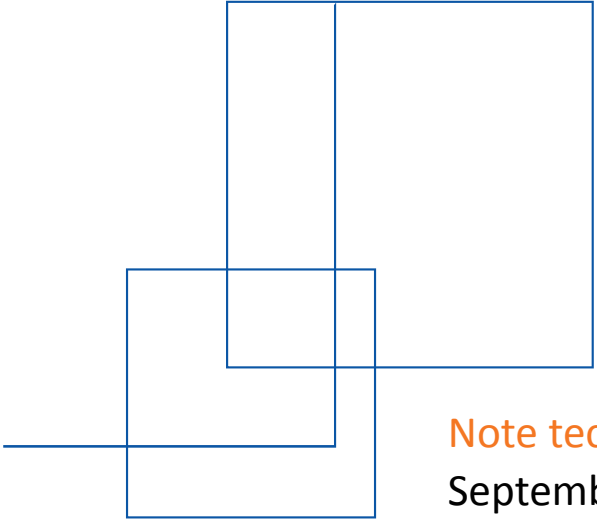




Note technique
Septembre 2019



Renforcer l'Impact du Commerce International
sur l'Emploi au Maroc .

Effet des exportations sur l'emploi



Yvan Decreux



Ce document a été produit par
le Bureau International du Travail
avec le soutien financier
de l'Union Européenne

Effet des exportations sur l'emploi

Approche keynésienne

Table des matières

Approche keynésienne	2
Préambule	2
Cadre théorique	2
Le cas du Maroc	2
Autres pays	3
Hypothèse de rendements constants	3
Méthode de calcul	4
Emplois directs	4
Données	4
Emplois indirects	4
Emplois induits	5
Interprétation des résultats	5
Modèles calculables d'équilibre général	5
Publications	6
Calculs théoriques	7
Effets directs	7
Notations	7
Calcul	7
Effets indirects	7
Nouvelles notations	8
Hypothèses	8
Calcul	9
Effets induits	9
Nouvelles notations	9
Calcul	9
Résumé des trois approches	10
Effet d'une augmentation des exportations marocaines	11
Données	11
Tableau entrées-sorties	11
Données d'emploi	12
Projections d'exportations	12
Multiplicateurs d'activité	13
Multiplicateur d'emploi	14
Résultats	14
Résultats par branche d'activité	15
Résultats totaux par produit exporté	15

Approche keynésienne

Préambule

Les méthodes présentées dans cette note ont fait l'objet de plusieurs publications, présentées en bibliographie.

La méthode de calcul des effets indirects et induits a été développée dans le cadre d'une collaboration entre l'Organisation internationale du travail (OIT) et le Centre du commerce international (ITC), dans le cadre du projet STRENGTHEN¹ coordonné par l'OIT.

La méthode de calcul des effets induits a été développée à l'ITC.

La première méthode a été présentée aux cadres de l'administration marocaine (ministère du Commerce et ministère de l'Emploi) dans le cadre du projet STRENGTHEN en février 2017, puis a fait l'objet d'une formation plus détaillée en avril 2017 dans le cadre du projet EDEC² coordonné par l'ITC.

La seconde méthode a été présentée de façon informelle aux cadres du ministère de l'Emploi en juillet 2018.

Cadre théorique

La méthodologie d'estimation des effets des exportations sur l'emploi repose sur un cadre théorique keynésien : les prix sont supposés rigides, de même que le taux de change, et les facteurs de production sont supposés disponibles.

On suppose par ailleurs que les rendements sont constants au niveau de chaque secteur de production.

Le cas du Maroc

Ces hypothèses sont pertinentes dans le cas marocain.

Rigidité des prix et du taux de change

Le taux de change est maintenu légèrement au-dessus de son niveau d'équilibre pour maintenir des termes de l'échange favorables, et l'inflation est modérée, inférieure à 2 %.

La balance commerciale du Maroc en biens et services est négative, de sorte qu'une augmentation des exportations ne doit pas se traduire par une appréciation du taux de change (sauf si cela correspondait à une décision de politique économique).

Facteurs de production

Le Maroc est affecté par un taux de chômage proche de 10 %, qui affecte les différentes catégories de qualifications.

Le Maroc est considéré comme un pays rassurant pour les investisseurs, de sorte que le capital peut être considéré comme disponible.

Des terres cultivables restent disponibles pour une augmentation modérée de la production agricole.

¹ Strengthening the Impact on Employment of Sector and Trade Policies
<https://www.ilo.org/employment/Whatwedo/Projects/sector-trade-policies/lang--en/index.htm>

² Projet pour le développement des exportations et la création de l'emploi
<http://www.intracen.org/itc/arab-states/edec/>

Remarques

La prise en compte de ces contraintes reste importante dans la définition d'une politique d'exportation ayant pour objectif de créer des emplois.

