

## **Canal du commerce extérieur, politiques publiques et spécialisation des PED africains : étude empirique**

Giscard Assoumou Ella<sup>‡</sup> et Cécile Bastidon Gilles<sup>§</sup>, LEAD, Université du Sud / Toulon Var\*\*

### **Résumé**

Nous proposons un modèle à deux pays : un pays en développement exportateur de matières premières et importateur de produits finis, et une économie avancée. La variation des échanges commerciaux du pays en développement suite aux chocs de revenu et de prix internationaux provoque celle de son revenu, en fonction de sa spécialisation et de ses politiques publiques. Les tests individuels réalisés sur 16 pays africains entre 1970 et 2007 montrent que la diversification de la spécialisation ne réduit pas nécessairement l'exposition : des investissements principalement industriels et financés par recours au financement extérieur entraînent un accroissement de l'exposition.

**Mots clés** : Economies en développement, chocs de revenu et de prix internationaux, exposition aux chocs, dépendance extérieure.

**JEL** : F14, O11

### **Channel of trade, public policy and specialization of African developing countries: an empirical study**

#### **Abstract**

We propose a two countries model: a developing country that exports raw materials and imports finished products and a developed country. The variation in commercial flows caused by international income and price shocks entails a variation in its income, depending on the specialization and public policies. We test this model in 16 African countries between 1970 and 2007 and show that a diversification of the specialization does not always produce a lower exposure: mainly industrial investments, financed by external capital flows, actually increase the country exposure.

**Keywords**: Developing economies, income and international prices shocks exposure to shocks, external dependence

---

<sup>‡</sup> Doctorant, [giscard-assoumou-ella@etud.univ-tln.fr](mailto:giscard-assoumou-ella@etud.univ-tln.fr)

<sup>§</sup> Maître de Conférences, [bastidon@univ-tln.fr](mailto:bastidon@univ-tln.fr)

\*\* Avenue de l'Université, BP20132, 83957 La Garde Cedex, Téléphone : +33(0)4 94 14 28 76, Télécopie : +33(0)4 94 14 21 65.

## 1. Introduction

L'ouverture des économies contemporaines aux flux financiers, jointe à la globalisation des flux de biens et de services non financiers, conduit à des interdépendances fortes, donc à une exposition aux « chocs » des économies ouvertes. L'exposition des pays en développement est particulièrement manifeste, malgré l'essor récent de leurs échanges avec les économies émergentes (Hugon, 2012), dont les conjonctures semblent aujourd'hui en partie « découplées » de celles des économies avancées. Ainsi, le rapport des Nations Unies relatif aux effets de la crise financière internationale sur l'Afrique (UN, 2009) montre, que les balances des paiements sont gravement affectées par l'augmentation des prix du carburant et des prix alimentaires mondiaux entre Janvier 2007 et Juillet 2008. En 2008, il résulte également de ces chocs un effet négatif moyen sur la croissance, respectivement, de 3 points et de près d'1 point de PIB. Les transferts des migrants sont en baisse (-16% en 2007, -7% en 2008) (Banque Mondiale, 2009), de même que l'aide au développement (CNUCED, 2008).

La révision des prévisions de croissance du FMI pour 2012 et 2013 en cours d'année 2012 constitue la dernière illustration de cette exposition des économies en développement à la conjoncture mondiale. Ainsi, la révision à la baisse de 0,2 point des prévisions pour les économies avancées pour 2013<sup>4</sup> s'accompagne d'une révision similaire des prévisions pour les économies en développement et émergentes<sup>5</sup> (FMI, 2012). Pourtant, la plupart des pays émergents assouplissent leurs politiques économiques dès fin 2011 / début 2013, et les cours du pétrole baissent, ce qui soutient l'activité dans les pays importateurs nets.

Sur le plan théorique, les études sur l'exposition des pays en développement à la conjoncture économique et financière internationale font apparaître deux types de canaux de transmission : les canaux financiers et les canaux réels. Notre étude porte sur les canaux réels, les effets des crises financières subies par les partenaires commerciaux étant indirectement pris en considération par le biais de la variation de leur demande d'importations en cas de choc de demande associé à la crise financière (Berman et Martin (2010)). Pour ces canaux réels, les études empiriques récentes valident l'existence d'un lien significatif entre commerce extérieur et revenu des pays en développement (Mbabazi et al., 2008 ; Fernandez et al., 2009 ; Dutta et Ahmed, 2004). Ainsi, le canal des flux de biens et services peut générer une contagion des « chocs » internationaux aux pays en développement. L'analyse usuelle des effets des variations de prix, de taux de change et de revenu du partenaire commercial est centrée sur les élasticités critiques. Nous construisons un cadre analytique prenant, en outre, en considération les structures de production des pays, la nature des biens échangés, et les politiques publiques. Il s'agit ainsi de faire apparaître de quelle manière la variation des flux commerciaux des pays en développement, suite à une crise économique internationale, provoque celle de leurs revenus, et de quantifier cet effet, afin de permettre à ces pays de déterminer et de mettre en œuvre les mesures de politiques économiques adaptées au meilleur contrôle de cette exposition.

