



Jean-Marc Siroën@copyright2023 année 2023-2024

Partie 1

Statistiques et
déterminants du
commerce international

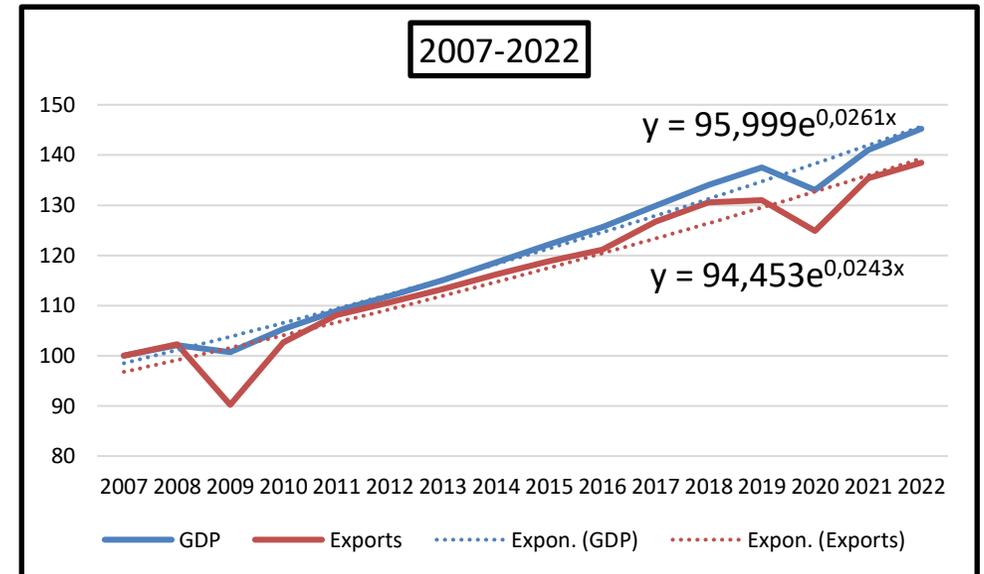
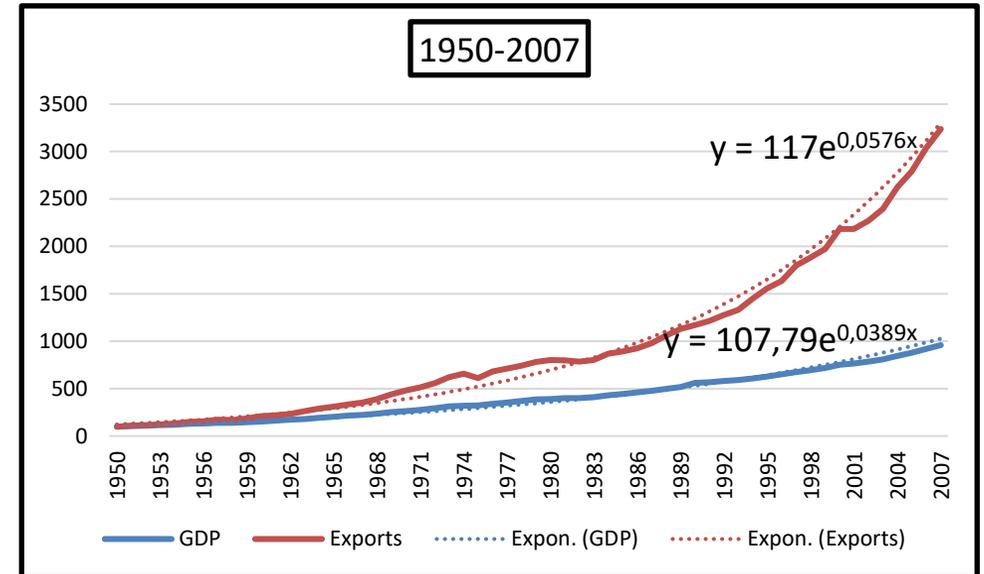
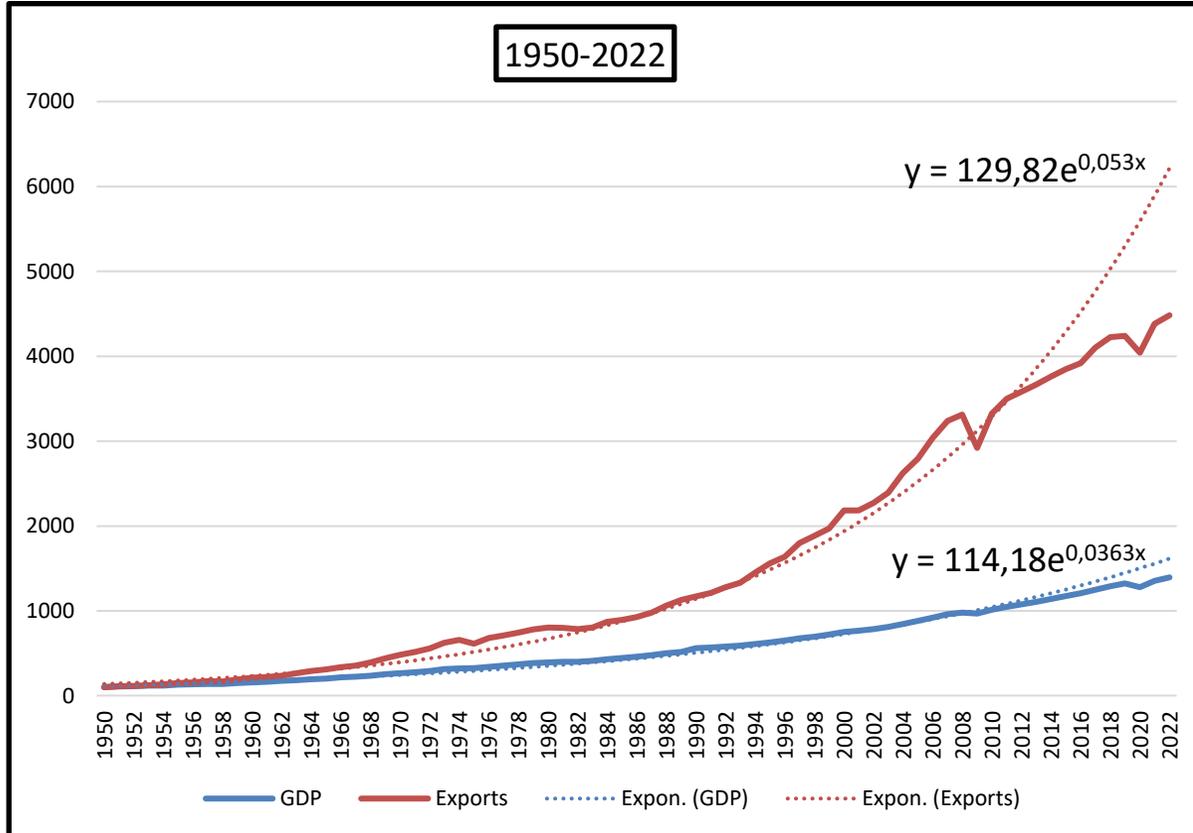
Plan

1. Évolution du commerce international
 2. Le commerce international en valeur ajoutée
 3. L'Afrique dans le commerce international
 4. Les déterminants du commerce. Le modèle de gravité
- Annexe 1 – Les théories du commerce international.
 - Annexe 2 – Les modèles de gravité (compléments)

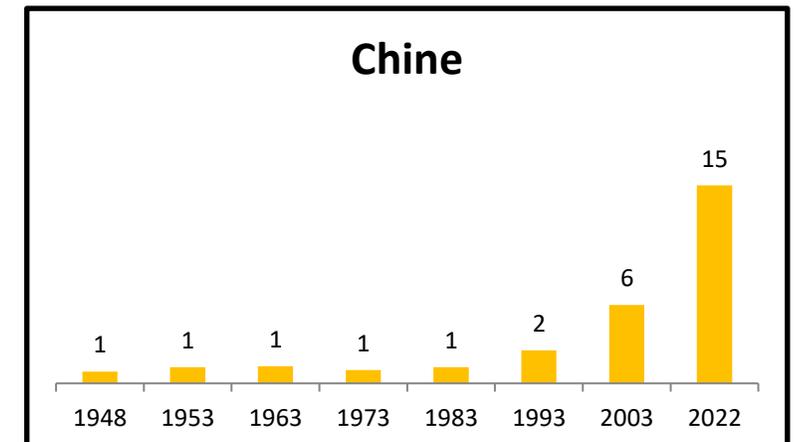
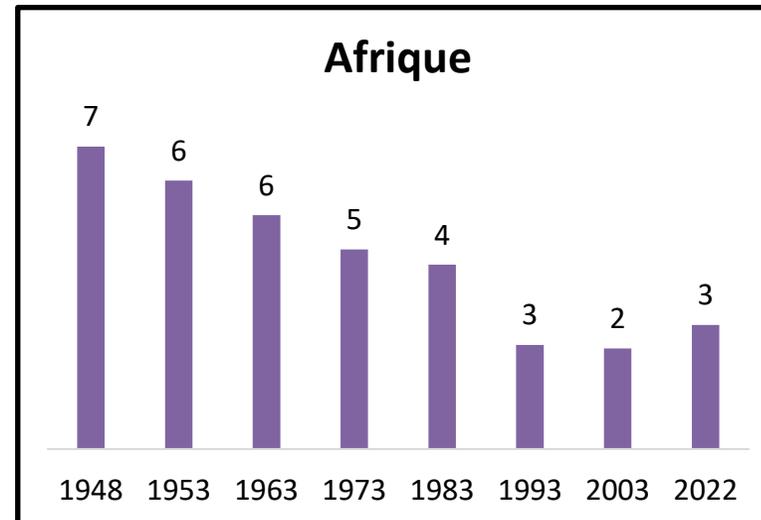
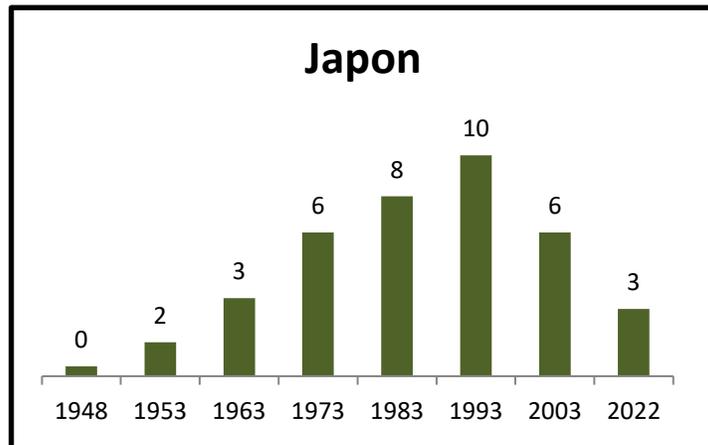
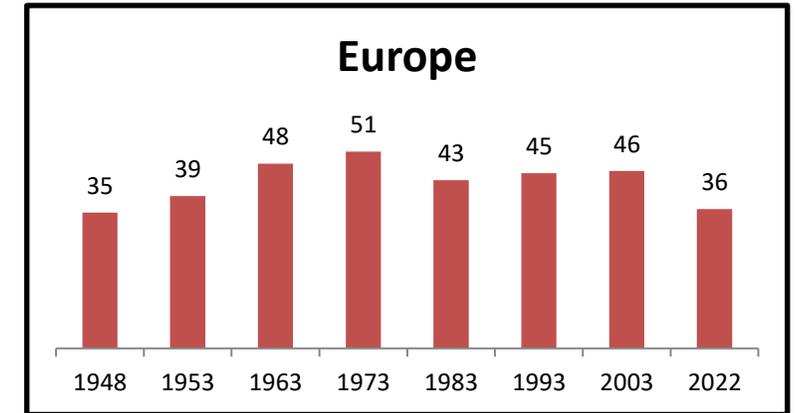
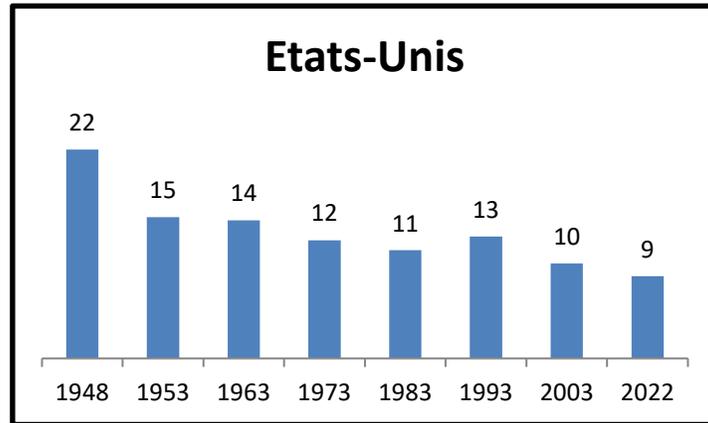
1-Évolution du commerce international

Le ralentissement du commerce mondial

Exportations de biens et PIB mondiaux
(volume indice 100 en 1950 et en 2007)

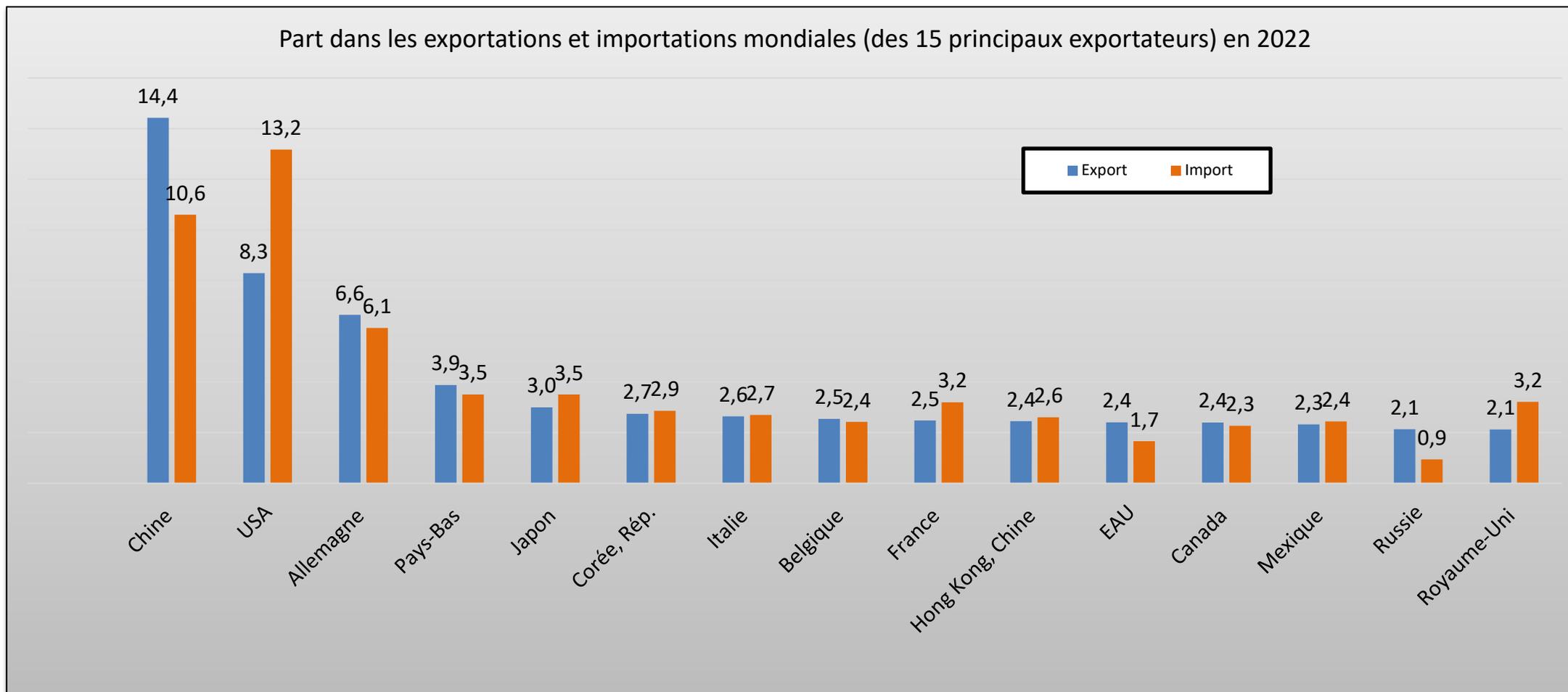


Evolution des parts de marché (en %, commerce de biens)