Une telle politique donnera pleinement ses effets si le taux de change réel par rapport aux principaux partenaires économiques du Maroc ne s'apprécie pas : stabilité du taux de change nominal, et inflation qui reste aux environs de son niveau actuel.

Par ailleurs, cette politique doit s'accompagner d'une stratégie de formation des ressources humaines adaptée aux besoins des entreprises concernées, à la fois pour les filières qui exportent et pour les filières en amont. La coordination des actions des différents ministères est donc un plus pour pleinement tirer parti du potentiel de création d'emploi d'une augmentation des exportations.

Autres pays

En cas d'application à d'autres pays, il est possible que certaines des hypothèses ne soient pas vérifiées.

Par exemple un pays peut avoir une balance commerciale excédentaire ou un taux de change parfaitement flexible. Dans ce cas une augmentation des exportations peut se traduire par une appréciation du taux de change réel et une baisse de la compétitivité des entreprises nationales sur le marché domestique. Une évaluation des effets sur l'emploi nécessite alors un cadre théorique différent. Un modèle calculable d'équilibre général est une des solutions possibles pour répondre à ce type de situation.

Par ailleurs, certains facteurs de production peuvent être insuffisants. Il peut s'agir en particulier des terres agricoles, dont la disponibilité est limitée dans de nombreux pays, notamment si on considère les terres adaptées à la production d'un produit en particulier.

Le travail qualifié peut aussi être un facteur rare. Dans ce cas, l'absence de travailleurs qualifiés disponibles est un frein pour le développement des exportations et donc les créations d'emploi correspondantes pour des travailleurs moins qualifiés.

Enfin, le capital peut être une ressource rare, dans les pays où l'environnement macroéconomique ou politique est trop incertain pour que la présence d'opportunités d'exportations suffise à attirer des investisseurs étrangers et pour permettre aux entrepreneurs nationaux d'avoir accès aux marchés financiers internationaux.

Hypothèse de rendements constants

L'hypothèse de rendements constants signifie que pour produire davantage, les facteurs de production nécessaires par unité produite seront les mêmes que ceux utilisés actuellement par le secteur considéré.

Cette hypothèse ne va pas de soi. En effet, dans certains secteurs comme l'agriculture ou plus généralement les secteurs dépendant de ressources naturelles, les rendements peuvent être décroissants : les meilleures terres sont cultivées en premier, et accroître la production demande de plus en plus de moyens. Les autres secteurs semblables sont la pêche et la forêt.

Au contraire, dans les secteurs manufacturiers, les rendements peuvent être croissants. Un accroissement de la production permet d'amortir des coûts de recherche et développement. Par ailleurs, les entreprises qui exportent sont souvent plus productives que la moyenne, de sorte que leur contenu en emploi est moindre que celui mesuré à l'échelle du secteur entier.

Dans l'ensemble, l'hypothèse de rendements constants reste toutefois un juste milieu entre ces deux situations opposées. Elle est souvent retenue par les modèles économiques pour sa simplicité.

Méthode de calcul

Le cadre keynésien permet d'adopter une méthodologie relativement simple, reposant notamment sur l'utilisation de multiplicateurs.

Cette approche permet de distinguer trois effets associés à une augmentation des exportations :

- 1) Les emplois directs ;
- 2) Les emplois indirects ;
- 3) Les emplois induits.

Emplois directs

Les emplois directs sont ceux qui découlent directement de l'augmentation de la production associée à une augmentation des exportations.

Une augmentation des exportations se traduit par une augmentation identique de la production et par une augmentation de la demande de travail déterminée sur la base du contenu en emploi du secteur.

Données

Le calcul des emplois directs nécessite seulement de connaître le contenu en emploi des différents secteurs considérés.

Emplois indirects

Les emplois indirects prennent en compte l'augmentation de la production des biens de consommations intermédiaires associés à la production des nouveaux produits exportés. Cette approche correspond au multiplicateur de Leontief. Il nécessite de connaître les coefficients techniques associés à la production des biens exportés.

Cette méthode a été adaptée pour prendre en compte qu'une partie éventuellement substantielle des consommations intermédiaires peut être importée. Dès lors, il serait incorrect d'appliquer le multiplicateur de Leontief d'origine, qui suppose que les consommations intermédiaires sont d'origine locale.

Pour réaliser le calcul, on suppose que la part des consommations intermédiaires importées correspond à la part des importations dans la consommation intérieure totale du secteur considéré. Autrement dit, faute d'information plus précise, on suppose que la part des produits importés est la même pour les entreprises et pour les ménages, qui peuvent éventuellement aussi consommer des produits du même secteur. En effet, l'information sur la part des produits importés est rarement disponible pour chaque agent, ménages et entreprises, mais elle est en général disponible au niveau macroéconomique.