Compte tenu de l'hétérogénéité des caractéristiques des économies en développement, nous construisons un modèle exposant la relation entre un pays en développement spécifique, exportateur de matières premières et importateur de produits finis provenant du pays avancé (Fernandez et al., 2009 ; Leyaro and Morrissey, 2010) et la conjoncture économique internationale. Notre étude est organisée comme suit : la revue de la littérature relative à la dépendance du revenu des pays en développement au commerce extérieur et à leur exposition à la conjoncture internationale fait l'objet de la section 2. Le modèle permettant de caractériser cette exposition selon la structure de l'économie fait l'objet de la section 3. Enfin, l'application par voie de tests individuels portant sur 16 pays africains fait l'objet de la section 4.

## 2. Revue de la littérature

La théorie économique soutient habituellement l'hypothèse d'un lien positif entre commerce extérieur et croissance. Les approches classique et néoclassique expliquent cet effet par les avantages comparatifs sous forme de dotations factorielles ou de différences de technologie. Les modèles de croissance endogène, quant à eux, mettent en avant la diffusion du savoir-faire, les investissements directs étrangers, l'augmentation de la taille du marché favorable à la réalisation d'économies d'échelle. Ainsi, nombre de pays en développement ont souhaité exploiter les opportunités que leur offrait le commerce extérieur en ouvrant progressivement leurs économies. Les pays en développement d'Asie ont les premiers réalisé cette

---

<sup>4</sup> Cette prévision est respectivement de 2,1% et 1,9% dans les éditions d'avril et juin 2012 des Perspectives de l'Economie Mondiale.

<sup>5</sup> Respectivement, 6,1% et 5,9% pour 2013. La prévision de croissance 2012 est également révisée à la baisse (5,6% dans l'édition de juin contre 5,7% dans celle d'avril).

ouverture au cours des décennies 1960 et 1970 ; les pays en développement d'Afrique et d'Amérique du Sud ont fait de même au cours de la décennie 1980 (Leyaro et Morrissey, 2010).

Dans la littérature empirique récente, ce lien positif entre commerce extérieur et croissance est fréquemment validé, assorti de conditions destinées à prendre en considération les caractéristiques spécifiques des économies en développement. Ainsi sont inclus dans l'analyse les contenus des politiques publiques et l'environnement des affaires (Baldwin, 2003) ; les caractéristiques géographiques, démographiques, écologiques et culturelles (Foster, 2008 ; Dufrenot et al, 2009) ; de même que les niveaux de développement initiaux (Kim et Lin, 2009). L'objet de cette revue de la littérature est de présenter ces travaux.

Les travaux de Dutta et Ahmed (2004) et de Mbabazi et al. (2005) constituent deux exemples de validations sans ambiguïté du lien positif usuel entre ouverture et croissance, respectivement dans le cas particulier du secteur industriel au Pakistan et dans le cas général d'une large gamme de caractéristiques économiques et sociales d'un panel de 44 pays en développement. Les résultats de Dutta et Ahmed (2004), font apparaître, au Pakistan, une causalité significative à long terme des exportations réelles et des baisses de taxe à l'importation sur la croissance de la valeur ajoutée industrielle<sup>6</sup>. L'étude empirique de Mbabazi et al. (2008), quant à elle, porte sur les liens entre ouverture, croissance économique et inégalités. Les auteurs montrent que l'ouverture et l'investissement en capital physique et humain causent positivement la croissance dans ces pays ; alors que les inégalités, les barrières douanières, la présence de ressources naturelles importantes et l'appartenance géographique au continent africain (testée sous forme de variable muette) ont un effet négatif significatif. En outre, la libéralisation commerciale permet de diminuer l'effet négatif des inégalités sur la croissance.