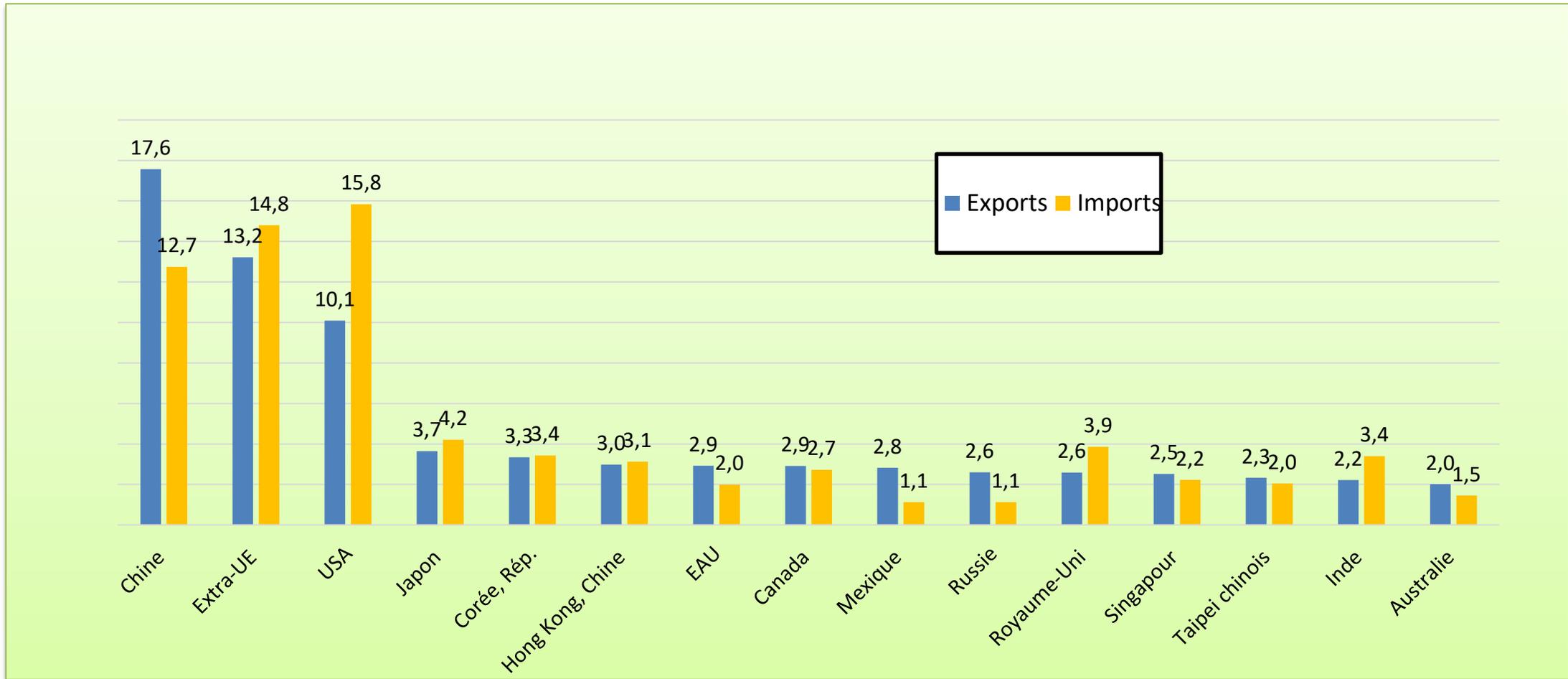


Principaux pays exportateurs et importateurs de marchandises

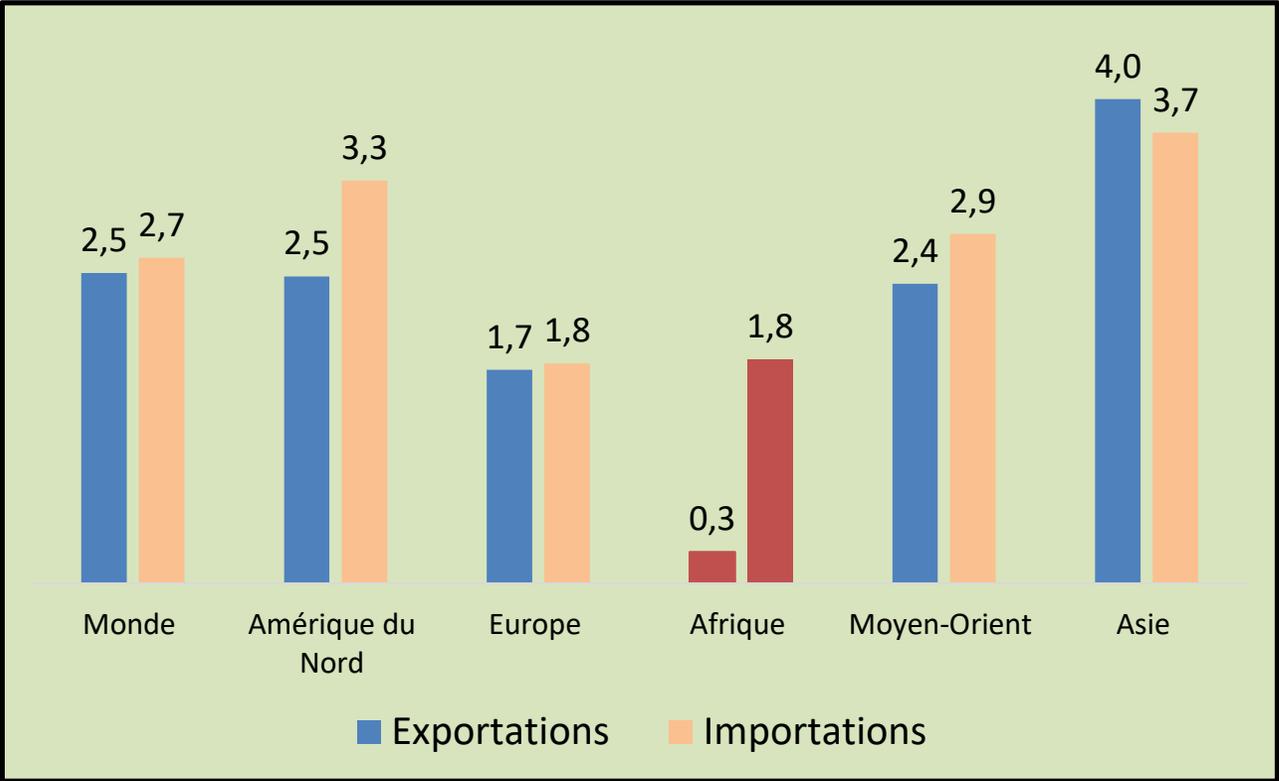
(part en % ; 2022)



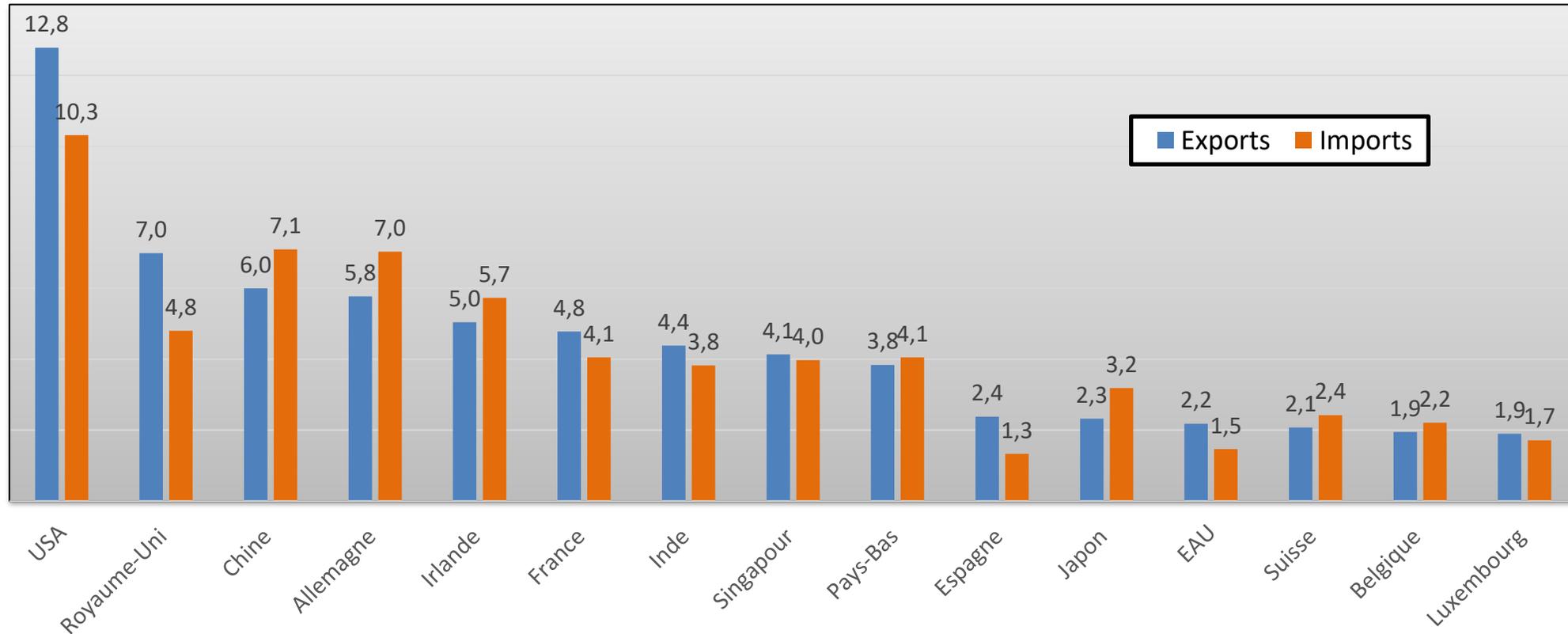
Principaux pays exportateurs et importateurs de marchandises, (part en % ; 2022 ; à l'exclusion du commerce intra-UE),



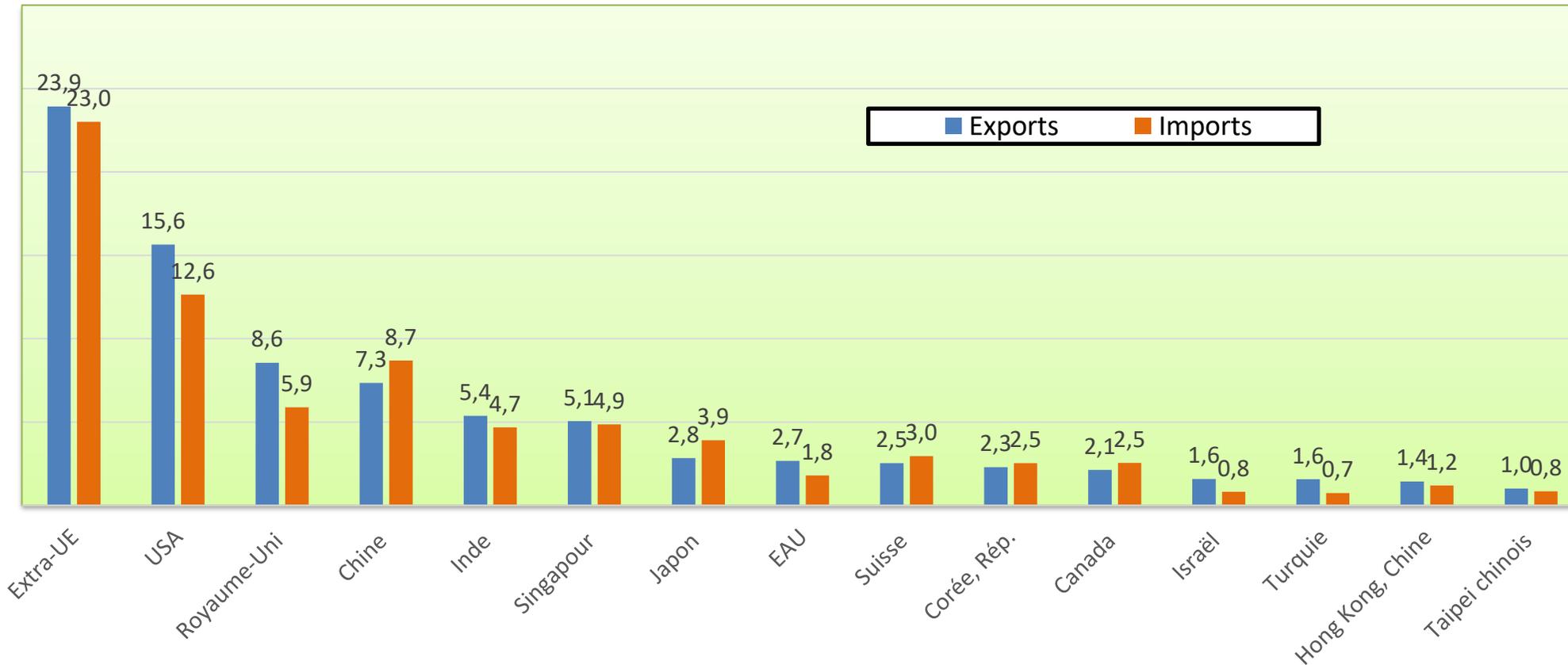
Croissance moyenne annuelle du volume du commerce mondial de marchandises, par régions 2010-2022



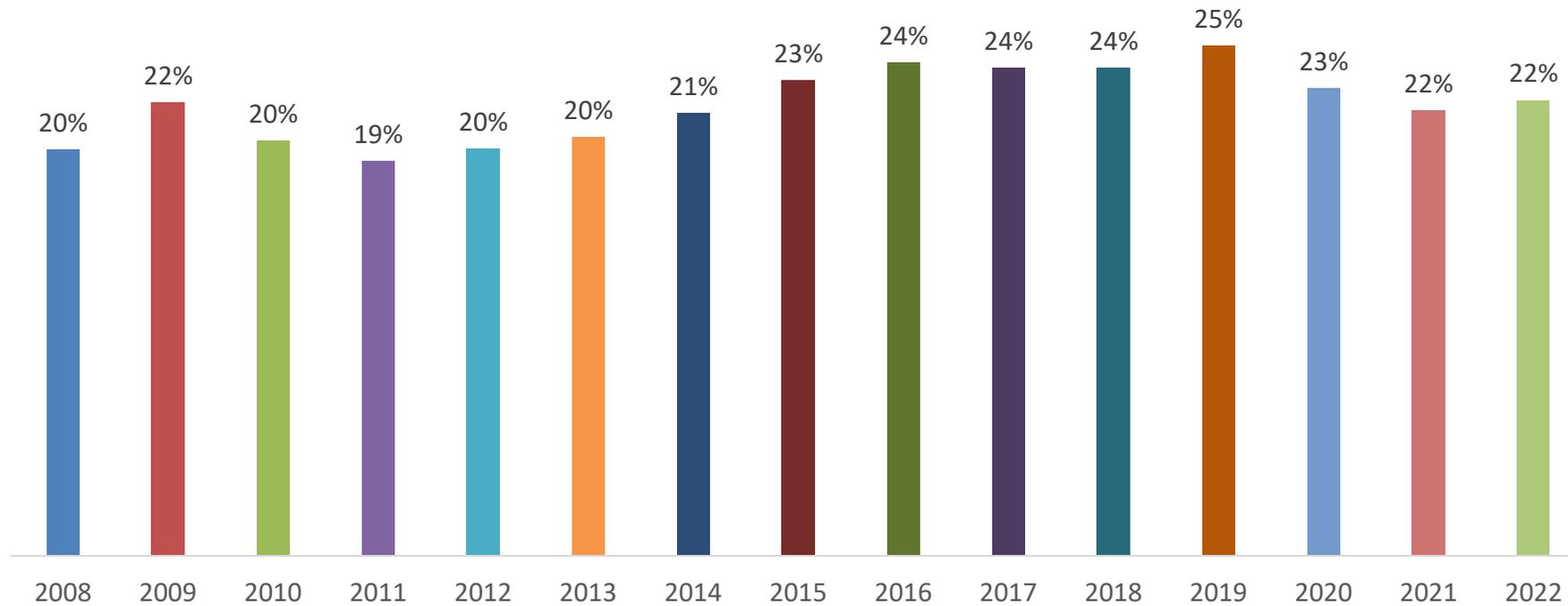
Principaux pays exportateurs et importateurs de services (part en % ; 2022)



Principaux pays exportateurs et importateurs de services, (part en % ; 2022) (à l'exclusion du commerce intra-UE)



Part des services dans le commerce international (2008-2022)



OMC A58-60

4 « modes » de services

selon l'OMC

Mode 1 - “fourniture transfrontières” de services d’un pays à un autre (appels téléphoniques internationaux)