Données

En plus du contenu en emploi par secteur, le calcul du multiplicateur de Leontief modifié pour tenir compte des importations nécessite seulement la part des produits importés dans la demande, et les coefficients techniques par secteur.

Ces données sont disponibles dans le tableau entrées-sorties de l'économie marocaine. Les mêmes données sont également parfois disponibles sous un format différent, la matrice de comptabilité sociale.

Remarque technique

Pour déterminer la part des importations dans la consommation totale, les importations doivent être calculées droits de douanes inclus.

Emplois induits

L'augmentation des exportations permet par ailleurs d'accroître le revenu disponible dans le pays étudié. Cette augmentation de revenu accroît à son tour la demande de produits, dont une partie est d'origine locale.

L'augmentation de revenu concerne les ménages, les entreprises et le gouvernement. C'est donc la totalité de la demande finale par ces trois agents qui augmente : demande de produits pour la consommation des ménages et du gouvernement (augmentation de l'offre de services publics), et demande de produits pour l'investissement du gouvernement et des entreprises.

Un nouveau multiplicateur est donc calculé pour prendre en compte les effets liés à l'augmentation du revenu. Ce multiplicateur se combine au précédent : l'augmentation de la consommation conduit à son tour à une augmentation des consommations intermédiaires. En pratique, la méthode consiste à calculer un multiplicateur global qui inclut les deux effets.

Élasticités-revenu de la consommation

L'augmentation de la consommation n'est pas proportionnelle à l'augmentation du revenu. Pour certains produits, l'élasticité est supérieure à 1, tandis que pour les produits de base, déjà satisfaits pour la plupart des ménages, l'élasticité est nettement inférieure à 1.

La méthode, tout en restant linéaire et basée sur du calcul matriciel, prend en compte les élasticités-revenu associées aux différents secteurs.

Le calcul est réalisé en prenant en compte la part de chaque secteur dans la demande actuelle des trois agents considérés : ménages, gouvernement et entreprises.

La part de chaque secteur est multipliée par l'élasticité-revenu correspondante, ce qui permet d'obtenir la part de chaque secteur dans la consommation additionnelle. Toutefois, il est très improbable qu'à l'issue de cette multiplication les parts obtenues somment à 1. On a donc recours à une normalisation pour que la somme des nouvelles parts soit exactement égale à 1.

Données

Les données nécessaires sont les mêmes que celles utilisées pour le calcul des emplois indirects. Il est également nécessaire de connaître la structure de la demande finale, mais celle-ci est disponible dans le tableau entrées-sorties et dans les matrices de comptabilité sociale.

Il est en revanche nécessaire de connaître les élasticités-revenu de la demande finale totale. Une solution possible est d'utiliser des élasticités d'importation, qui présentent l'intérêt d'être relativement faciles à calculer car les données de commerce sont généralement disponibles pour un grand nombre de pays.

Interprétation des résultats

La méthodologie présentée et mise en œuvre repose sur les hypothèses du modèle keynésien, qui suppose qu'il n'existe pas de frein à l'augmentation de la production. Elle suppose par ailleurs que le contenu en emploi des entreprises exportatrices est le même que celui des entreprises qui ne vendent que sur le marché local.

Ces deux hypothèses conduisent à des estimations optimistes en matière de création d'emplois, notamment à court terme.

Modèles calculables d'équilibre général

Les modèles calculables d'équilibre général constituent une approche différente, basée sur une logique d'offre. Dans ces modèles, l'offre de facteurs de production peut être

augmentée, mais avec une certaine rigidité, de sorte que les résultats à court terme sont généralement moins optimistes.

En revanche, quand ils sont déclinés dans une version dynamique, les modèles calculables d'équilibre général permettent de prendre en compte l'effet de l'accumulation du capital, qui augmente la capacité d'offre à long terme.

Publications

David Cheong, Yvan Decreux, Julia Spies, 2018. Spotting Export Potential and Implications for Employment in Developing Countries. STRENGTHEN Publication Series Working Paper No. 5.

https://www.ilo.org/employment/Whatwedo/Projects/sector-trade-policies/WCMS_652227/lang--en/index.htm

International Trade Centre, 2018. Turning export potential into employment: A case study for Jordan.

<http://www.intracen.org/publication/export-potential-employment-Jordan/>

Calculs théoriques

Cette annexe reprend quelques éléments importants contenus dans les présentations données dans le cadre de la formation délivrée les 19 et 22 septembre 2019 à Rabat, sous une forme résumée.