Enfin, Leyaro et Morrissey (2010), qui étudient l'effet du commerce extérieur sur la croissance économique au sein d'un panel de 136 pays en développement<sup>7</sup>, obtiennent également des résultats nuancés dans le cas particulier des économies africaines : les exportations et l'ouverture ont un effet positif significatif, moins important toutefois dans les pays d'Afrique Subsaharienne plus spécialisés dans les exportations de ressources naturelles et dont les coûts de transport sont plus élevés.

Les travaux de Fernandez Puente et al. (2009), Thurlow (2007) et Berman et Martin (2009) concernent spécifiquement les économies africaines. Fernandez Puente et al. (2009), utilisant la méthode des moments généralisés sur un panel de 22 pays, montrent que le commerce extérieur et l'indice d'ouverture ont un effet positif significatif. Une augmentation de 10% du taux de croissance des exportations entraînerait ainsi une augmentation du taux de croissance du PIB réel de 0,14%. En revanche, Thurlow (2007), qui étudie la relation entre libéralisation commerciale et croissance pro-pauvres en Afrique du Sud, montre que l'ouverture économique a entraîné une augmentation notable des flux d'exportations et d'importations sans permettre de générer une croissance pro-pauvres. La simulation utilisée montre que l'ouverture aurait contribué à augmenter significativement la croissance, mais dans le même temps aggravé les inégalités de revenu en modifiant la structure productive.

S'agissant spécifiquement de l'exposition des pays d'Afrique Subsaharienne à la crise par le canal du commerce extérieur, Berman et Martin (2009) démontrent qu'elle affecte le commerce à la fois par « l'effet prix » (baisse des prix dans le pays importateur en crise, entraînant une baisse des prix des importations donc des exportations du partenaire commercial) et par « l'effet revenu » (réduction du revenu du pays en crise, de sa consommation et donc de la demande d'importations).

En somme, la littérature récente valide le résultat standard indiquant l'existence d'un lien significatif positif entre ouverture et croissance économique dans les pays en développement. Ce lien est d'intensité variable selon les caractéristiques structurelles des économies, ce qui conforte le constat d'Ondo Ossa (1999) : « en ce qui concerne les élasticités, il faut reconnaître qu'on ne peut pas, dans des pays primaires non industriels, se contenter du concept d'élasticités globales, ni de la simple somme des élasticités-demandes nationale et étrangère... ». Rudloff (1970) préconise d'ailleurs déjà de tenir compte des structures spécifiques à chaque pays selon la nature des produits exportés et importés. Nous sommes donc fondés à retenir comme hypothèses de construction de notre modèle qu'une part du revenu de ces pays dépend de leurs échanges commerciaux, une variation des flux d'exportations et d'importations entraînant ainsi celle de leur PIB réel, et que la transmission dépend des structures spécifiques des économies.

---

<sup>6</sup> Une variation d'1 point des exportations pakistanaises (respectivement, du revenu tiré de la taxe à l'importation) en t-1 entraîne une variation de 0,07 point (respectivement, -0,01 point) du taux de croissance de la valeur ajoutée du secteur industriel.

<sup>7</sup> Dont 47 pays d'Afrique Subsaharienne et 16 d'Afrique du Nord.

### 3. Modèle théorique

Notre modèle est adapté aux structures de production des économies en développement par la prise en compte de la nature des produits exportés, de l'existence d'un secteur des biens non échangeables, et des effets des politiques publiques. Pour un pays en développement donné, caractérisé par une structure économique spécifique, l'objectif est de fournir un outil de mesure de son exposition aux crises internationales par le canal des échanges commerciaux. L'intérêt de cet outil de mesure est double : il permet d'abord de connaître le niveau d'exposition ; ensuite, de proposer des mesures de politiques publiques modifiant la structure économique dans le sens d'une atténuation de la contagion des crises internationales.

Nous partons de l'hypothèse que les pays en développement exportent généralement des matières premières vers les économies avancées (Madeley, 2003). Soit deux pays : une économie avancée (A) et une économie en développement (B), ayant des relations commerciales. A importe des matières premières de B et exporte des produits finis vers ce dernier. B exporte des matières premières vers A et importe ses produits finis.