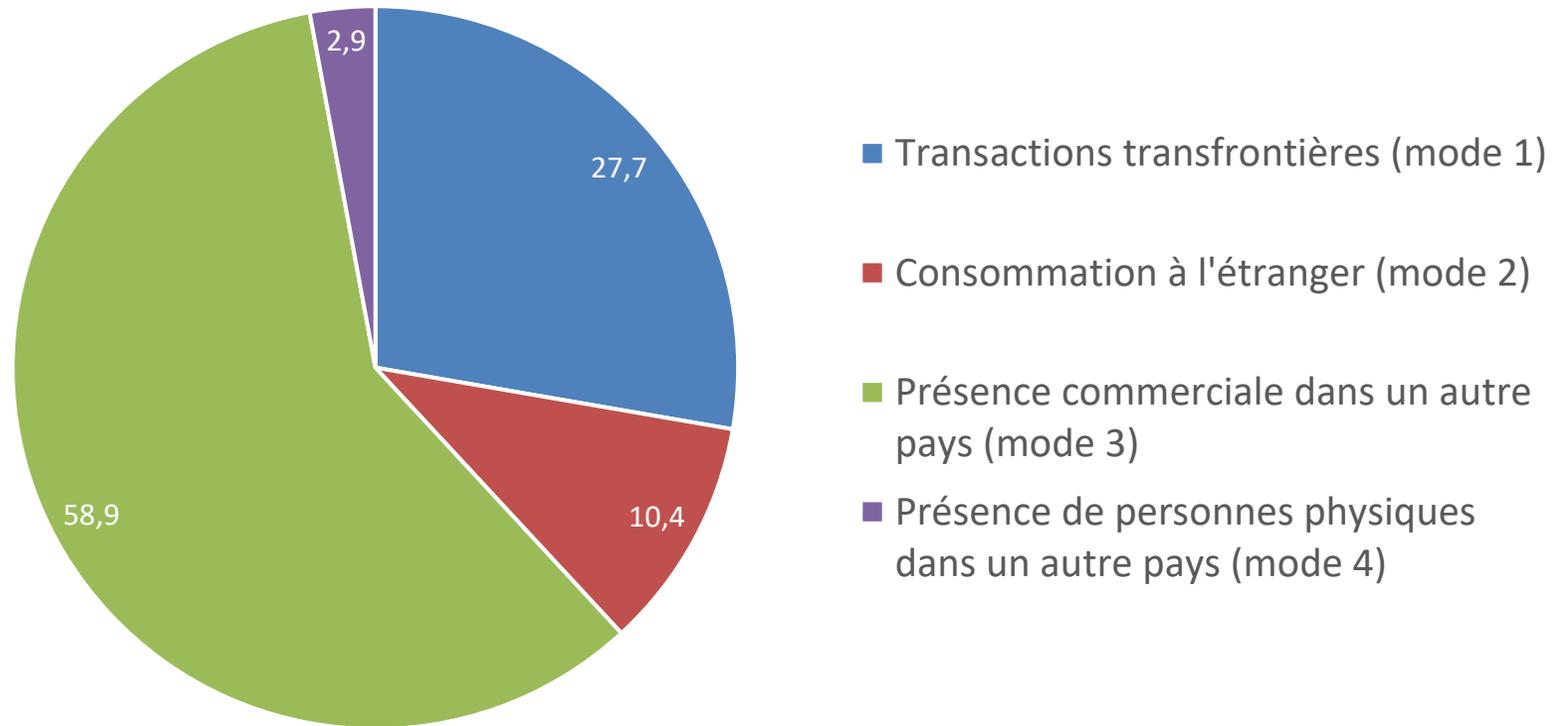
Mode 2 - “consommation à l’étranger” d’un service par des consommateurs ou entreprises dans un autre pays (tourisme)

Mode 3 - “présence commerciale” d’une entreprise étrangère en vue de la fourniture de services dans un autre pays (opérations de banques étrangères dans un pays)

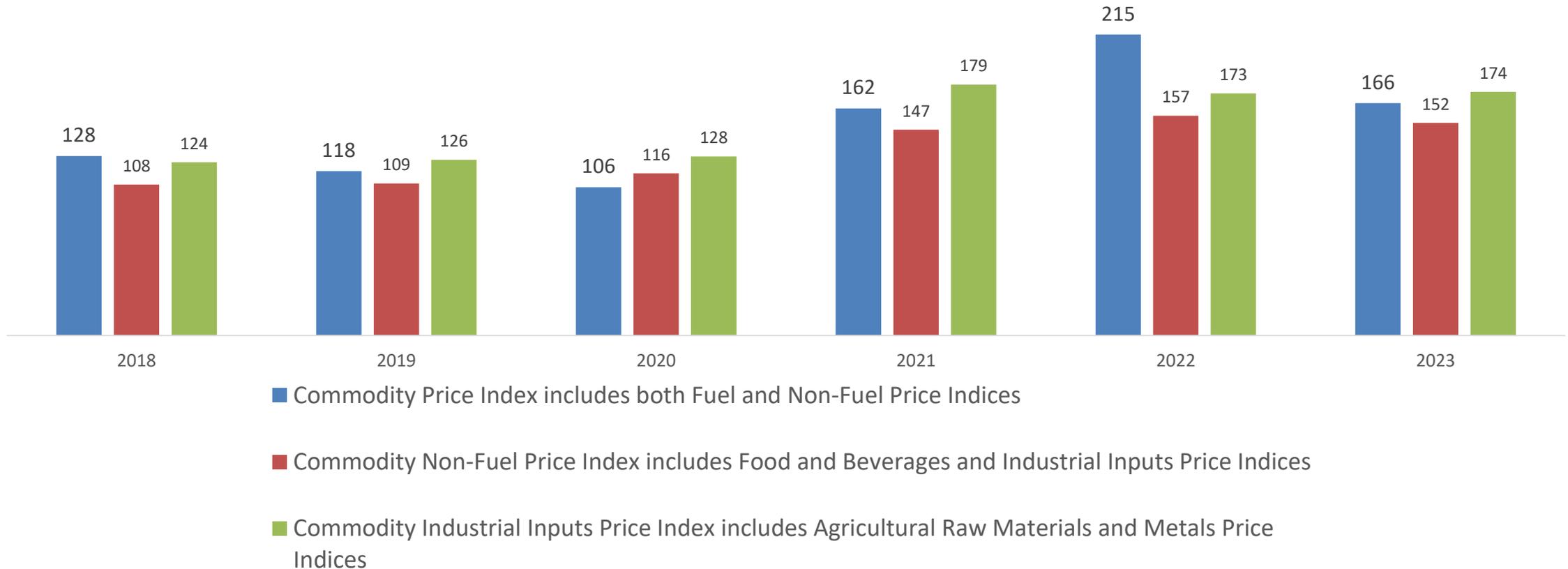
Mode 4 - “présence de personnes physiques” de particuliers quittant leur pays pour fournir des services dans un autre (consultants)

Échanges de services

Echanges de services en 2017 (moyenne exportations et importations)



La hausse des prix mondiaux – Matières premières



WEO – FMI
avril 2023

2 - Le commerce international en valeur ajoutée

Les
indicateurs
d'ouverture

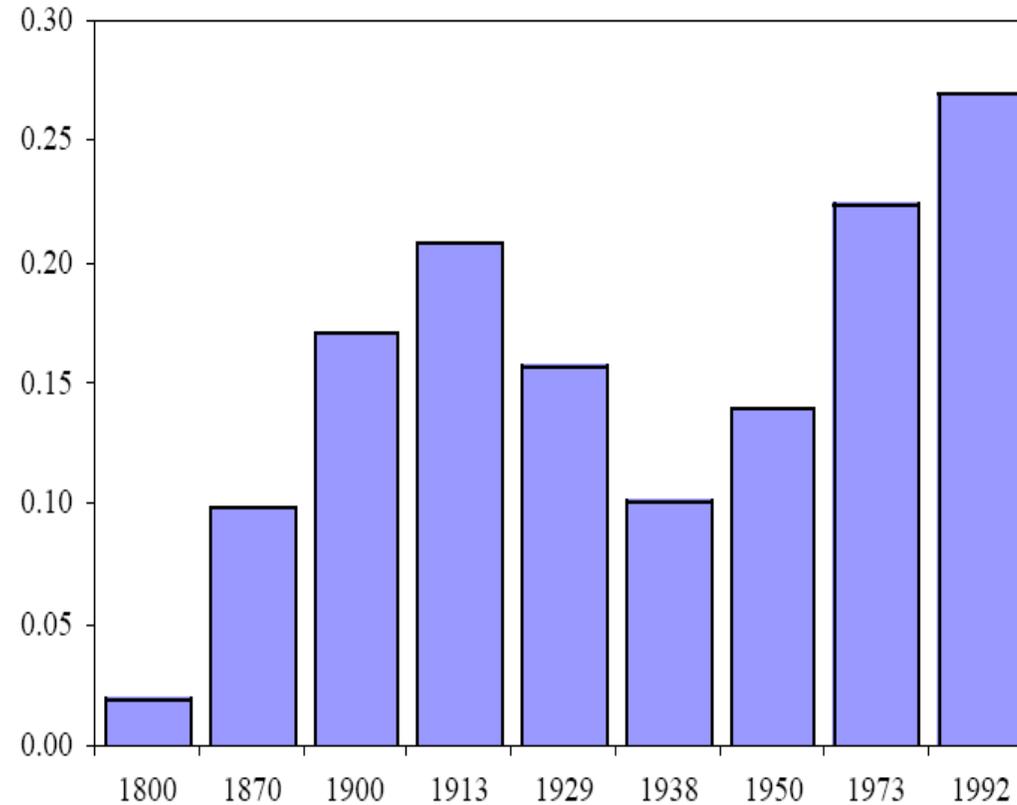
$$X/PIB$$

$$M/PIB$$

$$(X+M)/PIB$$

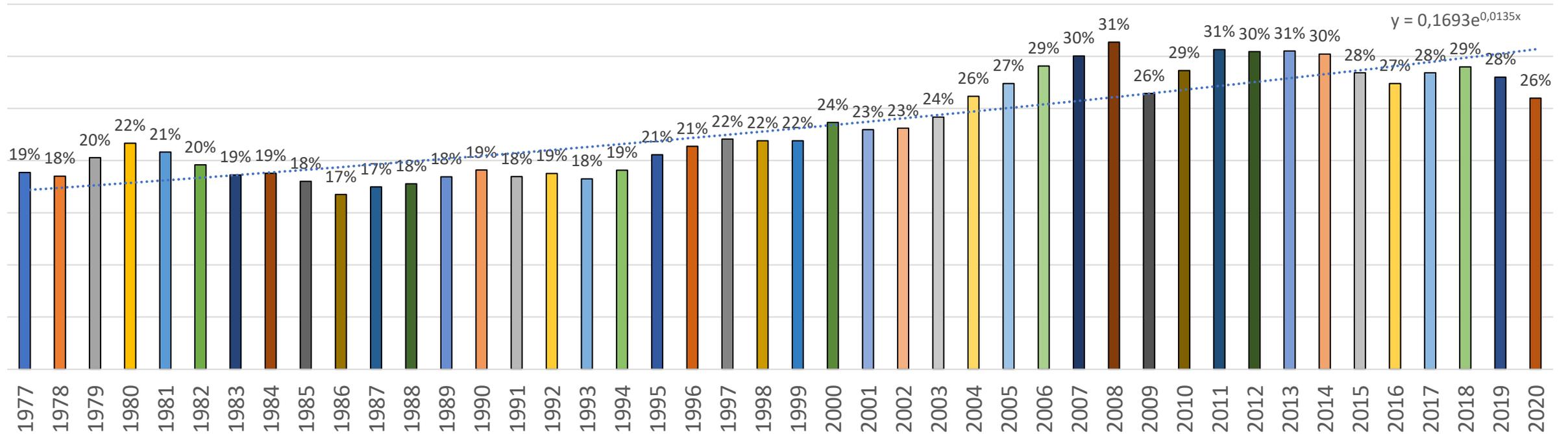
$$(X+M)/2PIB$$

Evolution historique du taux d'ouverture : (export+import)/production



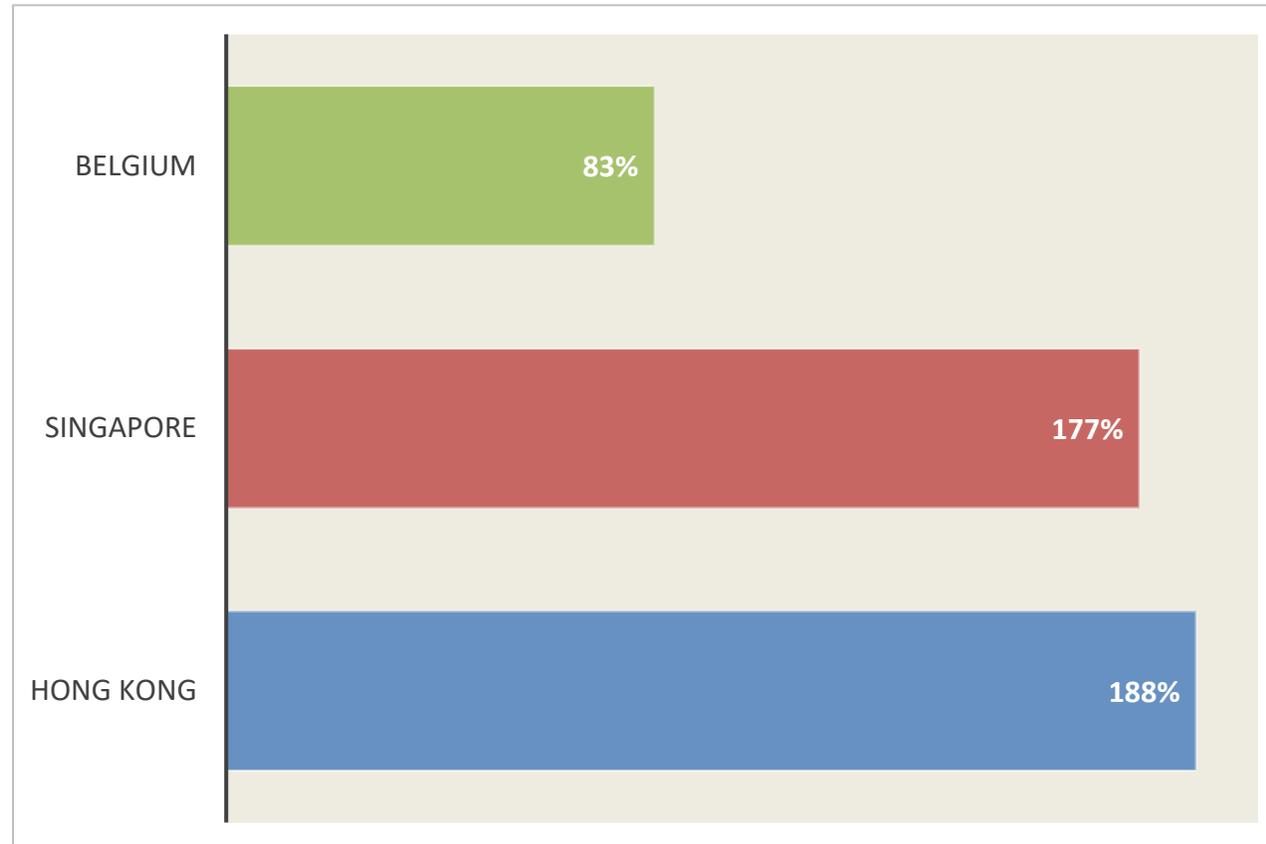
Taux d'ouverture

(exportation biens et services/PIB; Monde; 1977-2020)



Taux d'ouverture : un indicateur contestable

(Exportations biens et services /PIB, USD; 2018)



Globalisation et spécialisation verticale : Le développement de la chaîne mondiale de valeur

(CMV ; Global Value Chain : GVC)

- Décomposition internationale des processus de production
- Un bien industriel assemble un nombre élevé de composants importés issus eux-mêmes d'un processus de production fragmenté....
- Associée au développement des IDE, de la sous-traitance, des zones franches, du trafic de perfectionnement passif...
- Spécialisation par tâches plutôt qu'en produits

Vocabulaire

- *Vertical trade (specialization)*
- *Trade in tasks*
- *Global Value Chains (GVC)*
- *Trade in value added*
- *Outsourcing/offshoring*
- *Production network*



Diminution du contenu en valeur ajoutée nationale des exportations

La montée de la " spécialisation verticale " (Global Value Chain)

Théories traditionnelles
(Ricardo, HOS,...)

- Vin contre tissus
- Soie contre fer....

"Nouvelle " économie
internationale (Krugman,
Lancaster, Melitz...)

- Voitures contre voitures
- Bière contre bière.....