Effets directs

Le calcul des effets directs tel que décrit dans la section 3 nécessite seulement de connaître le contenu en emploi de chaque secteur, défini comme le ratio du nombre d'emplois par la valeur de la production.

Notations

y production
 x exportations
 l emploi

Calcul

On suppose que toute augmentation des exportations se traduit par une augmentation identique de la production

$$dy = dx$$

L'hypothèse de rendements constants conduit à la relation

$$\frac{dl}{l} = \frac{dy}{y}$$

Des deux relations précédentes on déduit

$$dl = \frac{l}{y} dx$$

$\frac{l}{y}$ est le contenu en emploi de la production.

Effets indirects

Le calcul des effets indirects repose sur la prise en compte des consommations intermédiaires, et nécessite donc de connaître les coefficients techniques associés à la production.

Par ailleurs, il est également nécessaire de connaître la part des consommations intermédiaires d'origine locale.

Ces données sont présentes dans le tableau entrées-sorties, qui se présente sous la forme simplifiée suivante

	m	y	Secteur 1	Secteur 2	f	x
Produit 1	m_1	y_1	z_{11}	z_{12}	f_1	x_1
Produit 2	m_2	y_2	z_{21}	z_{22}	f_2	x_2
Valeur ajoutée			va_1	va_2		
			y_1	y_2		

On définit les coefficients techniques par la relation

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{y_j}$$

Nouvelles notations

m	importations
v	demande intermédiaire totale
f	demande finale
d	demande locale de produits locaux
A	matrice des coefficients techniques a_{ij}

La demande finale f inclut la consommation des ménages, la consommation du gouvernement, et l'investissement des entreprises.

La consommation du gouvernement se limite en général à l'achat des services fournis par la branche des administrations publiques, représentée comme une branche comme les autres.

Hypothèses

Relation liant la demande intermédiaire à la production

$$v = Ay$$

Équilibre du marché des biens

$$m + y = v + f + x$$

Les variations de stocks ne sont pas prises en compte.

On suppose que les exportations prises en compte dans les données correspondent à des produits locaux et n'incluent pas d'éventuelles réexportations sans transformation.

$$y = d + x$$

La demande locale totale correspond alors à la somme des importations et de la demande locale de produits locaux : $d + m$.

On appelle B la matrice diagonale dont les coefficients sont les parts des produits locaux dans la demande locale totale.

$$d = B(d + m)$$

Note 1

La demande locale de produits locaux d n'est pas lue directement dans le tableau entrée sortie. Elle est déduite à partir des variables y et x et de la relation ci-dessus.

Note 2

La variable m n'est pas lue directement à partir d'un tableau entrées-sorties ordinaire, car celui-ci distingue généralement les importations hors droits de douane et les droits de douane. Pour connaître la valeur des importations entrant dans la composition de la demande locale totale, ces deux composantes doivent être ajoutées.

Le tableau entrées-sorties contient également une colonne de marges commerciales, mais il n'est pas utile de les prendre en compte pour calculer la part des produits d'origine locale dans la demande locale, car ces marges portent aussi bien sur les importations que sur la production locale.

Calcul

$$\begin{aligned}y - x &= d \\&= B(d + m) \\&= B(y - x + m) \\&= B(v + f) \\&= BAy + Bf\end{aligned}$$

$$(I - BA)y = Bf + x$$

Dans le cadre du calcul des effets indirects seuls, on suppose que la demande finale f ne change pas.

$$dy = (I - BA)^{-1}dx$$

Effets induits

Nouvelles notations

- q structure de la demande finale, en valeur
- E élasticités-revenu de la demande finale
- α part de la valeur ajoutée dans la valeur de la production

Le vecteur q a pour composantes les parts de chaque produit dans la demande finale f

$$q_i = \frac{f_i}{\sum_i f_i}$$

E est une matrice diagonale dont les coefficients sont les élasticités-revenu de la demande finale.

Eq est donc la structure de la demande finale supplémentaire résultant d'une augmentation du revenu.

Le vecteur α est un vecteur horizontal, de coordonnées $\alpha_i = \frac{va_i}{y_i}$.

Le produit αy est un scalaire égal à la valeur ajoutée totale de l'économie.

Remarque

Si par construction la somme des coefficients du vecteur q est égale à 1, il est en revanche improbable que ce soit le cas pour le vecteur Eq . Une normalisation de ce vecteur est donc nécessaire.