#### 3.1. Le revenu de B

Les flux d'exportations et d'importations sont des déterminants majeurs de la croissance économique dans les pays en développement (Fernandez Puente et al., 2009 ; Dutta et Ahmed, 2004 ; Leyaro et Morrissey, 2010). Dans le cas théorique où ces flux sont les seuls déterminants de la croissance, la relation entre le revenu  $Y_t$  de B et ses exportations  $x_t$  et importations  $m_t$  s'écrit :

$$Y_t = x_t^{\alpha_1} * m_t^{\varphi_1}, \quad \alpha_1 \in ]0; 1[, \varphi_1 \in ]-\infty; 1[ \quad (1)$$

$\alpha_1$  et  $\varphi_1$  représentent la sensibilité de  $Y_t$  aux niveaux des exportations et des importations. Le signe de  $\varphi_1$  peut être positif si les importations comportent une forte proportion de biens d'investissement (Ugur, 2008 ; Cetintas et Barisik, 2009) ; ou négatif si elles comportent une forte proportion de biens de consommation (Fernandez Puente et al., 2009 ; Ullah et al. 2009).

Pour prendre en compte la composante interne de la croissance (biens et services non échangeables destinés à la consommation domestique), nous ajoutons à cette équation un vecteur ( $Z_t$ ) représentant le secteur non exposé.  $\beta$  représente la sensibilité du revenu  $Y_t$  au secteur non exposé  $Z_t$ .

$$Y_t = x_t^{\alpha_1} * m_t^{\varphi_1} * Z_t^\beta, \quad \beta \in ]-\infty; 1[ \quad (2)$$

Les exportations et les importations de B dépendent du revenu de A, noté  $\dot{Y}_t$ , du niveau de prix domestique de A noté  $\dot{p}_t$ , et du prix mondial des matières premières noté  $p_p$ . Ces relations sont exprimées par les équations (3) et (4) ci-dessous :

$$x_t = \dot{Y}_t^{\alpha'_1} * p_{pt}^{\sigma_1}, \quad \alpha'_1 \in ]-\infty; 1[, \quad \sigma_1 \in ]-\infty; 1[ \quad (3)$$

$$m_t = \dot{Y}_t^{\varphi'_1} * \dot{p}_t^{\rho_1}, \quad \varphi'_1 \in ]-\infty; 1[, \quad \rho_1 \in ]-\infty; 1[ \quad (4)$$

$\alpha'_1$  représente la sensibilité des exportations de B au revenu de A. Cette valeur peut être positive ou négative, car l'effet d'une variation de  $\dot{Y}_t$  sur  $x_t$  dépend de la nature du choc qui affecte  $\dot{Y}_t$ .  $\sigma_1$  représente la sensibilité des exportations de B aux prix des matières premières.  $\varphi'_1$  représente la sensibilité des importations au revenu de A. Comme pour les exportations, selon la nature du choc qui affecte le revenu du partenaire commercial, elle peut être positive ou négative.  $\rho_1$  représente la sensibilité des importations de B au niveau de prix de A.

En remplaçant (3) et (4) dans (2) et en convertissant en monnaie nationale les montants d'exportations et d'importations au moyen du taux de change nominal  $e$  de B, il vient :

$$Y_t = e \dot{Y}_t^{(\alpha_2 + \varphi_2)} * \dot{p}_t^{\rho_2} * p_{pt}^{\sigma_2} * Z_t^\beta \quad (5)$$

$$\text{avec} \quad \alpha_2 = \alpha_1 * \alpha'_1, \quad \varphi_2 = \varphi_1 * \varphi'_1, \quad \rho_2 = \rho_1 * \varphi_1, \quad \sigma_2 = \sigma_1 * \alpha_1$$

Selon (5), l'impact d'un choc de A sur le revenu de B par l'intermédiaire du commerce extérieur est donc mesuré par  $(\alpha_2 + \varphi_2)$ . Les effets de chocs de prix domestiques de A et de prix internationaux des matières premières sont mesurés respectivement par  $\rho_2$  et  $\sigma_2$ .

### 3.2. L'optimum social de B

Il s'agit à présent de déterminer l'équilibre socialement optimal pour B en cas de contagion d'un choc de revenu de A et/ou de choc(s) de prix, en tenant compte de l'existence d'un secteur non exposé. Cet équilibre socialement optimal correspond à la maximisation de l'utilité intertemporelle associée à la consommation domestique  $C_t$  sous contrainte de revenu disponible, soit :

$$\text{Max} \int_0^{+\infty} e^{-\rho t} \log(C_t)$$

$$S/C \quad C_t \leq e\dot{Y}_t^{(\alpha_2 + \varphi_2)} * \dot{p}_t^{\rho_2} * p_{pt}^{\sigma_2} * Z_t^\beta$$