Spécialisation
verticale (Hummels,...)
Made in the World

- Composant électronique
vs téléphone portable
- Conception vs assemblage
(Apple)

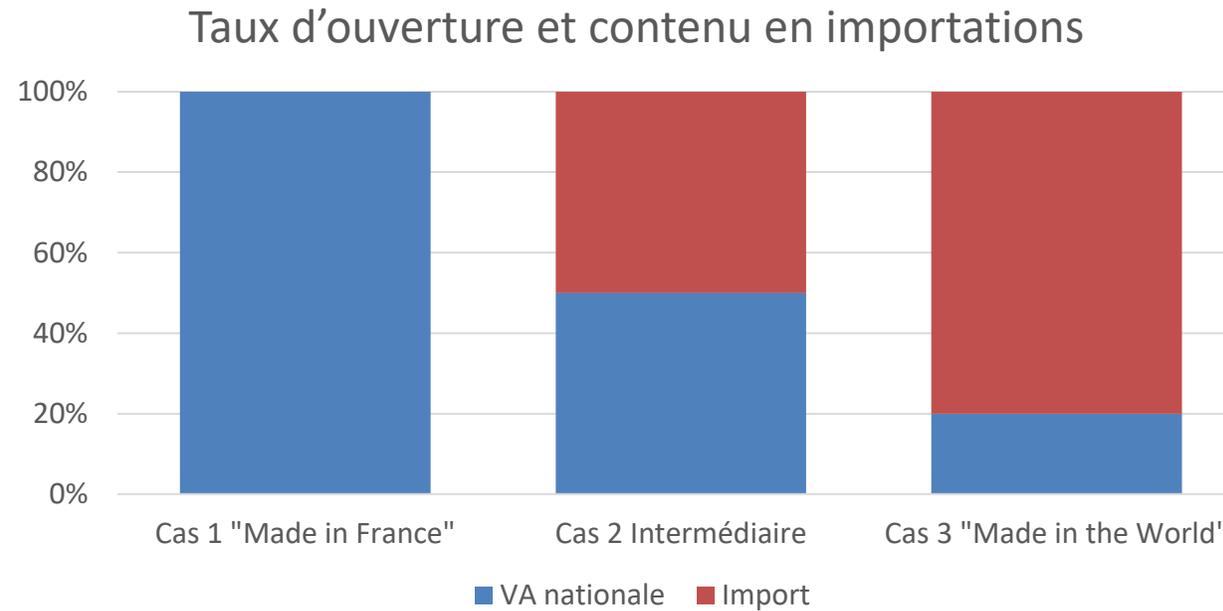
Commerce Nord/Sud dû à la
colonisation + révolution
industrielle en Angleterre

Commerce Nord/Nord ;
"guerre froide « ,
décolonisation,
protectionnisme du Sud.

Commerce Nord/Sud en raison
de l'ouverture des pays du Sud
et des IDE, Export Processing
Zones

« Séquence d'activités que les entreprises entreprennent pour créer de la valeur, y compris les différentes étapes de production (chaîne d'approvisionnement), mais aussi toutes les activités appartenant à la chaîne de la demande, telles que le marketing, les ventes et le service à la clientèle » (WTO).

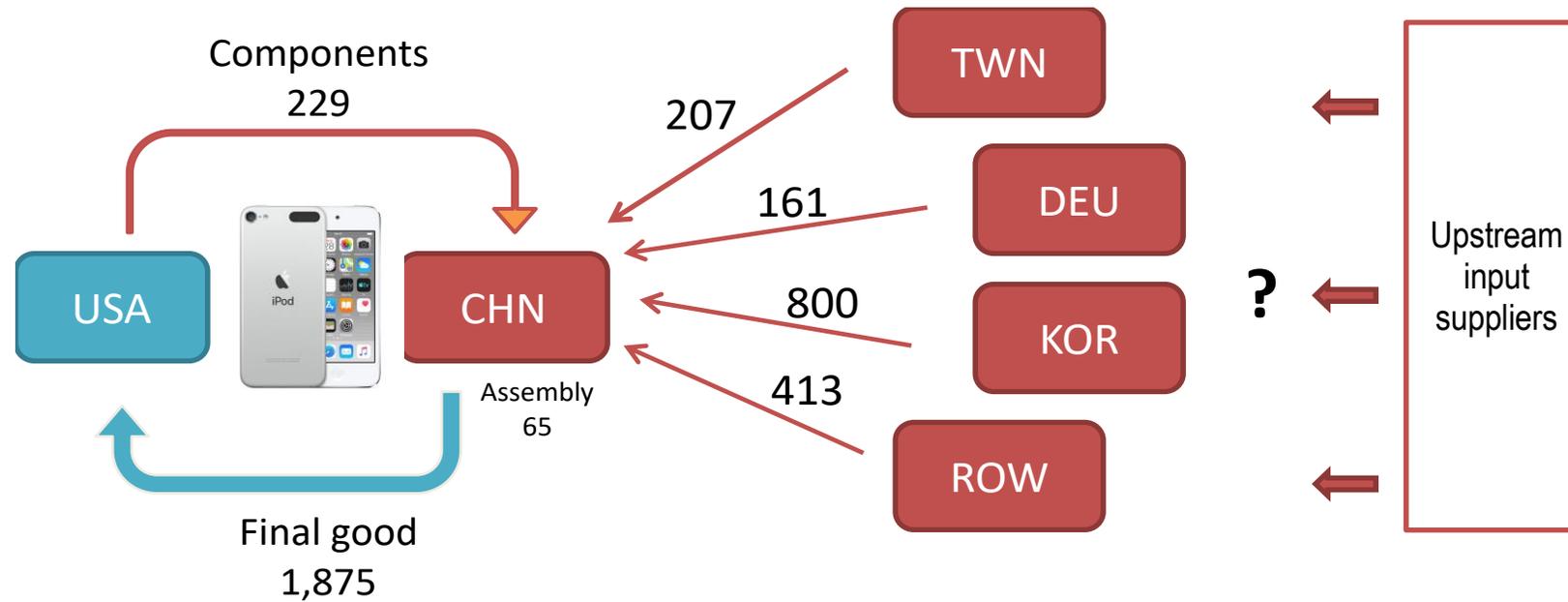
Le paradoxe du taux d'ouverture



Exportations	100	100	100
VA nationale (PIB)	100	50	20
Taux d'ouverture	100%	200%	500%

Décomposition de la VA de l'iPod

« *Designed in California, assembled in China* »



Implication 1 – Surestimation de la contribution des exportations à l'emploi et à la croissance

- **Erreur fréquente** : taux d'ouverture de 25% signifie environ 1 emploi sur quatre à l'exportation.
- Acceptable si toute la valeur ajoutée du produit exportée est localisée dans le même pays.
- Sinon la relation entre exportations, croissance /emploi dépend du contenu en valeur ajoutée nationale des exportations, pas de la valeur des exportations.
- Revoir les déterminants de la croissance en Chine et dans les pays émergents.

Implication 2 - Surestimation de la mondialisation commerciale.

Les exportations d'un même bien sont comptabilisées plusieurs fois !

Les exportations mondiales augmentent donc mécaniquement avec la division internationale « verticale » du travail

lithium	Chaque tâche est réalisée dans un pays différent
Semi-conducteur	<ul style="list-style-type: none">• Le lithium est comptabilisé en exportation à chaque étape de transformation• Les pays qui exportent des biens en amont du processus de production apparaissent moins ouverts que les pays spécialisés en aval.• Explication à la chute du commerce international en 2008
mémoire	
...	
Montage ipod	
Conditionnement	

Koopman, Robert, Zhi Wang, and Shang-Jin Wei. 2014. "Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports." *American Economic Review* 104 (2): 459–94.

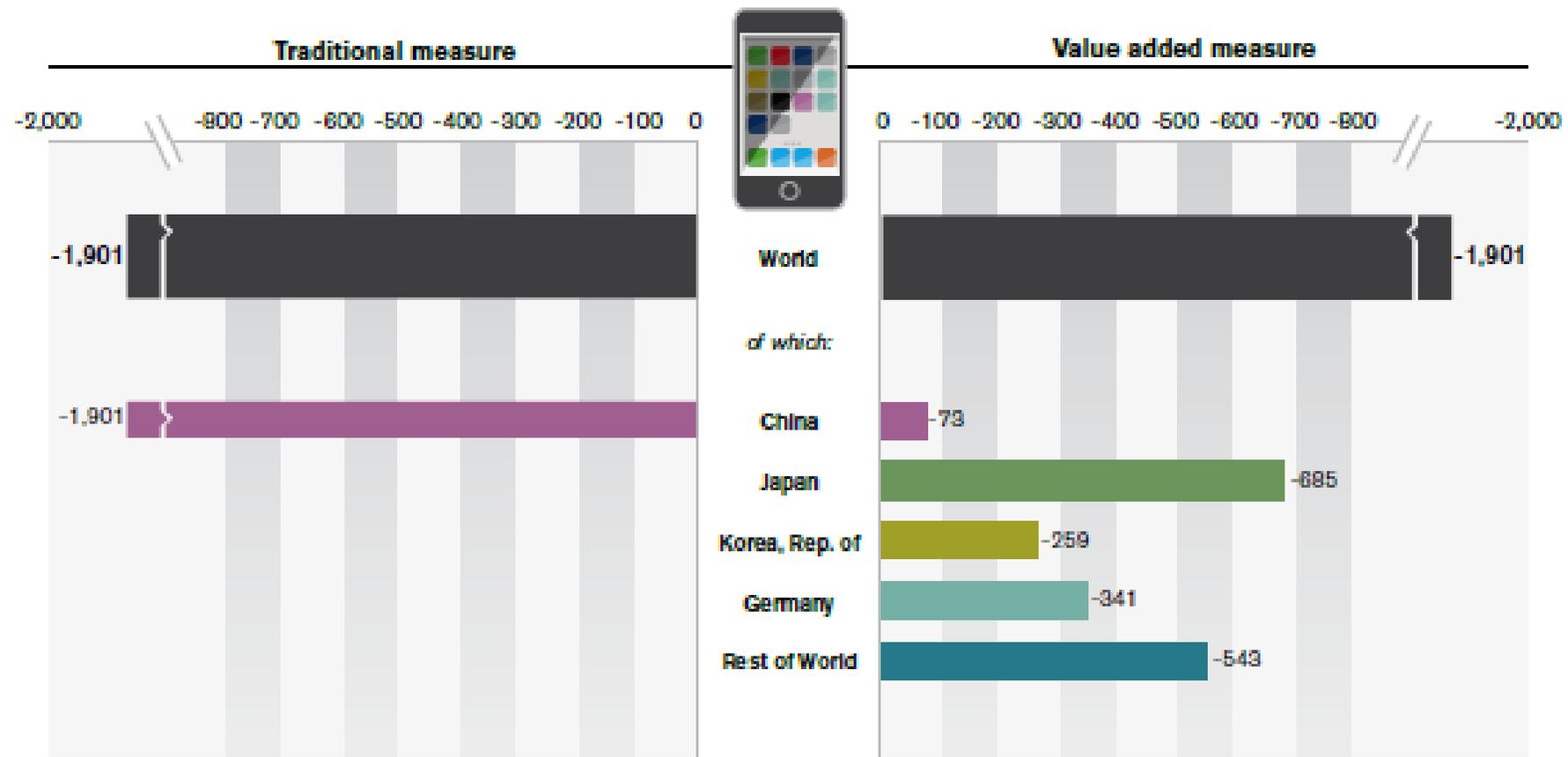
Implication 3 – Surestimation de la part de l'industrie dans le commerce international

- Le Lithium est enregistré 1 fois en matières premières mais sa valeur est plusieurs fois incorporée à des biens industriels au cours du processus de production
- La contribution de la VA des services et des matières premières est intégrée à la valeur de produits industriels aux différentes phases du processus de production. Est donc imputé à l'industrie ce qui revient aux services ou aux matières premières



Implication 4 – Erreurs sur l'analyse des déficits commerciaux bilatéraux

2009 US trade balance in iPhones (in millions of US\$)



In « Trade patterns and global value chains in East Asia », OMC & IDE-Jetro, 2011.

Implication 5 : Erreurs sur les spécialisations

La Chine exporte les *smartphones* classés comme produits de haute technologie intensifs en capital et en travail qualifié. Mais elle se contente de l'assembler à partir de main d'œuvre relativement peu qualifiée à faible valeur ajoutée.

Varian : “\$163 of the iPod’s \$299 retail value in the United States was captured by American companies and workers (\$75 for distribution and retail costs, \$80 to Apple, and \$8 to various domestic component makers). Japan contributed about \$26 to the value added (mostly via the Toshiba disk drive), while Korea contributed less than \$1. The unaccounted-for parts and labor costs involved in making the iPod came to about \$110. The authors hope to assign those labor costs to the appropriate countries, but that’s not so easy to do.”

Implication 6 – Politiques commerciales

- Rôle moteur des zones franches et des « Export Processing Zones »
- Demande plus forte de « *deep integration* » : *investissement, concurrence, propriété intellectuelle*..... Nouveaux types d'accords de libre-échange
- L'intégration des processus de production rend plus difficile le protectionnisme.
- Néanmoins tentation d'occuper les « nœuds stratégiques » (microprocesseurs, batteries électriques,...) : cf. politique américaine et chinoise



La crise COVID/Ukraine remet-elle en cause la CMV (GVC) ?

- Pendant la crise forte dépendance de certains pays vis-à-vis des approvisionnements extérieurs (masques, respirateurs, vaccins...)
- Avec la reprise : multiplication des pénuries de matières premières, de composants actifs (médicaments) de biens intermédiaires, de transporteurs qui se répercutent et s'amplifient en aval : hausse des prix, rationnements.
- Situation hétérogène des pays en développement : pays producteurs de matières premières avantagés, les autres en difficulté (prix alimentaires en Afrique)

Exemple des microprocesseurs : à la fois hausse de la demande et difficultés de production.

Situation catastrophique pour l'industrie automobile.

Exemple du transport maritime : blocage des ports pour raisons sanitaires, pénurie de conteneurs, contraintes de déplacements pour les marins,....

Repenser les outils statistiques

Méthodes

- Enquêtes sur les produits (ipod)
- Déclaration des intrants par les sociétés (règles d'origine...)
- Matrice d'entrées-sorties pour le calcul du contenu en importations des exportations

Limites

- Sur l'ipod, environ 1/3 de la valeur ne pouvait pas être attribuée à un pays identifié.
- Implique la traçabilité du produit au-delà du premier fournisseur. Nomenclatures pas assez raffinées
- Distinction entre les importations pour la consommation intérieure, la production intérieure et les exportations.

Méthode Input-Output (entrées-sorties)

Un pays peut participer à la « spécialisation verticale » de deux façons : (a) il utilise des intrants intermédiaires importés pour produire des biens exportés ; (b) il exporte des biens intermédiaires qui sont utilisés comme intrants par d'autres pays pour produire des biens destinés à l'exportation. Hummels et al. (2001)

- Hummels, David, Ishii Jun, and Yi Kei-Mu (2001) The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade. *Journal of International Economics*. 54 (1) 75–96.
- Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. and de Vries, G. J. (2015), "[An Illustrated User Guide to the World Input–Output Database: the Case of Global Automotive Production](#)", *Review of International Economics*., 23: 575–605
- R.E. Baldwin and J. Lopez Gonzalez (2015) "[Supply-Chain Trade: A Portrait of Global Patterns and Several Testable Hypotheses](#)" *The World Economy*, **Volume 38, Issue 11**, pages 1682–1721.
- See also : <http://www.wiod.org/published>

Input-Output (I-O) Method

N sectors i
Lines

N sectors j <i>columns</i>			
C	f	x	y
M			
v			
y			

C = matrice des consommations intermédiaires
 f = vecteur de la consommation finale intérieure (ménages, investissement, gouvernement)
 x = vecteur des exportations brutes
 y = production
 M = matrice des importations
 v = vecteur de valeur ajoutée (bénéfices, salaire...)