Calcul

Compte tenu des notations ci-dessus, la variation de la demande finale associée à une variation de la production s'écrit

$$df = Eq\alpha dy$$

Il suffit donc de repartir de la relation précédente obtenue dans le cadre du calcul des effets indirects, et de ne plus supposer que la demande finale reste constante.

$$\begin{aligned}(I - BA)y &= Bf + x \\(I - BA)dy &= Bdf + dx \\&= BEq\alpha dy + dx\end{aligned}$$

On obtient

$$dy = (I - B(A + Eq\alpha))^{-1}dx$$

Résumé des trois approches

Pour chaque approche, on procède en calculant l'augmentation de la production associée à une augmentation des exportations, puis on traduit cette augmentation de la production en termes d'emploi, en utilisant le contenu en emploi de la production.

Dans le cas des effets directs, l'augmentation de la production se limite à l'augmentation des exportations. On a :

$$dy = I dx$$

Dans le cas des effets directs et indirects, l'augmentation de la production prend en compte les effets associés à la demande supplémentaire de consommations intermédiaires locales. On obtient :

$$dy = (I - BA)^{-1} dx$$

Quand on combine effets directs, indirects et induits, l'effet multiplicateur associé aux consommations intermédiaires se combine à un effet multiplicateur associé à l'augmentation de la demande finale. On obtient un effet multiplicateur global plus important :

$$dy = (I - B(A + Eq\alpha))^{-1} dx$$

Effet d'une augmentation des exportations marocaines

Le calcul des effets sur l'emploi par la méthode keynésienne peut être réalisé entièrement dans Excel.

Données

Tableau entrées-sorties

Un tableau entrées-sorties (TES) de 2014 comprenant 20 secteurs a été utilisé.

L'unité est le million de dirhams.

Il s'agit du TES déjà utilisé en 2017. Deux secteurs avaient alors été agrégés, mais cette agrégation n'était pas nécessaire. Pour ce nouveau travail, la matrice d'origine est utilisée avec tous ses secteurs.

Structure du TES marocain

	Ressources au prix d'acquisition	Marges	Taxes	Ressources au prix de base	Production des branches	Total des branches	Importations	
					Branches			
Produits	Ressources marges et taxes incluses	Marges de commerce et transport	TVA, droits de douane, subventions	Ressources y + m	Distribution par produit de la production des branches (matrice presque diagonale)	y	m	
					Production totale			
	Total au prix d'acquisition				Consommations intermédiaires	Total des branches	Demande finale	Exportations
					Branches			
Produits	Ressources marges et taxes incluses	Vide			Z		Vide	
					Consommations intermédiaires totales			
					Valeur ajoutée			
								Total des emplois

Le TES marocain comprend deux parties :

- La partie haute correspond aux ressources par produit ;
- La partie basse correspond aux emplois.

La partie haute comprend une matrice qui représente la distribution par produit de la production des branches. Bien que les intitulés de branches et de produits soient les mêmes, la matrice n'est pas parfaitement diagonale car une branche est définie comme l'ensemble des entreprises qui la composent, et l'appartenance d'une entreprise à une branche repose sur son activité principale. Une entreprise peut aussi produire des produits correspondant à un intitulé différent de celui de sa branche.

La somme des productions par produit des différentes branches et des importations correspond aux ressources au prix de base. En ajoutant les marges et les taxes (moins les subventions), on obtient les ressources au prix d'acquisition.

La partie basse correspond au tableau entrées-sorties déjà décrit dans le document *Effets des exportations sur l'emploi*.

Le tableau comprend des lignes permettant de décomposer la valeur ajoutée en ses différentes composantes, mais la plupart des cellules sont vides. Seule la valeur ajoutée est vraiment exploitable, ce qui suffit pour le travail à réaliser.

Les deux parties sont liées : le total des branches de la partie haute est égal à la somme des consommations intermédiaires totales et de la valeur ajoutée de la partie basse. Les ressources au prix d'acquisition de la partie basse sont égales à celles de la partie haute et sont égales aux emplois.

Bien que les intitulés des branches et des produits soient les mêmes, la production par produit n'est pas nécessairement égale à la production par branches, pour la raison mentionnée plus haut. Toutefois, la méthode suppose qu'une augmentation de la production par produit se traduit par une augmentation identique de la production des branches correspondantes, ce qui correspond à supposer implicitement une identité parfaite entre branches et produits.

Données d'emploi

Les données utilisées en 2017 reposaient sur trois sources :

- Organisation international du travail (2012) : aucune distinction n'est faite au sein des produits industriels
- Haut-Commissariat au Plan (2013) pour certains produits industriels ;
- UNIDO.

Les données de l'UNIDO présentent l'inconvénient d'être incomplètes : elles correspondent seulement à un sous-ensemble d'entreprises. Il a été décidé de ne pas les utiliser pour cet exercice.

Aucune nouvelle donnée publique n'a pu être trouvée. La base de l'OIT contient désormais les données d'emploi pour 2013 et 2014, mais avec un découpage sectoriel nettement moins détaillé. Des projections issues d'un modèle existent jusqu'en 2023 mais il a été décidé de recourir plutôt aux données officielles.