Le hamiltonien s'écrit, avec une fonction d'utilité instantanée logarithmique et une préférence pour le présent  $\rho > 0$  de type Ramsey :

$$H(C, \dot{Y}, \dot{p}, p_p, Z, t) = e^{-\rho t} \log(C_t) + \lambda_t (e\dot{Y}_t^{(\alpha_2 + \varphi_2)} * \dot{p}_t^{\rho_2} * p_{pt}^{\sigma_2} * Z_t^\beta - C_t)$$

### 3.3. Exposition du revenu de B aux chocs de revenu de A

Après résolution, nous avons dans le cas d'un choc de revenu de A :

$$\log[e(\alpha_2 + \varphi_2)] - \log(\beta) = \log(\dot{Y}) - \log(Z) \quad (6)$$

Le membre de gauche correspond à la différence entre le logarithme de l'exposition de B au revenu de A par le canal du commerce extérieur et de la sensibilité de son revenu à Z. Cet indicateur mesure le bien-être (défini comme la capacité du pays à faire face à la contagion d'un choc international) de B, son augmentation s'interprétant comme une élévation de la vulnérabilité aux chocs de revenu du pays avancé, donc une diminution de bien-être. Le membre de droite, quant à lui, représente la différence du logarithme du revenu de A et de celui de Z. Le point d'équilibre correspond à la différence entre ces deux logarithmes.

Dans le cas particulier où la variation de Z est la même que celle de  $\dot{Y}$  en valeur absolue, en période de crise économique internationale, toute contagion négative est compensée par l'effet positif de Z. Cependant, ce point n'est pas socialement optimal pour B. L'égalisation à zéro des membres de l'équation (6) ne représente pas le meilleur équilibre possible : si le revenu  $\dot{Y}_t$  de l'économie avancée subit un choc négatif, il s'ensuit un phénomène de contagion dans le pays en développement via  $\partial Y / \partial \dot{Y}$ . Si au même moment  $\partial Y / \partial Z$  croît, l'effet négatif du choc sur la variation totale du revenu de B est d'autant mieux compensé que l'écart entre  $\partial Y / \partial Z$  et  $\partial Y / \partial \dot{Y}$ , c'est-à-dire la résilience au choc conférée par l'existence d'un différentiel de variation favorable du secteur non exposé, est important. Tous les points  $\partial Y / \partial \dot{Y} < \partial Y / \partial Z$  sont donc préférables aux points  $\partial Y / \partial \dot{Y} \geq \partial Y / \partial Z$  en période de crise.

### 3.4. Exposition du revenu de B aux chocs de prix internationaux

Pour les effets des chocs de prix, la résolution à partir du hamiltonien est similaire aux effets des chocs de revenu. On obtient les équations (7) et (8). Pour un choc de niveau des prix de A :

$$\log[e * (\rho_2)] - \log(\beta) = \log(\dot{p}) - \log(Z) \quad (7)$$

Pour un choc de prix des matières premières :

$$\log[e * (\sigma_2)] - \log(\beta) = \log(p_p) - \log(Z) \quad (8)$$

De manière similaire aux chocs de revenu de B, s'agissant d'un choc de prix des matières premières ou d'un choc d'inflation de A, l'égalisation à zéro des membres des équations (7) et (8) ne représente pas la

situation la plus favorable pour B. Par exemple, dans le cas d'une crise des matières premières, si  $p_p$  subit un choc, il peut s'ensuivre une contagion négative sur  $Y_t$  via la diminution de la valeur des exportations. Dans l'exemple d'un choc positif de prix des matières premières (hausse des prix), conduisant les entreprises de A à diminuer leurs achats de matières premières, l'impact sur les exportations de B dépend de la différence entre « l'effet prix » résultant de l'augmentation de la valeur des exportations, et de « l'effet volume » inhérent à la diminution des quantités demandées. Si « l'effet-volume » l'emporte sur « l'effet-prix », soit une diminution de la valeur des exportations, la contagion sur  $Y_t$  sera d'autant moins importante que la différence entre  $\partial Y/\partial Z$  et  $\partial Y/\partial P_p$  est grande. Il en est de même en cas de choc de prix négatif des matières premières, si l'effet prix (défavorable) l'emporte sur l'effet volume (favorable) : en période de contagion des chocs de prix internationaux, le vecteur  $Z$  joue un rôle de stabilisateur en atténuant l'effet sur la variation totale du revenu de B.