Détermination de la teneur en importations et en VA des exportations

Matrice A – coefficients techniques $a_{ij} = c_{ij}/y_i$

C	f	x	y
M	C = consommations intermédiaires		
v	A = coefficients (techniques) d'entrée		
y	$(I - A)^{-1}$ = Matrice de Leontief		

$$\begin{array}{cccc}
 a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\
 a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\
 \dots & \dots & \dots & \dots \\
 a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn}
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 y &= Ay + f + x \\
 (I - A)y &= f + x \\
 y &= (I - A)^{-1} (f + x)
 \end{aligned}$$

Détermination de la teneur en importations et en VA des exportations

z	f	x	y
M			
v			
y			

m : $1 \times n$ vecteur : rapport des importations à la production dans le secteur :

$$m_j = M_j / y_j$$

v : $1 \times n$ vecteur : ratio de la valeur ajoutée à la production dans le secteur : $v_j = V_j / y_j$

Contenu en importations des exportations = $m (I-A)^{-1}x$

Contenu en valeur ajoutée nationale des exports : $v (I-A)^{-1}x$

La matrice internationale I-O (E-S)

Input			Output		Intermediate use					Final use		Total output
					Country 1			Country 2		Country 1	Country 2	
			Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 1	Sector 2					
Intermediate input	Country 1	Sector 1				1					1	
		Sector 2					3				3	
		Sector 3							2	3	5	
	Country 2	Sector 1		2							2	
		Sector 2			4						4	
Value-added			1	1	1	1	1					
Total Input			1	3	5	2	4					

“TRACING VALUE-ADDED AND DOUBLE COUNTING IN GROSS EXPORTS” R,
Koopman, Z., Wang S,-J, Wei, NBER Working Paper 18579

Bases de données

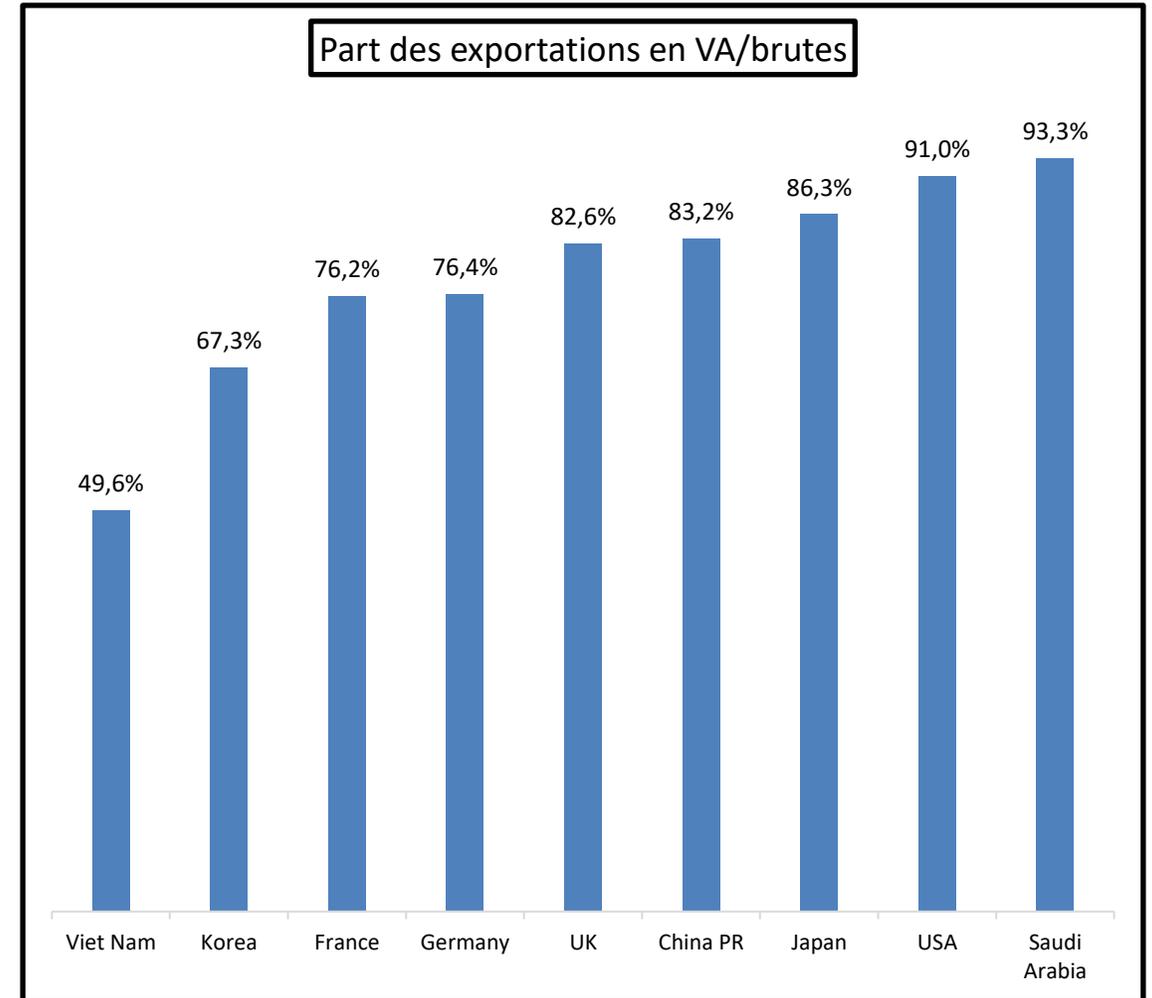
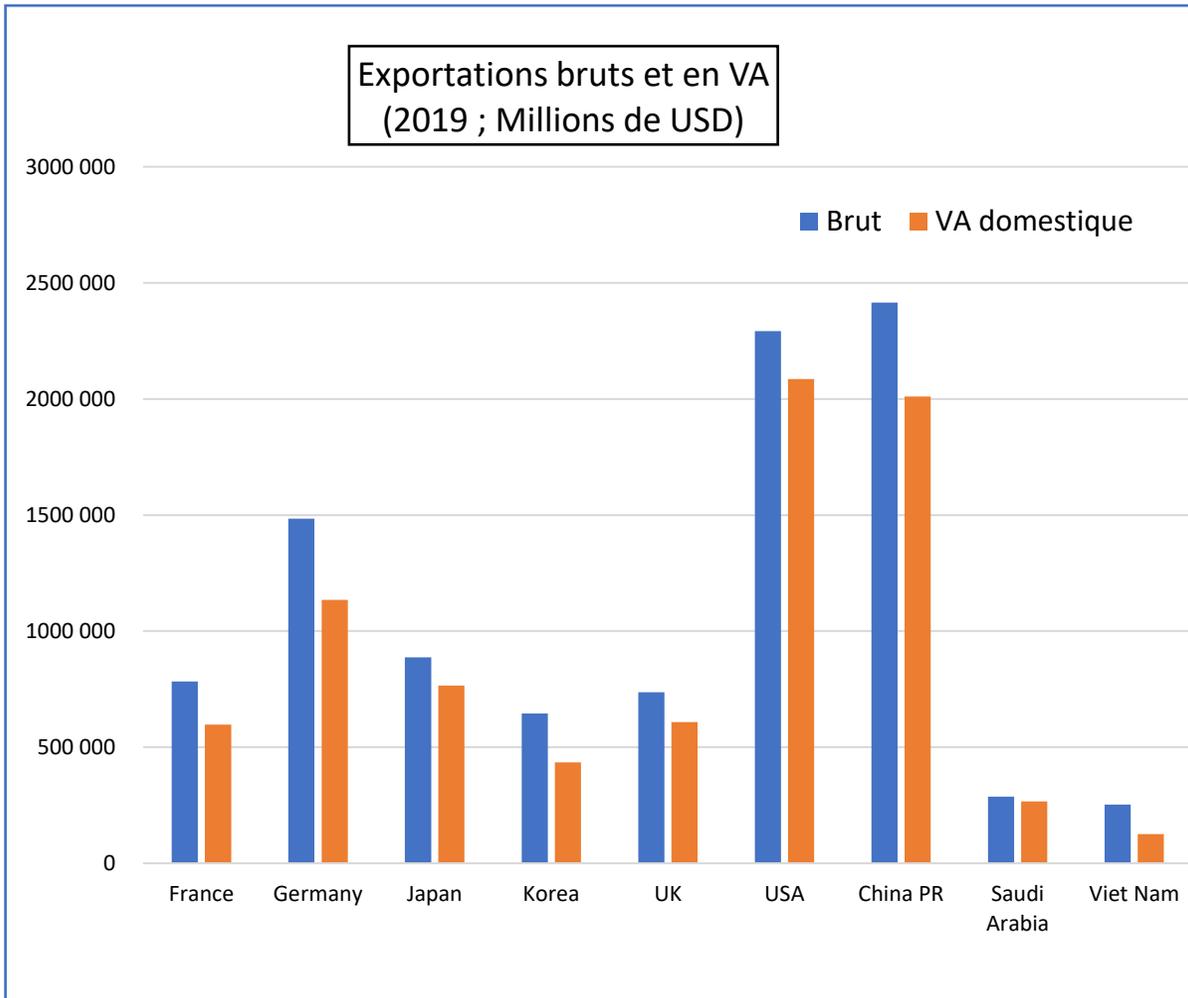
<http://www.wiod.org>

TiVa (OECD/WTO) : <http://www.oecd.org/industry/ind/measuringtradeinvalue-addedanoecd-wtojointinitiative.htm>

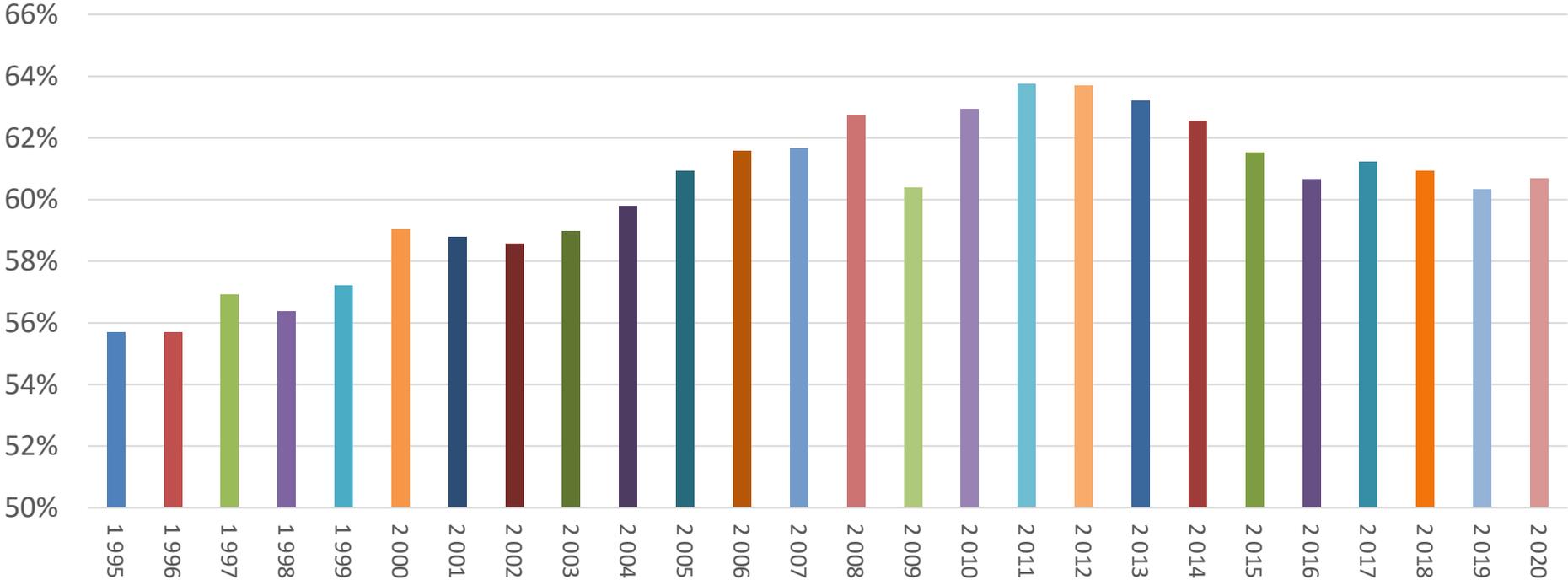
[UNCTAD](https://worldmrio.com/unctadgvc/)-Eora : <https://worldmrio.com/unctadgvc/>

Other databases : <http://www.wiod.org/otherdb> ; GTAP

Extrait de TiVA pour 2019 Exportations de biens et services (45 secteurs)



Part des biens intermédiaires dans les exportations mondiales



OCDE- Tiva

Tendances : régression ou reconfiguration ?

Régression...

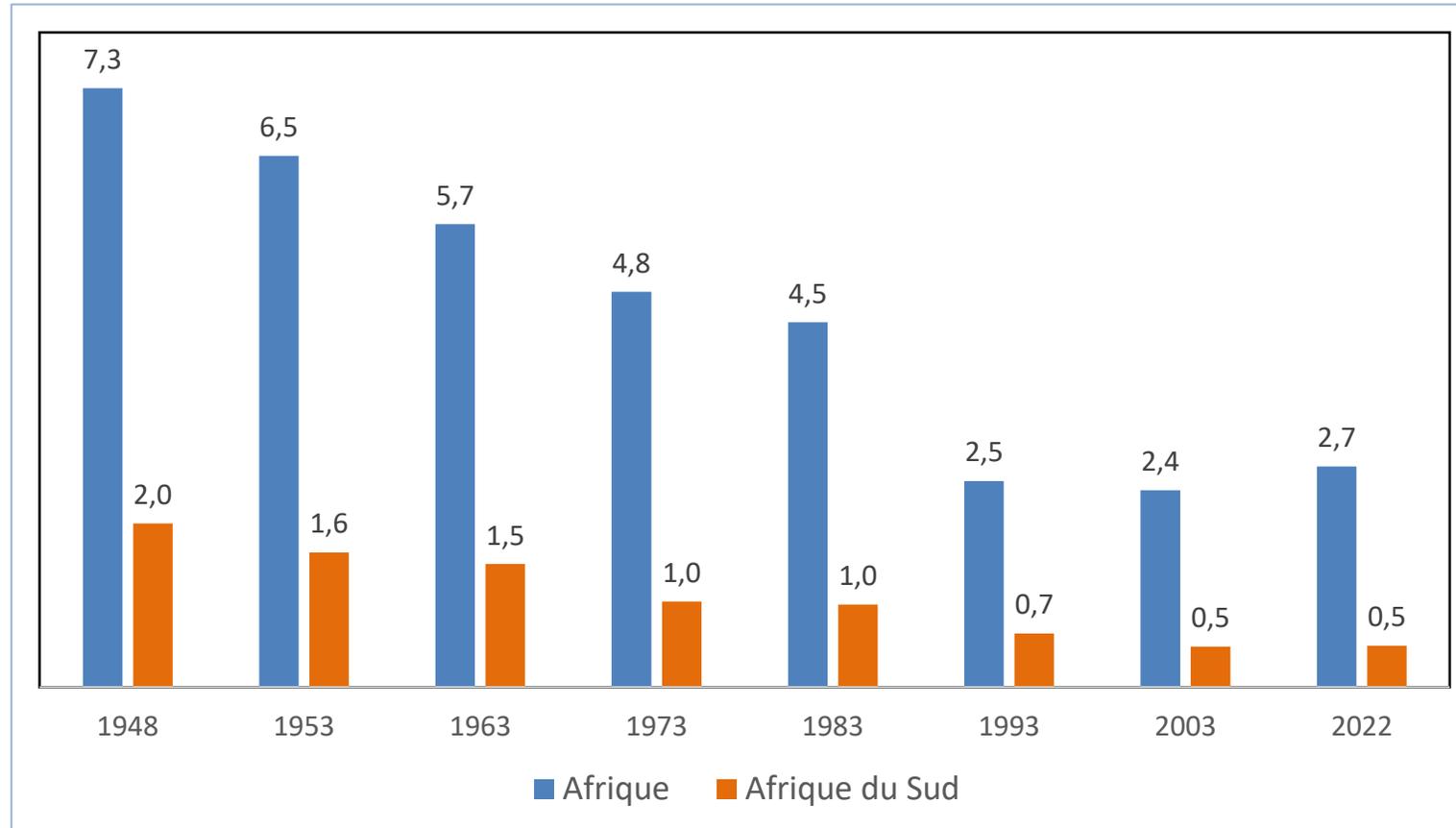
- GVC vulnérable : crise de 2008, Fukushima, coronavirus et « zéro covid » chinois, guerre en Ukraine...
- Coûts de la main d'œuvre plus élevés (Asie, Amérique latine)
- Sans nouvelles révolutions technologiques, épuisement de la nouvelle division internationale du travail
- Effets contradictoires des accords commerciaux : règles d'origine (voir ci-dessous).
- Ralentissement des échanges de biens intermédiaires
- Ralentissement de l'économie chinoise.
- Tendance à la relocalisation ?
- Formes nouvelles de protectionnisme pour reconquérir les « nœuds » stratégiques porteurs (microprocesseurs, batteries électriques,...)
- La vulnérabilité des chaînes de valeurs est aussi « stratégique ». Dimension géopolitique.

