitre 2	97

Section 1 : Utiliser les données de commerce international pour mesurer la transformation productive.....	98
1. Base de données commerciale.....	99
2. Exportations et productions.....	101
3. Erreurs de mesure.....	102
Section 2 : Mesurer la transformation productive (1) : la diversification des exportations	103
1. Indicateurs de concentration.....	103
2. Relation avec le revenu : la courbe en U.....	106
3. Évolution de la concentration des exportations (Theil).....	111
4. Mesures alternatives.....	114
4. 1. La polarisation des exportations.....	114
4. 2. La diversification inter et intra-sectorielle	117
Section 3 : Mesurer la transformation productive (2) : la sophistication des exportations	122
1. Un indicateur de sophistication : Le Product Complexity Index.....	122
2. Évolution de la sophistication des exportations	125
Section 4 : Mesurer la transformation productive (3) : la <i>profondeur</i> du processus de transformation	127
1. Un indicateur de <i>profondeur</i> du processus de transformation : les exportations très sophistiquées.....	128
2. Relation avec le revenu	132
3. Évolution de la <i>profondeur</i> du processus de transformation	137
Section 5 : Mesurer la transformation productive (4) : la <i>continuité</i> du processus de transformation	138
1. Un indicateur de <i>continuité</i> du processus de transformation : la centralité	138
2. La <i>continuité</i> du processus de transformation et les autres dimensions de la transformation productive.....	142
Section 6 : Mesurer le positionnement dans les chaînes de valeur globales	147
1. <i>L'upstreamness</i> : une mesure de la distance à l'utilisation finale	148
2. Des mesures alternatives, mais difficilement exploitables	151
2. 1. Le contenu en consommations intermédiaires importées.....	151
2. 2. La valeur ajoutée sectorielle.....	153
2. 2. 1. Les données du CEPII et de l'UNIDO.....	153
2. 2. 2. Le contenu en valeur ajoutée domestique et étrangère	154
Section 7 : Analyser la transformation productive au niveau le plus fin : cas pays comparatifs	160
1. Les États-Unis et la Corée du Sud : deux pays de l'OCDE aux modèles d'industrialisation différents.....	162
2. La transformation de la structure productive et la trappe à revenu intermédiaire	164
2. 1. La transformation de la structure productive et la trappe à revenu intermédiaire inférieure (LMD)	167
2. 1. 1. Hors trappe : l'Indonésie et le Vietnam.....	167
2. 1. 2. Deux MENA positionnés dans la trappe : le Maroc et la Tunisie.....	171
2. 1. 3. Le Brésil un développement par la promotion des ressources naturelles pour sortir de la trappe ?	174
2. 2. La transformation de la structure productive et la trappe à revenu intermédiaire supérieur (UMI).....	177
2. 2. 1. Le Costa Rica.....	177
2. 2. 2. La Malaisie	178

2. 2. 3. La Chine	181
2. 2. 4. Les 3 économies confrontées	182
Conclusion du chapitre 2	186
Chapitre 3 : Identification des déterminants de la transformation productive : une spécification de base	189
Introduction du chapitre 3	189
Section 1 : Cadre théorique général de l'analyse empirique des déterminants de la transformation productive	191
Section 2 : Les déterminants de la transformation productive dans la littérature empirique récente : vers un modèle empirique de base	197
1. Les variables géographiques	199
1. 1. La taille de l'économie	199
1. 2. La distance au marché	201
2. Les dotations factorielles ou <i>capabilités</i>	202
2. 1. Le capital humain	202
2. 2. Les institutions	205
2. 3. Les infrastructures	208
2. 4. Le capital naturel	211
3. L'insertion internationale	215
3. 1. L'ouverture commerciale	215
3. 2. Les investissements directs étrangers	221
4. La spécification de base	228
Section 3 : Stratégie empirique : la méthode des moments généralisés (GMM)	230
1. La structure de panel et les effets fixes individuels	230
2. Les contraintes de l'endogénéité et du panel dynamique	232
2. 1. La définition de l'endogénéité	232
2. 1. 1. Double causalité ou simultanéité	232
2. 1. 2. Variables omises ou problème de l'hétérogénéité inobservée	232
2. 1. 3. Erreurs de mesure	233
2. 2. L'endogénéité dans le cas des déterminants de la transformation productive	233
3. Un panel dynamique	235
4. Le modèle en GMM : efficient si utilisé avec précaution	236
4. 1. Un premier modèle : les différences premières	237
4. 2. Les GMM-système	237
4. 3. Tester la robustesse des résultats et la qualité du modèle	239
Section 4 : L'estimation du modèle de base : des résultats qui confirment la littérature	241
1. Estimations sur l'échantillon complet	242
1. 1. La diversification des exportations	242
1. 2. La sophistication des exportations	245
1. 3. La <i>profondeur</i> du processus de transformation	247
2. Les estimations par niveau de revenu	251
2. 1. Les économies à faible revenu (R1)	251