La structure sectorielle des données d'emploi est basée sur les mêmes branches que celles du TES, mais un peu moins détaillées. Certaines branches sont regroupées. On calcule donc le contenu en emploi au niveau plus général des données d'emploi disponibles.

Le contenu en emploi est calculé à partir de données d'emploi en 2012 et 2013 et de données de production en 2014. Idéalement, il serait préférable que les années soient identiques, mais la consultation des données plus agrégées de l'OIT montre que la structure de l'emploi n'a pas beaucoup changé entre 2012 et 2014, avec toutefois une petite baisse de l'emploi agricole et une augmentation dans les services.

Projections d'exportations

Les projections d'exportations ont été fournies par l'équipe de l'Observatoire de l'emploi sur la base des projections de Maroc Export. Le taux de croissance projeté par Maroc Export de 2014 à 2018 a été réparti entre les différents secteurs sur la base de la structure des exportations en 2014.

Multiplicateurs d'activité

Le multiplicateur d'activité est une matrice carrée qui transforme un vecteur d'augmentation des exportations en un vecteur d'augmentation de la production. La nomenclature sectorielle est celle du TES.

Selon les effets pris en compte, on peut calculer trois multiplicateurs :

Effets directs

Le multiplicateur est simplement la matrice identité : toute augmentation des exportations se traduit par une augmentation identique de l'activité des secteurs correspondant.

Effets directs et indirects

L'augmentation d'activité due à l'accroissement de la demande pour les produits utilisés comme consommations intermédiaires est prise en compte. En économie fermée, ce multiplicateur correspond au multiplicateur de Leontief. Lorsqu'une partie des consommations intermédiaires est importée, l'effet multiplicateur est moins important.

La matrice obtenue est telle que tous ses coefficients sont supérieurs ou égaux à ceux de la matrice unité.

Effets directs, indirects et induits

L'augmentation de la demande finale permise par l'augmentation du revenu est prise en compte.

La matrice obtenue est telle que tous ses coefficients sont supérieurs ou égaux à ceux de la matrice précédente.

Matrices et vecteurs

Matrice A

La matrice A (coefficients techniques) est calculée directement à partir des données du TES.

Matrice B

On calcule ensuite la part des produits domestiques dans la demande domestique totale par secteur, également à partir du TES.

La production domestique consommée localement d est calculée en retirant la valeur des exportations de la valeur de la production. La valeur de la demande totale est calculée en ajoutant à d la valeur des importations, droits de douane inclus.

$$d = y - x$$

$$b = \frac{d}{m + d}$$

Le résultat se présente comme un vecteur b , dont les composantes sont comprises entre 0 et 1, qui est transformé en matrice diagonale B pour les besoins du calcul.

Les exportations et les importations sont uniquement disponibles par produit. La production utilisée pour le calcul est donc également le vecteur de production par produit (et non celle par branche), qui se présente dans la partie haute du TES (total des branches).

La valeur des importations doit inclure les droits de douane afin que la valeur de la production nationale et celle des importations soient comparables. Les marges de commerce et de transport s'ajoutent à la fois aux importations et à la production domestique, donc il n'est pas nécessaire de les prendre en compte pour déterminer la valeur du ratio $\frac{d}{m+d}$.

Vecteur Eq

Le vecteur q correspond à la structure de la demande finale. La matrice E est une matrice diagonale contenant les élasticités-revenu de la demande finale. Le produit Eq est un vecteur correspondant à la distribution de la demande supplémentaire associée à une variation du

revenu. La somme de ses composantes doit être égale à 1, mais, compte tenu de l'imprécision dans la mesure des élasticités-revenu, il est très improbable que ce soit le cas. Une normalisation est donc nécessaire.

Le vecteur q est obtenu par normalisation à 1 de la valeur de la demande finale totale f . Normaliser une première fois le vecteur f pour obtenir q , puis une seconde fois le vecteur Eq , n'est pas utile. Il suffit de calculer le produit Ef puis de le normaliser directement pour que la somme des coefficients soit égale à 1.

La demande finale f est égale à la somme des consommations finales et de la formation brute de capital fixe. La variation des stocks ne reflète pas le comportement de demande et n'est donc pas prise en compte.

Vecteur α

Le vecteur α est un vecteur horizontal dont les composantes sont les parts de la valeur ajoutée dans la valeur totale de la production des branches. Il est calculé directement à partir du TES. La valeur de la production utilisée est le vecteur horizontal de production par branche (production totale).

Multiplicateur d'emploi

L'hypothèse de rendement constant par branche permet de déduire l'effet sur l'emploi d'une augmentation de l'activité économique des branches en multipliant l'augmentation de la valeur de la production de la branche par son contenu en emploi.