Reconfiguration

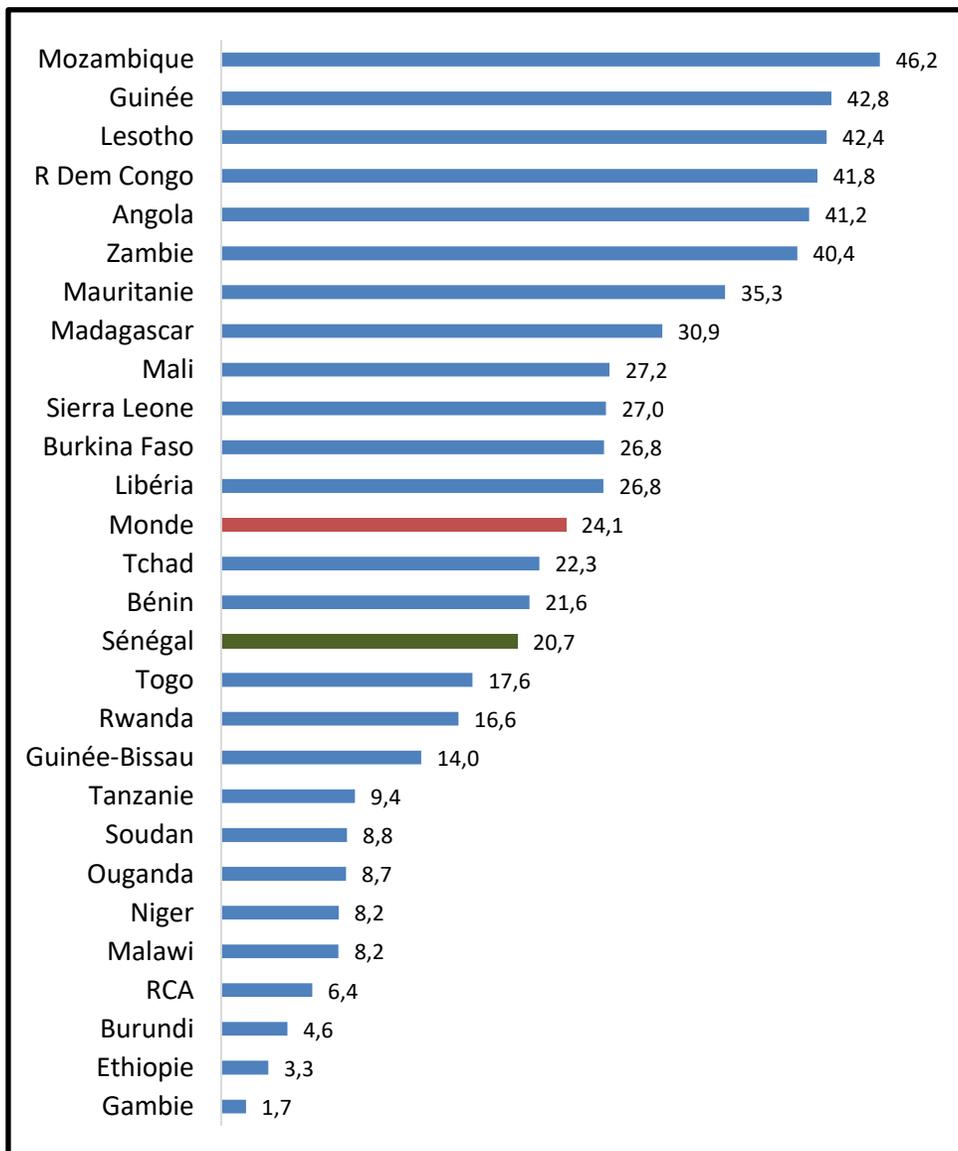
- Diversification et relocalisation dans de nouvelles régions à bas salaires : Afrique, Asie du Sud-Est (Inde, Vietnam, Cambodge,...)
- La division internationale du travail est une tendance majeure qui peut stimuler ou accompagner de nouvelles révolutions technologiques (IA, quantique,...).
- Développement et régionalisation de la GVC dans les zones de libre-échange
- Potentiel dans les services
- Les preuves de réinstallation (relocalisation) durables sont encore limitées
- Quel avenir pour les industries liées à la transition énergétique ?

3. L'Afrique dans le commerce international

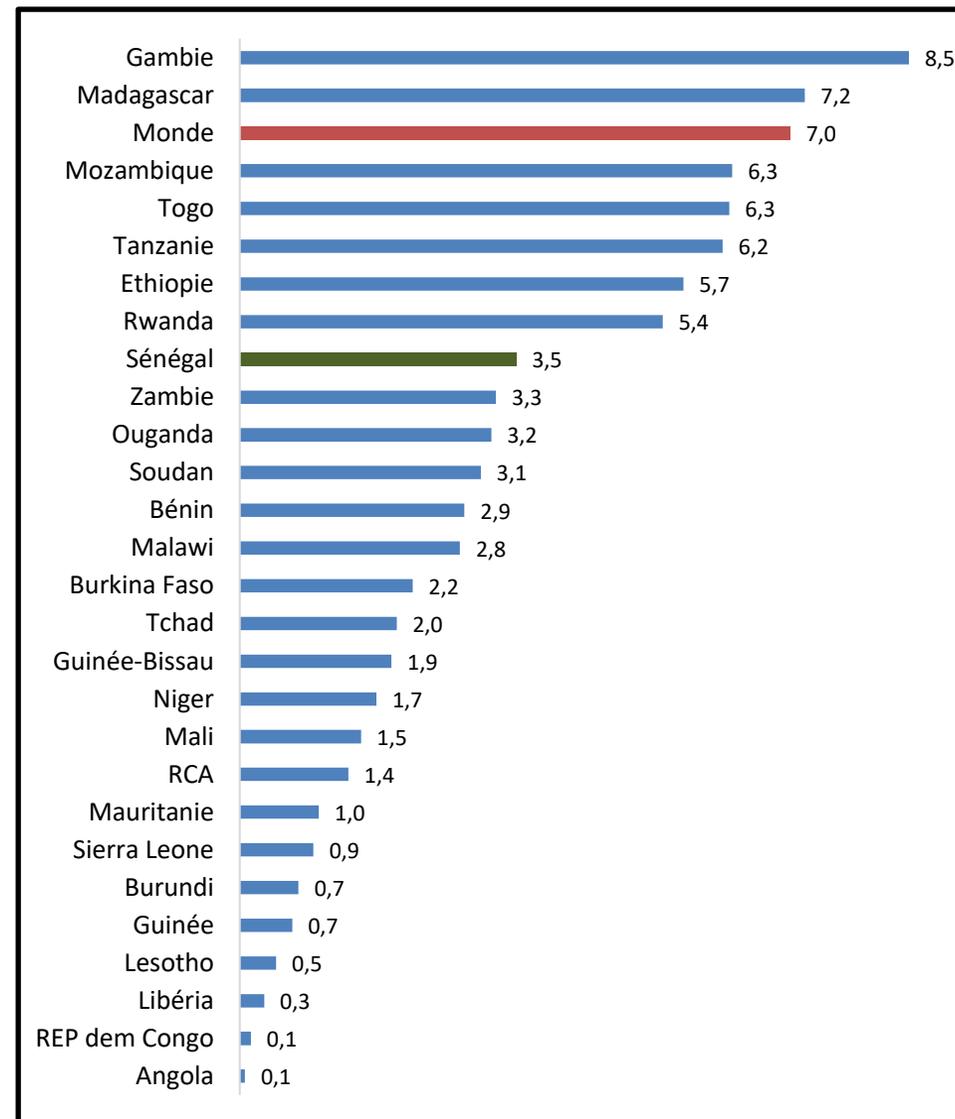
Part de l'Afrique et de l'Afrique du Sud dans les exportations mondiales de marchandises



Ratio des exportations de biens par rapport au PIB des PMA africains, 2022

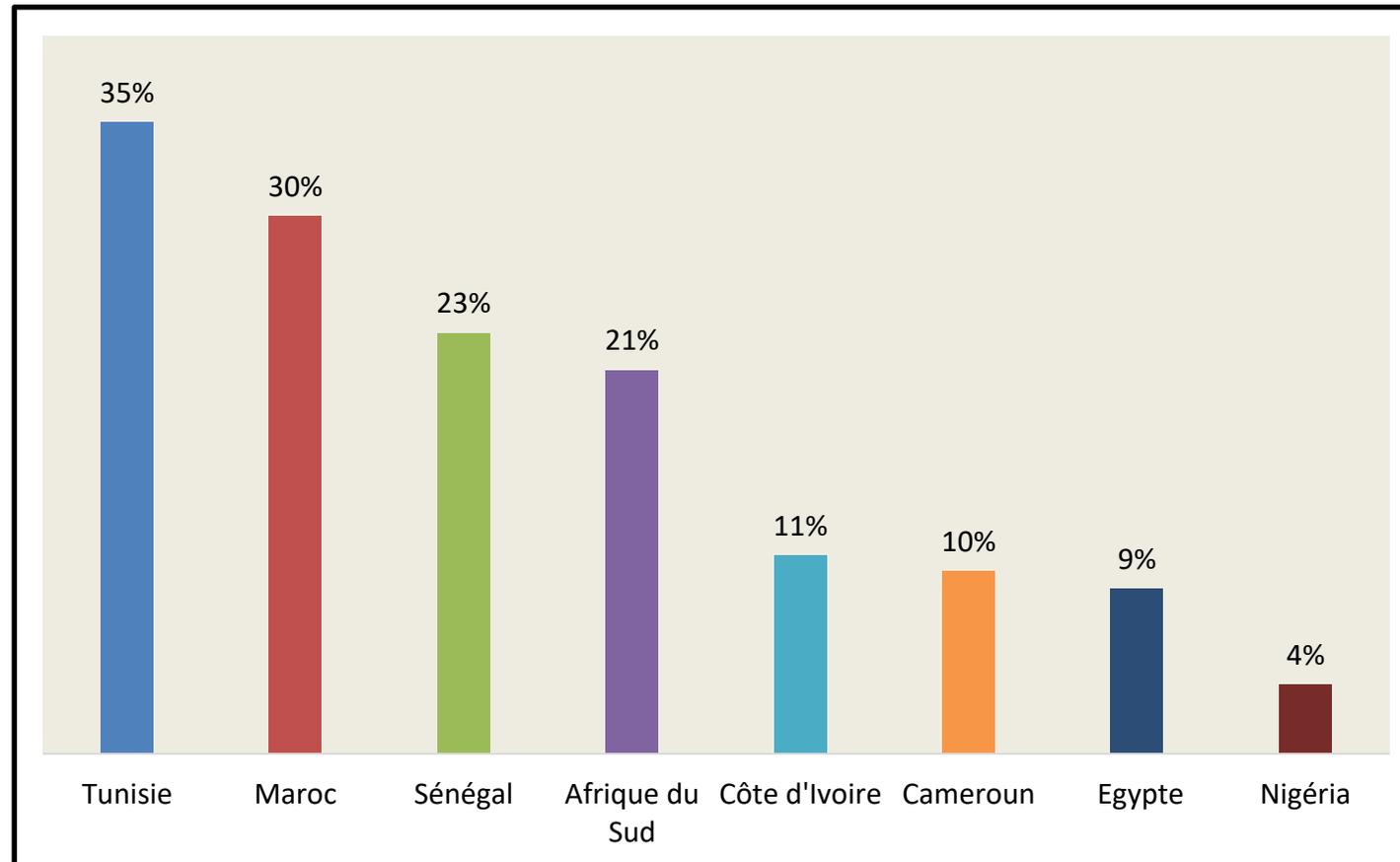


Ratio des exportations de services par rapport au PIB des PMA africains, 2022



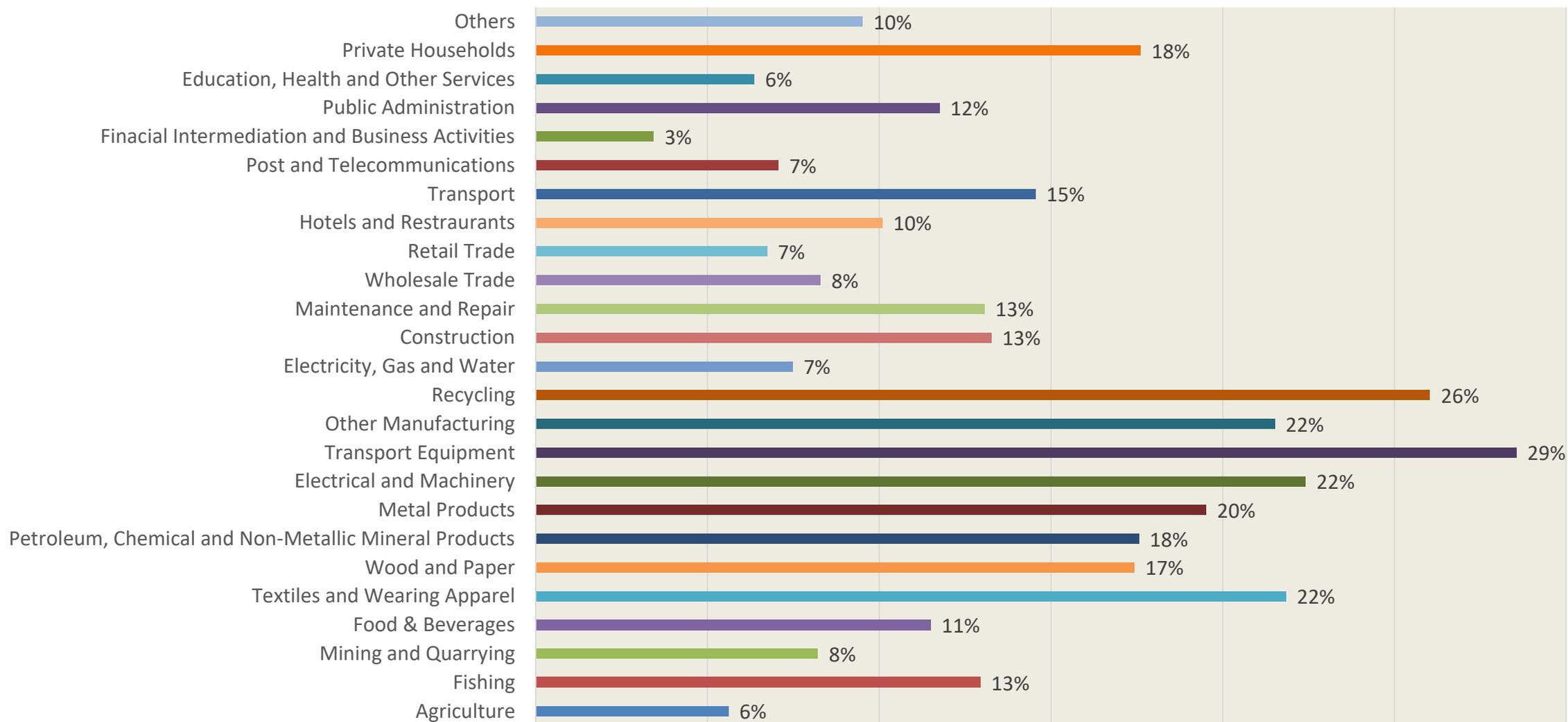
OMC A11

Part de la valeur ajoutée étrangère dans les exportations brutes (2020)



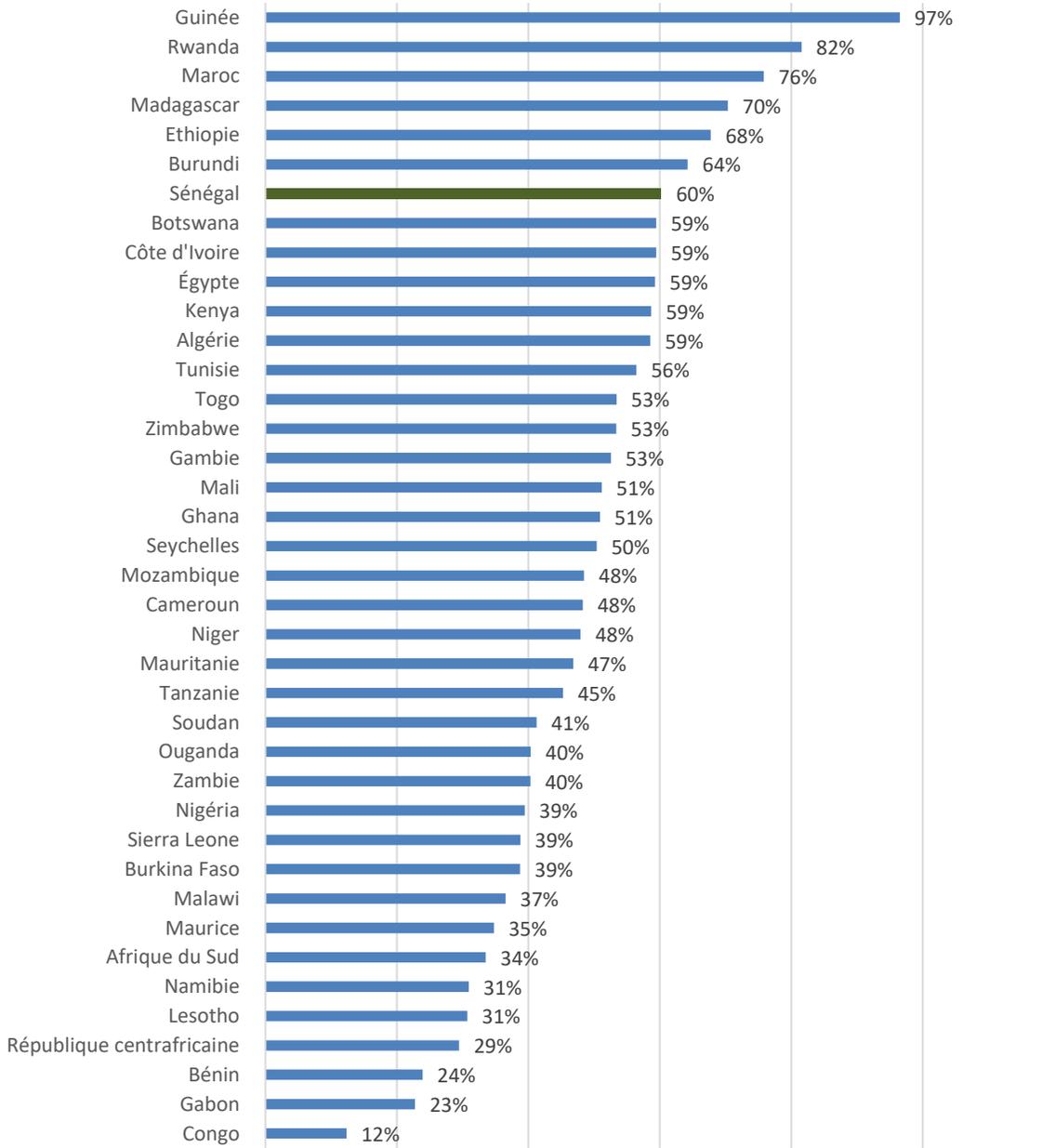
Source TiVA

Part de valeur ajoutée étrangère dans la production (en %, Sénégal 2017)



Afrique : Part des biens intermédiaires dans les importations totales de biens (% , 2021)

Indicateur de l'intégration dans la chaîne mondiale de valeur



Pourquoi l'Afrique est-elle peu intégrée dans la mondialisation ?