2. 2. Les économies à revenu intermédiaire (R2).....	258
Conclusion du chapitre 3.....	262
Chapitre 4 : Exportations manufacturières : lock-in de spécialisation sectorielle et transformation productive	265
Introduction du chapitre 4	265
Section 1 : Le secteur manufacturier, un moteur de la transformation productive : motivations et faits stylisés	267
1. Motivation	267
2. Nouveaux faits stylisés	270
2. 1. Exportations manufacturières et transformation productive : une analyse descriptive	270
2. 2. Exportations manufacturières et transformation productive : une analyse économétrique	275
3. Exportations manufacturières et lock-in de spécialisation : identification de secteurs à risques	282
3. 1. Les pays à faible revenu spécialisés dans le « textile et l'habillement »	283
3. 2. Les pays à revenu intermédiaire spécialisés dans les « machines et matériels électriques »	288
4. Discussion	293
Section 2 : Le secteur du « textile et de l'habillement » une trappe à spécialisation sectorielle	295
1. Motivation	295
2. Analyse empirique	296
Section 3 : Le secteur des « machines et matériels électriques » : une spécialisation « produit »	302
1. Motivation	302
2. Une analyse descriptive	305
3. Le secteur des « machines et matériels électriques » et la transformation productive : une analyse empirique	311
3. 1. L'Ensemble de l'échantillon	311
3. 2. Les pays à faible revenu	312
3. 3. Les pays à revenu intermédiaire	314
3. 4. Discussion	314
4. La structure du secteur des « machines et matériels électriques »	315
5. Exportations de « machines et matériels électriques » et les investissements directs étrangers	321
6. Exportations de « machines et matériels électriques » et positionnement dans les CVG	324
Conclusion du chapitre 4	327
Chapitre 5 : Distance aux dotations factorielles, IDE et transformation productive	329
Introduction du chapitre 5	329
Section 1 : La distance aux dotations factorielles comme moteur de la transformation productive	332
1. La distance entre les dotations factorielles et l'intensité factorielle des exportations : le TCI	332
2. La non-conformité et la transformation de la structure productive : une analyse empirique	338
2. 1. La stratégie empirique	338
2. 2. Les premières évidences : la non-conformité, moteur d'une transformation structurelle non soutenable	340
3. Quatre études de cas pour éclaircir les résultats économétriques	347

3. 1. Le Costa Rica et les Philippines.....	347
3. 2. La Malaisie et la Thaïlande.....	355
4. IDE et non-conformité aux dotations factorielles : la faible soutenabilité de la transformation productive amplifiée.....	359
Section 2 : Les relations d'interdépendances entre l'intensité factorielle, les dotations factorielles et les IDE.....	365
1. Les dotations factorielles, l'intensité factorielle et les IDE : une littérature empirique et théorique.....	365
2. Les pays suivant un processus de transformation non soutenable.....	368
3. Démarche empirique	374
3. 1. Les Panels VAR.....	375
3. 2. Stratégie empirique	376
3. 2. 1. Les tests de stationnarité.....	376
3. 2. 2. Cointégration	377
3. 2. 3. Détermination du nombre de retards.....	378
4. Résultats	379
4. 1. Les pays suivant une transformation structurelle non soutenable	379
4. 2. Les pays suivant une transformation structurelle soutenable	382
Section 3 : Discussion	385
Conclusion générale	389
Bibliographie.....	401
Annexes	427
Liste des tableaux	485
Liste des figures	489
Liste des encadrés.....	491
Liste des annexes	493
Liste des acronymes	497
Table des matières	499