Pour calculer les effets sur l'emploi par branche à partir d'un vecteur de variation de l'activité, il suffit de multiplier les composantes du vecteur de variation de l'activité par celle d'un vecteur de contenu en emploi ligne par ligne. On peut également multiplier le vecteur de variation de l'activité par une matrice diagonale de contenus en emploi. La présentation matricielle présente l'avantage de faire émerger le concept de multiplicateur d'emploi.

On appelle C une matrice diagonale dont les composantes sont les contenus en emploi des différentes branches, et l un vecteur d'emploi par branche. M_a étant le multiplicateur d'activité, le lien entre la variation de l'activité dy et la variation des exportations dx s'écrit

$$dy = M_a dx$$

Donc

$$dl = CM_a dx$$

La matrice $M_l = CM_a = M_a C$ est un multiplicateur d'emploi, qui relie directement une variation des exportations par produit à la variation de l'emploi par branche.

Pour connaître les effets sur l'emploi par catégories d'emploi, il suffit d'utiliser la matrice de contenu en emploi correspondant : contenu en emploi total, contenu en emploi féminin, etc.

Résultats

Les résultats sont des variations d'emploi qui peuvent comprendre jusqu'à trois dimensions :

- Produit exporté à l'origine de la création d'emploi
- Branche où l'emploi est créé
- Type d'effets : direct, etc.
- Catégorie d'emploi : féminin, total, jeune, qualifié, etc.

Il n'est pas possible de présenter toutes les dimensions dans un tableau Excel simple, et la génération d'une base de données à plusieurs dimensions exploitable à l'aide d'un tableau croisé dynamique ne peut pas être réalisée de façon efficace avec Excel.

En revanche, il est possible d'utiliser les multiplicateurs d'emploi pour créer des résultats où une dimension a été agrégée.

Résultats par branche d'activité

Pour ce format de présentation, on calcule directement les effets sur l'emploi par branche d'un vecteur d'augmentation des exportations. On ne présente donc pas les effets par produit exporté mais seulement le total des effets pour tous les produits exportés.

Les types d'effet et catégories d'emploi sont présentés dans plusieurs colonnes différentes.

Pour parvenir à ce résultat, il suffit de multiplier le vecteur d'augmentation des exportations par le multiplicateur d'emploi correspondant à l'effet mesuré et à la catégorie d'emploi voulue.

Exemple

Dans le tableau ci-dessous, on a calculé les effets totaux associés à une augmentation des exportations selon le scénario déterminé par les chercheurs de l'Observatoire de l'emploi à partir des données publiées par Maroc Export. On présente les résultats correspondant aux effets directs, indirects et induits (DII). La colonne DIIF correspond à l'emploi féminin et la colonne DIIT à l'emploi total.

La colonne « Variation des exportations » contient la valeur des augmentations d'exportation prévues **par secteur exportateur**, mais les colonnes de création d'emploi correspondent aux créations d'emplois **par branche d'activité**, correspondant au scénario d'augmentation des exportations pris dans son ensemble.

Effets sur l'emploi par branche d'un scénario d'augmentation des exportations

	Branches	Variation des exportations	DIIF	DIIT
A00	Agriculture, forêt et services annexes	412	7 479	20 330
B05	Pêche, aquaculture	108	188	1 392
C00	Industrie d'extraction	383	356	2 317
D01	Industries alimentaires et tabac	721	3 386	10 848
D02	Industries du textile et du cuir	1 130	5 903	12 854
D03	Industrie chimique et parachimique	1 169	640	3 497
D04	Industrie mécanique, métallurgique et électrique	2 083	1 097	6 466
D05	Autres industries manufac. hors raffinage pétrole	194	1 663	5 724
D06	Raffinage de pétrole et autres produits d'énergie	254	536	2 382
E00	Electricité et eau	2	570	1 888
F45	Bâtiment et travaux publics	-	3 824	12 743
G00	Commerce	-	128	445
H55	Hôtels et restaurants	3	323	1 102
I01	Transports	709	689	5 006
I02	Postes et télécommunications	167	360	1 843
J00	Activités financières et assurances	41	1 022	3 477
K00	Immobilier, location et serv. rendus entreprises	765	2 062	7 492
L75	Administration publique et sécurité sociale	-	1 046	3 486
MNO	Education, santé et action sociale	-	564	1 869
OP0	Autres services non financiers	-	113	368
	TOTAL	8 141	31 949	105 529

Résultats totaux par produit exporté

Pour ce format de présentation, on calcule les effets sur l'emploi par produit exporté sans indiquer dans quelles branches les emplois sont créés.