A nuancer : la part de l'Afrique sub-saharienne dans les exportations mondiales est à peine inférieure à sa part dans le PIB mondial (1,8% et 2%).

La faiblesse du commerce africain reflète le niveau de développement.

- Faiblesse du commerce intra-africain : infrastructures, enclavement, complémentarité des productions.
- Instabilité politique.
- Part importante des matières premières et difficultés à développer l'aval des chaînes de valeur

4 - Les déterminants du commerce

Le modèle de gravité

Les déterminants de la spécialisation

voir annexe 1.1.

Comme les ressources sont limitées, les pays ont intérêt à échanger et ainsi se spécialiser dans les productions où ils sont (relativement) les plus efficaces/les moins inefficaces

- Les différences dans les fonctions de production donnent un avantage « relatif » dans certaines productions, dans certains pays : théorie des avantages comparatifs (Ricardo)
- Les fonctions de production sont identiques mais c'est la dotation « relative » en facteurs de production qui change : théorie des dotations factorielles (Heckscher-Ohlin-Samuelson ou HOS)
- Les fonctions de production et les dotations factorielles sont identiques mais ce sont les économies de dimension et les préférences des consommateurs pour la diversité qui justifient l'échange : « nouvelles théories du commerce international » (Krugman).

Échange « Nord-Sud »
de nature inter-
branche

Échange « Nord-
Nord » de nature
intra-branche

Les principaux déterminants du commerce international et bilatéral

Les déterminants conventionnels

- Réduction des coûts de transport
- Libéralisation du commerce/accords régionaux
- Croissance économique et niveau de développement
- Nouveaux produits ou techniques

Les déterminants non conventionnels

- Adhésion à des organisations internationales
- Stabilité monétaire
- Proximité culturelle, institutionnelle et...
- Gouvernance (démocratie, corruption, État de droit,...)

Spécificité de la dernière mondialisation

- Réduction modérée des coûts de transport
- Libéralisation du commerce et stratégies de croissance des exportations des pays émergents
- Rôle structurant des IDE et des entreprises multinationales
- Spécialisation verticale et mondialisation des processus de production



SAMSUNG

L'utilisation des modèles gravitaires pour quantifier les déterminants du commerce



Newton

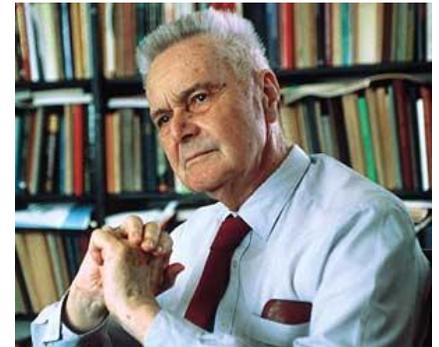
(1643-1727)

La force de gravité entre deux objets est proportionnel à leur masse et inversement proportionnel à leur distance

Tinbergen

(1903-1994)

Le volume du commerce entre deux pays dépend positivement de leur poids (PNB) et négativement de la distance qui les sépare.



Le modèle de gravité

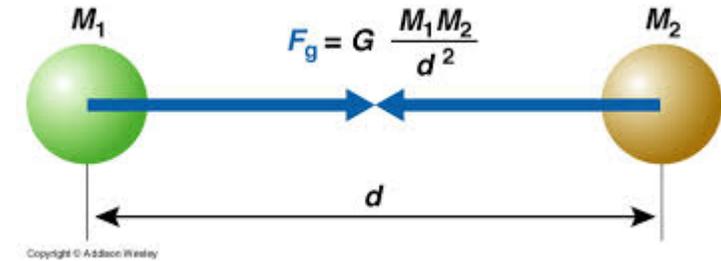


- Analogie avec la physique: Loi de gravitation universelle d'Isaac Newton (1643-1727)
- Pionniers : Tinbergen (1962)



Introduction

- Feenstra: *Advanced International Trade, Theory and Evidence*, Princeton University Press, 2003
- Head, K. (2003). *Gravity for Beginners*. Mimeo University of British Columbia, Vancouver, B.C.



Approfondissements ou synthèses

- James E. Anderson, "The Gravity Model", NBER, WP 16576, December 2010
- Richard Baldwin, Daria Taglioni, 2011, [Gravity Chains: Estimating Bilateral Trade Flows When Parts And Components Trade Is Important](#), NBER WPNo. 16672, January 2011
- K. Head, Thierry Mayer, [Gravity Equations: Workhorse, Toolkit, and Cookbook](#), CEPII Working Paper, N°2013-27, septembre 2013.
- OMC, [An advanced Guide....](#), 2016

Modèles « empiricistes »

Exportations (importations) du pays i vers le pays j

$$X_{ij} (M_{ij}) = Y_i Y_j / \text{distance}_{ij}$$

$$\text{Log } X_{ij} = \alpha_1 \text{Log } Y_i + \alpha_2 \text{Log } Y_j + \alpha_3 \text{Log}(\text{distance}_{ij}) + \varepsilon_{ij}$$

Masse

- Masse : Y (PIB)
- surface
- Population,...

Distance, isolement

- Distance kilométrique (capitale à capitale),
- Insularité
- Enclavement,
- Frontière commune...

Modèles à gravité " augmentés ".

Variables bilatérales (dyadiques) i et j

frontière commune, langue commune, monnaie commune, lien colonial, partenariat (accord commercial bilatéral), ...

Variables unilatérales (idiosyncratiques) i ou j

PIB, insularité, population, enclavement, surface maritime, système politique, appartenance à des organisations internationales, ...

Selon l'objet de la recherche, la même variable peut être une variable d'intérêt ou une variable de contrôle : la frontière commune, la langue commune, les relations coloniales

Types d'utilisation du modèle

1. Estimer les coefficients des modèles de gravité : élasticité de l'échange au PIB, à la distance, etc.... Pour les introduire comme paramètres de modèles de simulation, d'impact, d'évaluation (par ex. effets d'un traité commercial sur le PIB)
2. Utiliser les variables du modèle de gravité comme variables de contrôle
3. Utiliser les variables du modèle de gravité comme variables instrumentales



[Cette photo](#) par Auteur inconnu est soumise à la licence [CC BY-NC](#)

Coefficients des modèles de gravité

- Élasticité du commerce au PIB $\approx +1$
- Élasticité du commerce à la distance : $-[0,5; 1,5]$

Malgré la baisse des coûts de transport, la distance constitue toujours un obstacle important aux échanges

5 000 km entre deux partenaires n'ont pas le même effet sur l'Australie et la France car la France a la possibilité d'exporter vers des pays riches et proches (Allemagne, Suisse, Italie,...) et l'Australie non. La "résistance multilatérale" (voir plus loin) doit contrôler cette différence.

Modèles de gravité « théoriquement fondés ».

Le modèle Anderson-van Wincoop (AER, 2003).

Précurseur : Anderson (AER, 1979). Synthèses Feenstra (2004), Baldwin (2006)

$$X_{ij} = \frac{Y_i Y_j}{Y_W} \left(\frac{t_{ij}}{P_i P_j} \right)^{1-\sigma}$$

t_{ij} : obstacles aux échanges, « trade costs »

P_i, P_j : indice des prix

σ : élasticité de substitution (>1)

À estimer économétriquement

Equation à estimer (modèle Log-linéaire)

$$\text{Log}X_{ij} = \text{Log}(Y_i Y_j) - (\sigma - 1)\text{Log}t_{ij} + (\sigma - 1)\text{Log}P_i + (\sigma - 1)\text{Log}P_j + \varepsilon_{ij}$$

$$P_i = \left[\sum_j (\eta_j p_j t_{ij})^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (\text{symétriquement } P_j)$$

η_j Paramètre de distribution de la fonction d'utilité
(pondération par la part dans le PIB Y)

p_j prix à la production du bien j en j

Les P sont fonctions des variables explicatives du modèle : Y_j, t_{ij}

Les P ne sont pas constants dans le temps puisque les Y_j (et les t_{ij}) ne le sont pas.

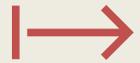
Résistance multilatérale

- Le commerce entre deux pays dépend aussi des obstacles rencontrés dans les autres pays (résistance multilatérale) : distance, droits de douane, etc.
- Pour expliquer les échanges bilatéraux, il ne faut pas seulement considérer l'ouverture bilatérale, mais le niveau de résistance multilatérale.
- Les indices de prix sont des indicateurs de « résistance multilatérale »: le faible degré d'ouverture ou l'isolement commercial impliquent des prix intérieurs plus élevés
- Ils sont néanmoins difficiles à estimer (Anderson-van Wincoop; AER, 2003)
- On préfère généralement remplacer P_i et P_j par des effets fixes « pays », exportateurs et importateurs mais ceux-ci incluent aussi les effets unilatéraux (dont le PIB,...)

Interprétation des P_i , P_j

- « Remoteness » ; « Résistance multilatérale » (Anderson-van Wincoop) ; « relative-prices-matter » (Baldwin)
- Les variables « bilatérales » doivent être appréciées relativement aux prix mondiaux.
- Plus un pays est isolé, plus ses prix sont élevés.
- P_i : mesure l'ouverture du Monde aux exportations de i
- P_j : mesure l'ouverture de j aux importations du monde.

Commentaires sur le modèle Anderson & van Wincoop



t_{ij} coûts de transaction (Trade costs)



La distance est une variable « proxy » d'une composante des « trade costs » : le coût de transport.



Les autres variables bilatérales peuvent prendre en compte d'autres types de coûts de transaction (frontière commune, accès à la mer, corruption, stabilité politique, proximité culturelle et linguistique, etc.) ce qui justifie les modèles de gravité « augmentés ».

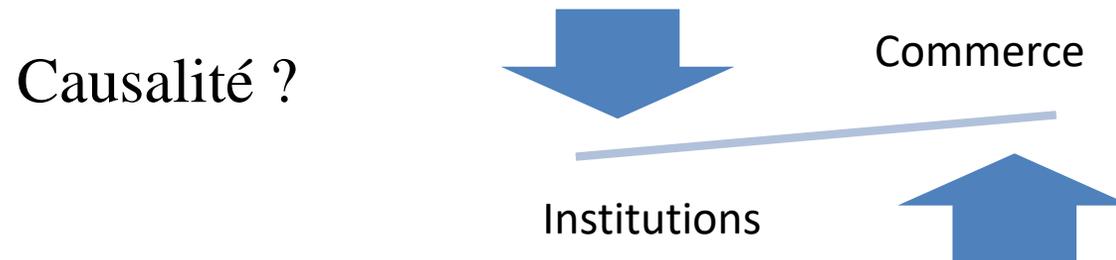
Les frontières restent un obstacle, même en libre-échange

Les modèles gravitaires restent fondés sur un découpage en nations. Justifié par le fait que la « probabilité » d'échanger diminue fortement avec :

- L'existence d'une frontière (« effet frontière »)
- Des monnaies différentes (*Rose : une union monétaire triple le commerce d'un pays avec un autre pays de l'Union*), des différences institutionnelles, etc...

Rôle des institutions

- Politiques (démocratie, corruption (Anderson & Marcouillier, 2002...))
- Économiques (droit de propriété, respect du droit et des contrats, Copeland & Taylor 2009)...
- Financières (ouverture du marché financier ; Manova 2008)
- Sociales (droits des travailleurs,...)
- Culture (Algan, Mayer, Thoenig, 2013)



Annexe 1 - Les théories du commerce international

Théorie des avantages comparatifs

	(1) Composant	(2) Riz	Prix relatif (1)/(2)
USA (A)	1	2	0,5
Japon (B)	1,5	6	0,25

Bien que les États-Unis aient un niveau de productivité (quantité de travail pour une unité produite) plus élevé aussi bien pour le riz que pour le composant, ils ont intérêt à abandonner la production de composants et les acheter au Japon car l'écart de productivité est relativement plus grand pour le riz. Il faut 0,5 « riz » pour un composant américain contre 0,25 au Japon. Au final le prix « relatif » du composant se situera entre 0,25 (prix minimum pour que le Japon exporte) et 0,5 (prix maximum pour que les États-Unis importent).

Définition des avantages comparatifs

- Un pays dispose d'un avantage comparatif dans les activités où son **prix** (coût) **relatif** est plus faible et doit se spécialiser dans ces activités.
- Un pays ne se spécialise pas nécessairement dans les activités où il est plus efficace **en termes absolus**.
- La « sanction » d'une moindre productivité est des salaires plus bas qui permettent aux exportations d'être « compétitives ».

Les trois grandes sources d'avantages comparatifs

- Différences dans la nature des demandes (goûts,...)
- Différences de technologies au sens large (techniques de production, qualifications, climat,...) : Ricardo
- Différences dans les dotations factorielles : modèle Heckscher-Ohlin-Samuelson. Théorie « néoclassique » de l'échange.

point commun : coût marginal non décroissant du produit dans le pays

Différences dans la nature de la demande

Pays A

- Forte demande du produit k /production
- En autarcie : prix élevé
- Prix mondial plus bas
- Importations au prix mondial

Pays B

- Faible demande du produit k /production
- En autarcie : prix bas
- Prix mondial plus élevé
- Exportations au prix mondial

Les différences technologiques (ricardien ou néo-ricardien)

Fonction de production : $Y = f(K, L, \dots)$

Exemple : fonction COBB-DOUGLAS : $Y = AK^\beta L^{1-\beta}$

A est le facteur technologique

Les pays ont des fonctions de production différentes :
pour une même quantité de facteurs, le niveau de production sera différent

Raisons possibles : disponibilité des techniques, expérience, climat,
institutions, etc...

Les différences dans les dotations factorielles - *Le modèle Heckscher-Ohlin-Samuelson*

- Même fonctions de production, mais...dotations factorielles relatives différentes
- Les avantages comparatifs trouvent leur origine dans les différences relatives de dotations factorielle

$$\text{Si } \frac{K_A}{L_A} > \frac{K_B}{L_B}$$

On dit que A est relativement mieux doté en capital

Les mécanismes

$$Si \quad \frac{K_A}{L_A} > \frac{K_B}{L_B}$$

Le prix relatif du capital est plus bas en A
A se spécialise dans les biens intensifs en
capital

Le prix du capital augmente



En libre-échange, le prix des facteurs tend
à s'égaliser

Rappel théorique : Théorème Stolper-Samuelson

- Si l'intégration implique la baisse du prix des biens importés...
- ...Baisse de la rémunération réelle du facteur rare et hausse du facteur relativement abondant

*"The most important message of the H.O. model is that trade in commodities transforms a local labor demand curve into a **global labor demand**, even though there is not direct arbitrage through labor migration"* (Leamer, 1995)

Voir également le modèle à facteurs spécifiques (Ricardo-Viner)

La substituabilité biens/facteurs

Mundell 1957 : la mobilité des biens est un substitut à la mobilité des facteurs

Mobilité des facteurs	Immobilité des biens	Réallocation des facteurs en fonction de leur rémunération relative	Spécialisation jusqu'à l'égalisation du prix des facteurs et des biens
Immobilité des facteurs	Mobilité des biens	HOS- Stolper & Samuelson	Spécialisation jusqu'à l'égalisation du prix des biens et des facteurs

L'insuffisance des théories traditionnelles

Années 1950-80

- Défi empirique : accroissement des échanges surtout entre pays aux dotations relatives voisines
- Développement de l'échange de produits similaires : automobiles contre automobiles vs automobiles contre soja.

Remise en cause des théories traditionnelles

Années 1990-2000

- Défi empirique : Accroissement des échanges entre pays développés et pays émergents
- Spécialisation plus marquée : services (pays avancés,...), industrie (Chine,...) ou matières premières (Russie, Brésil,...)
- Division « verticale » du travail

Réhabilitation (partielle) des théories traditionnelles

L'indicateur d'échange intrabranche

$$I = \frac{\sum |X_k - M_k|}{\sum (X_k + M_k)}$$

k = secteur

Parfait échange intrabranche $I=0$ ($X_i = M_i$)

Parfait échange inter-branche $I = 1$; $X_i = 0$ ou $M_i = 0$

- Importance des économies de dimension et de la différenciation des produits (concurrence monopolistique).
- Pousse à une spécialisation des entreprises verticale ou horizontale.
- Effets d'agglomération qui conduisent à l'accroissement des échanges.

« Nouvelle » théorie du commerce international (Krugman,....)

Différenciation horizontale

- Porte sur les caractéristiques
- A l'équilibre, toutes les variétés ont le même prix
- ...Et donc le même coût moyen

Différenciation verticale

- Porte sur la qualité
- A un prix donné si une variété fait l'objet d'une demande nulle, cette variété doit être considérée comme de qualité inférieure.
- A l'équilibre, les coûts moyens des produits de meilleure qualité sont plus élevés.

« Nouvelle » nouvelle théorie du commerce international

L'hétérogénéité des firmes (Melitz, 2003)

- Contrairement aux modèles théoriques, les firmes ne sont pas homogènes : continuum de firmes en fonction de leur productivité
- En plus des coûts variables de transport (transaction) vendre « loin » implique des coûts fixes irrécupérables que seules les firmes les plus productives peuvent supporter.
- Dans un secteur, firmes locales, régionales, nationales, internationales, etc.
- L'ouverture commerciale exclut les firmes les moins productives au profit des plus productives qui accroissent leurs parts de marché.
- Gains de productivité par sélection (disparition des firmes les moins productives) et réallocation (au profit des plus productives).
- Marge intensive (les plus productives exportent plus) vs marge extensive (plus de firmes deviennent suffisamment productives).

Relocalisations

- Relocalisations à l'intérieur des pays et concentration près des frontières (Mexique) ou des zones côtières (Chine). **Inégalités régionales, inégalités rural-urbain.**
- Décomposition du processus de production et relocalisations des tâches entre pays
- Rôle structurant des IDE (investissements directs étrangers)

La crainte des délocalisations

Deux craintes contradictoires

- Délocalisation industrielle vers les pays à bas salaires : spécialisation associée à un mouvement de capital.
Les IDE seraient responsables de la baisse de la demande de travail non qualifié
- La globalisation favorise une polarisation accrue des activités économiques au "Centre", c'est-à-dire dans les pays déjà développés.
Conforme à la marginalisation de certains PVD

Coûts de production et coûts de transport

- Arbitrage entre les différentiels de coût et les coûts de transport et, plus généralement, des coûts de transaction.
- Des coûts de transport élevés rapprochent les lieux de production des lieux de consommation (ciment).
- Mais, plus les coûts de transport sont élevés, plus l'entreprise a de chances de s'implanter dans la région où la demande est la plus dense
- La baisse des coûts de transport favorise aussi une concentration des productions qui permet d'exploiter les économies d'échelle. *Elle expose les producteurs de la périphérie à la concurrence des producteurs du Centre*

L'arbitrage de Krugman

Hypothèses

- 2 pays : Allemagne, Espagne
- Les coûts de production sont plus faibles en Espagne mais la demande est principalement localisée en Allemagne
- Economies d'échelle .

Résultats

- Coûts de transport élevés : éclatement dans les deux pays
- Coûts de transport bas : production en Espagne
- Niveau intermédiaire de coûts de transports : production en Allemagne

L'arbitrage de Krugman

		Coûts de transport		
	Coûts de production	Élevés	Moyens	Bas
Production Allemagne	10	3	1,5	0
Production en Espagne	8	8	4	0
Production dans les deux pays	12	0	0	0

Les limites à l'agglomération

- Immobilité de la main d'œuvre : le coût de la main-d'œuvre augmente au Centre et diminue à la périphérie
- Les externalités positives dont bénéficie la zone d'agglomération peuvent devenir des externalités négatives en cas de congestion de la zone

Annexe 2 - Les Modèles de gravité (compléments)

Annexe 1.2.

Gravity Model is a framework for "controlling" the variable of interest

- Variable of interest # variables of control (GDP, distance, common border,...)
- What's interesting is to estimate the coefficient (elasticity) of the variable of interest chosen by the researcher.
- Example of variables of interests : effects on bilateral trade of common currency, trade agreements, diplomatic or cultural ties; governance and corruption,

Example of under-explored determinants of bilateral trade

- Political regimes (democracy, corruption, Anderson & Marcouillier, 2002...)
- Rule of Law (property rights, contract law, Copeland & Taylor 2009)...
- Openness of financial markets; Manova 2008)
- Labour Rights
- Culture (Algan, Mayer, Thoenig, 2013)
- Standards (sanitary, environment,.....)

Types of model usage

1. Estimate the coefficients of gravity models: elasticity of trade to GDP, distance.
2. Use gravity model variables as control variables
3. Use gravity model variables as instrumental variables

Gravity Model and Instrumental Variable

Endogeneous variable = f (exogeneous variables)

- Frankel & Romer * (1999): Is trade openness promote growth ?
- May be, but growth might also promote trade... (simultaneity bias)
- In the basic gravity model we can consider that GDP and distance are exogeneous variables (they influence the growth but the growth doesn't influence them).
- Instead to introduce directly trade as determinant of growth, F. & R. introduce the trade that is expected from a gravity model.
- Conclusion : trade openness acts positively on growth.
- However, when we introduce the residue of the gravity model (including trade policies, tariffs, ...) there is no influence of trade openness on growth.
- So, a rich/big country having close other rich/big countries is very lucky !

* " Does trade cause growth ", *American Economic Review*, 89(3)

Common major evidences

- Distance and common borders still matter
- However, borders are an important obstacle to trade
- Bilateral agreement (trade, exchange rates,...) boost bilateral trade but differently

Remark : In poorly integrated or federal countries domestic barriers to trade between provinces or states may exist:

Taxes (China), VAT system (Brazil, ICMS), Standards (USA)

Internal transport (Brazil), Free Trade Zones (FTZ).

But few data on trade between regions....

Famous and controversial evidences

All other things (GDP, Distance,...) being equal

- **Border Effect**: Canadian Provinces trade 22 times more with each other than with a similar state in the USA (Mac Callum, 1995)
- In spite of globalization, **transaction costs** remain an important barrier to trade: elasticity of distance between -0.5 and -1.5; transaction costs equivalent to a tariff of 170% (Anderson & van Wincoop, 2004)
- **Rose Effect**: Countries inside a currency union trade 3.35 times more than others (Rose, 2000)
- Membership to **WTO** has no significant effect on trade (Rose, 2004)

- Results are quite robust, but unrealistic due to an incorrect specification of models.
- Omitted variables introduce strong biases (Baldwin).
- Then, necessity to formulate theoretically founded empirical models which properly deal with omitted variables

Theoretically founded « models » - References

- Anderson (1979): Armington hypothesis (goods differentiated by countries of origin)
- Bergstrand (1990): Armington + monopolistic competition
- Deardorff (1998): HOS model (full specialization)
- Anderson & Van Wincoop (2003): monopolistic competition, multilateral resistance
- Helpman, Melitz and Rubinstein (2006): introduction of heterogeneous firms

Theoretically founded « models »

Neo-classical Theory of International Trade (HOS) (Deardorff)

- Factor proportion theory.
- Neo-classical theory can lead to a gravity model in particular, when the reasoning is based on full specialization (no domestic production) and when the country is the single producer of the good

New Theory of International Trade (Krugman...)

- Monopolistic Competition (Dixit-Stiglitz production function)
- Varieties are substitutable
- Each country is specialized in a variety of goods that it is the only one to produce (Anderson-van Wincoop)

The Anderson-van Wincoop « structural » Model (AER, 2003).

See also syntheses in Feenstra (2004), Baldwin (2006), WTO-UNCTAD (2016)

$$X_{ij} = \frac{Y_i Y_j}{Y_W} \left(\frac{t_{ij}}{P_i P_j} \right)^{1-\sigma}$$

Y_i, Y_j, Y_w : GDP of i, j and world

t_{ij} : Trade impediments -« trade costs » -
including transport costs

P_i, P_j : Price indexes

σ : elasticity of substitution (>1) cf. Dixit-Stiglitz Function (1977)

« Trade costs »

- t_{ij} : trade costs
- Distance is a proxy variable for the transport cost.
- Other bilateral variables may take into account other types of transaction costs (common border, access to the sea, corruption, political stability, cultural and linguistic proximity, etc.), which justifies "increased" gravity models.

Equation to be estimated (Log-linear model)

$$\text{Log}X_{ij} = \text{Log}(Y_i Y_j) - (\sigma - 1)\text{Log}t_{ij} + (\sigma - 1)\text{Log}P_i + (\sigma - 1)\text{Log}P_j + \varepsilon_{ij}$$

$$P_i = \left[\sum_j (\eta_j p_j t_{ij})^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (\text{symmetrically } P_j)$$

η_j Utility function distribution parameter (weighted by share in GDP Y)

p_j : Price level of the good j in the country j

Prices are function of the explanatory variables : Y_j, t_{ij}

Prices are not constant over time since Y_j (and t_{ij}) are not

Interpretation of price levels (P_i and P_j)

- Bilateral (dyadic) variables must be considered in relation to world prices
- The more remote a country is, the higher its prices (high import price): « Remoteness » (Head, Helliwell)
- Price is also influenced by transaction costs (including tariffs,...) with third countries : « third country effect », Multilateral Resistance (Anderson-van Wincoop) ;
- Trade is determined by relative prices : relative-prices-matter (Baldwin)

Exemple :

If tariffs decrease in all countries except i and j , i will export less to j

Multilateral Resistance

- Trade between two countries also depends on the obstacles encountered in other countries (multilateral resistance)
- To explain bilateral trade, we must not only consider bilateral openness, but also the level of multilateral resistance.
- Price indexes are indicators of "multilateral resistance": low openness or trade isolation imply higher domestic prices
- However, they are difficult to estimate (Anderson-van Wincoop; AER, 2003)
- A widely accepted solution is to introduce fixed effects for importers and exporters, to avoid endogeneity from unobservable heterogeneity, as well as to partially control for omitted variable bias arising from multilateral resistance (Anderson 2011)

Exemple of data file

Exporteur (i)	Importeur (j)	Exports ij	GDPi	GDPj	Distij	Trade agreement	Export FE Arg.	Export FE Fra.	Export FE Bra.	Import FE Arg.	Import FE FRA	Import FE Bra
Argent.	France	2	50	400	11000	0	1	0	0	0	1	0	
Argent.	Brasil	10	50	300	2500	1	1	0	0	0	0	1	
.....	
France	Argent.	3	400	50	11000	0	0	1	0	1	0	0	
France	Brasil	6	400	300	9500	0	0	1	0	0	0	1	
.....	

Cross section or panel ?

Cross Section

- Sample of n countries over a reference year: n ($n-1$) bilateral relations observed.
- OLS or Poisson estimate (see infra)
- Introduction of country fixed effects (exporters and importers)
- One cannot then introduce "unilateral" (idiosyncratic) variables as GDP because collinearity with country fixed effects

Panel

- Panel : sample of n countries over T reference years: $T \times n$ ($n-1$) observed bilateral relations.
- Fixed effects "time" to control the events that affect all bilateral relations of the year: oil shock, stock market crash,...
- Country fixed effects may be introduced with unilateral (idiosyncratic) variables : GDP is not constant over time
- Individual fixed effect ("country pair"): effects specific to a bilateral relationship (ij) constant over time.
- However "bilateral" (dyadic) variables that are constant over time (distance, common border, colonial link,...) cannot be introduced : perfect collinearity between fixed effects and these variables
- Random effects ? No correlation with variables (Hausman-Taylor correction)

Replacement of fixed effects by a remoteness index

- « remoteness » index : average distance of a country with countries weighted by GDPs. (Helliwell)
- However ...
- Can't take into account all the causes of "multilateral resistance"
- Not consistent with theory and can introduce bias (Anderson & van Wincoop, 2001; Baldwin, 2006)

$$\text{Remoteness}_i = \sum_{j, j \neq i} \frac{\text{distance}_{ij}}{\text{GDP}_j} \quad \text{gives high weight to tiny countries, alternatively}$$

$$\left(\sum_{j, j \neq i} \frac{\text{GDP}_j}{\text{distance}_{ij}} \right)^{-1}$$

Log Linear Model Problem 1 : Nil Values

- Nil values. X_{ij} frequency =0.
- Due to the absence of exchanges but also to lower rounding, lack of statistics, errors, etc.....
- Algebraic problem: $\text{Log}(0)$
- Problem of "censored" variable (X_{ij} cannot be negative; $X_{ij} = 0$ corresponds to a multitude of combinations of explanatory variables, including distance).
- Solutions: elimination of nil variables, $(1+X_{ij})$, Tobit (little convincing), Heckman...

Log Linear Model Problem 2 :

Heteroscedasticity; Santos Silva & Tenreyro, REStat, nov. 2006

- Residues as a function of explanatory (exogeneous) variables (heteroscedasticity)
- Rather common in log-linear models in general, gravity models in particular.
- Method proposed by Santos Silva & Tenreyro: test X_{ij} (instead of $\text{Log}X_{ij}$), and use a PPML (Pseudo-maximum likelihood) estimator.
- Method premium: deal with zero values (regressions are not very sensitive to the presence or absence of zero values)
- Consequences: Reduce implausible elasticities

Comparaison OLS-PPML

(Cross section)

	OLS	PPML
Distance ij	-1,501 (45.12)**	-0,658 (19.52)**
Common Border	0,635 (5.63)**	0,556 (8.23)**
Common language	0,767 (12.56)**	0,118 (1.99)*
colonial link	1,066 (10.47)**	0,160 -1,680
common membership at WTO	0,499 (3.84)**	0,543 (3.66)**
Trade agreements (except EU)	0,510 (7.90)**	0,609 (8.50)**
common membership EU	-0,759 (6.67)**	0,750 (7.80)**
Observations	13749	19120

Panels

- Do not confuse the individual fixed effects of the panel (ij) with the country fixed effects (i and j) in cross-section.
- Bilateral "individual" fixed effects (FE_{ij}) can control multilateral resistance (Egger and Pfaffermayer, 2003; Cheng and Wall, 2005; Baldwin, 2006)
- But we must assume that they are constant over time, which is contrary to theory (and intuition) at least for some relations (including bilateral trade policy)

Fixed effects and data in panel (150 countries ; 20 years)

	variables		
FE _t	20	20	No multilateral resistance term
FE _{ij} ; FE _t	150x149 + 20	22370	traditional "panel" ; "multilateral resistance" constant over time
FE _{ij} (=FE _{ji}) ; FE _t	150x149/2 + 20	11 185	multilateral resistance constant over time
FE _i ; FE _j ; FE _t	150x2 +20	320	multilateral resistance constant over time
FE _{it} ; FE _{jt} ; FE _t	150x2x20+20	6020	correctly incorporating "multilateral resistance" but no individual effects (special relations between i & j)
FE _{it} ; FE _{jt} ; FE _{ij} ; FE _t	22 370+6000	28 370	Avoids maximum bias due to omitted variables, but technically not feasible for too large samples

Baldwin & Taglioni (2006) : www.nber.org/papers/w12516.pdf

Some limits...

- Poverty of "bilateral" trade policy data, non-tariff barriers, transport costs
- Importance of the "qualitative" variable (democracy,...) difficult to quantify. Systematic use of dummy variables which generates instability in the results.
- Adapted to the fragmentation of production processes?