Ici, on veut additionner les emplois par branche pour un produit exporté donné. L'emploi créé lorsque les exportations augmentent d'une unité (un million de dirhams) correspond à la colonne correspondant à ce secteur dans la matrice du multiplicateur d'emploi. Pour calculer la somme de cette colonne, il suffit de multiplier ce vecteur à gauche par un vecteur horizontal dont toutes les composantes sont égales à 1. En multipliant le multiplicateur par ce vecteur horizontal, on obtient un vecteur horizontal contenant les augmentations totales d'emploi, toutes branches confondues, pour les différents secteurs exportateurs.

On appelle ${}^t u$ un vecteur horizontal dont les composantes sont égales à 1 (le symbole t à gauche en exposant correspond à l'opérateur « transposé »). Le vecteur ${}^t u M_l$ est un vecteur horizontal dont les composantes sont les créations totales d'emploi associées à une augmentation des exportations d'une unité dans chaque secteur. Pour obtenir le même vecteur sous une forme verticale il suffit de transposer ce produit. On obtient ${}^t M_l u$.

Complément : matrice d'augmentation des exportations

Un exemple figure dans le fichier « Input-output 20 secteurs.xlsx », à la feuille « Mat dX ».

Pour des augmentations d'exportation différentes de l'unité, il suffit de multiplier les résultats obtenus par la valeur des augmentations d'exportation attendues. Cette multiplication peut être faite ligne par ligne, mais là aussi on peut avoir recours à une matrice. L'intérêt cette fois-ci n'est pas d'obtenir une nouvelle matrice, mais de permettre une présentation des résultats pour un ensemble de produits différents des secteurs du TES.

La matrice d'augmentation des exportations contient autant de colonnes que le TES mais peut contenir un nombre de lignes différents.

Les lignes correspondent aux produits pour lesquels une augmentation des exportations est prévue. Pour chaque ligne, on indique la valeur prévue d'augmentation des exportations dans la colonne correspondant au secteur du TES auquel le produit appartient.

Si aucune augmentation d'exportation n'est prévue pour certains secteurs, la colonne correspondante ne contient que des zéros. Si on veut calculer les créations d'emploi associées à plusieurs produits d'un même secteur, la colonne correspondante contient une valeur pour chaque produit appartenant au secteur.

Dans l'exemple ci-dessous, aucune augmentation d'exportation n'est prévue pour certains secteurs, par exemple L75 (administration publique).

dX	A00	B05	C00	D01	D02	D03	D04	D05	D06	E00	F45	G00	H55	I01	I02	J00	K00	L75	MNO	OP0
A00	412	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B05	-	108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C00	-	-	383	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D01	-	-	-	721	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D02	-	-	-	-	1 130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D03	-	-	-	-	-	1 169	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D04	-	-	-	-	-	-	2 083	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D05	-	-	-	-	-	-	-	194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D06	-	-	-	-	-	-	-	-	254	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
I01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	709	-	-	-	-	-	-
I02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	167	-	-	-	-	-
J00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	-	-	-	-
K00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	765	-	-	-

Dans le tableau suivant, on présente les effets sur l'emploi féminin (F) et sur l'emploi total (T) d'une augmentation des exportations, par secteur exportateur. Le tableau distingue différents types d'effets : directs (DF, DT), directs et indirects (DIF, DIT), directs, indirects et induits (DIIF, DIIT). Les effets sont exprimés en emplois créés et correspondent au même scénario d'augmentations des exportations que ci-dessus.

Effet sur l'emploi d'une augmentation des exportations, par secteur exportateur

Secteur exportateur	DF	DIF	DIIF	DT	DIT	DIIT
Agriculture, forêt et services annexes	4 455	6 110	15 747	10 959	15 030	38 735
Pêche, aquaculture	8	11	28	703	910	2 403
Industrie d'extraction	17	21	57	822	977	2 684
Industries alimentaires et tabac	190	330	704	660	1 150	2 450
Industries du textile et du cuir	4 434	6 501	11 735	9 471	13 887	25 065
Industrie chimique et parachimique	230	299	602	2 175	2 832	5 701
Industrie mécanique, métallurgique et électrique	409	509	957	3 877	4 825	9 064
Autres industries manufac. hors raffinage pétrole	38	53	109	362	504	1 030
Raffinage de pétrole et autres produits d'énergie	50	70	95	472	662	903
Electricité et eau	0	0	1	2	3	6
Hôtels et restaurants	6	8	21	28	41	103
Transports	192	263	602	3 265	4 469	10 239
Postes et télécommunications	45	58	155	770	986	2 638
Activités financières et assurances	16	22	62	40	54	151
Immobilier, location et serv. rendus entreprises	297	341	1 076	1 202	1 379	4 356