## 4. Modèle économétrique et tests

### 4.1. Méthodologie des tests

Le modèle économétrique repose sur les équations (2), (3) et (4) du modèle théorique. L'objectif est de tester le niveau d'exposition du revenu (PIB par habitant) d'un échantillon de 16 pays africains<sup>8</sup> par le canal des exportations et des importations en utilisant les indicateurs proposés par la modélisation théorique : produits des élasticités, nature des biens échangés (produits primaires, secondaires, tertiaires) et politiques publiques (éducation, santé, investissement domestique, dépenses publiques totales, inflation, secteur bancaire domestique). S'agissant des cours des matières premières, nous testons l'exposition aux cours du pétrole, et également des autres matières premières faisant l'objet de la spécialisation de chaque pays.

Les équations (2) à (4) sont testées en logarithme après ajout de variables de contrôle, au moyen des modèles de régression linéaire ou VAR, selon la structure des données (le test de la trace n'ayant montré aucune relation de cointégration entre les séries). Avant toute estimation, la stationnarité des séries est testée (tests ADF et de Phillips-Perron) et les séries sont rendues stationnaires si nécessaire en ajoutant un trend. Nous utilisons les critères d'information (LR, AIC, HQIC et SBIC) pour déterminer le nombre de retards optimal dans la modélisation VAR. Le principe de parcimonie est appliqué dans les cas où ces critères d'information donnent un nombre de retards optimal différent. En outre, nous procédons, après chaque estimation, aux tests d'hétéroscédasticité (Breusch-Pagan, effet d'ARCH sur les résidus), de variables omises (test de Ramsey), d'absence d'autocorrélation des résidus (tests de Breusch-Godfrey, du multiplicateur de Lagrange et Durbin alternative). Nous vérifions également l'absence de multicolinéarité des variables explicatives, en utilisant le facteur d'inflation de la variance (régression linéaire) et la statistique de Wald (VAR). Enfin, nous procédons au test de stabilité du modèle après l'estimation des VAR. Les estimations sont faites au moyen du logiciel Stata 10.0 sur la période 1970-2007. Les données macroéconomiques sont issues des bases de la Banque Mondiale (catalogue de données en ligne rubrique "African Development indicators", "World Development Indicators 2004", "World Bank Africa Database 2005") et de l'OCDE ("StatsExtracts"). Pour les cours des matières premières les données proviennent également de la Banque Mondiale ("World Bank Commodity Price Data"). Elles sont complétées par des données USGS (US Geological Survey) et Tradetech (pour les cours de l'uranium entre 1970 et 1980).

### 4.2. Variables testées

Concernant les variables explicatives, l'objet du test consistant à déterminer les effets de chocs externes, nous distinguons entre variables domestiques de contrôle et externes d'intérêt.

S'agissant des équations des exportations et des importations (équations (3) et (4) du modèle théorique, (3b) et (4b) du modèle économétrique), le nombre de variables d'intérêt dépend de la structure de la balance commerciale (cours des matières premières sur lesquelles portent la spécialisation). Il y en a au minimum trois dans le cas d'une monospécialisation, par exemple pour certains pays producteurs de pétrole (Nigéria, Tchad). Les variables externes d'intérêt sont donc les suivantes : pour le revenu et l'inflation de l'économie avancée, le PIB par habitant moyen (gdpcde) et l'inflation harmonisée de l'OCDE (infocde), le prix du baril en US dollars pour les pays producteurs (baril), et les cours des autres matières premières selon la structure de la balance commerciale. Les variables domestiques de contrôle

<sup>8</sup> Afrique du Sud, Algérie, Bénin, Botswana, Cameroun, Centrafrique, Kenya, Malawi, Mali, Niger, Nigeria, Sénégal, Tchad, Togo, Tunisie, Zambie.

sont les suivantes : valeurs ajoutées des secteurs agricole (*agr*), industriel (*ind*), et des services (*serv*), crédit à l'économie issu des banques domestiques en pourcentage du PIB (*cred*).

Pour les déterminants du PIB par habitant du pays en développement (équation (2) du modèle théorique, (2b) du modèle économétrique), nous avons deux variables d'intérêt représentant les échanges extérieurs : exportations (*x*) et importations du pays (*m*) ; et cinq variables de contrôle correspondant au vecteur *Z* du modèle théorique, approximé par les variables nationales suivantes : investissement domestique (*inv*), espérance de vie (*vie*), taux d'alphabétisation (*alph*), dépenses publiques (*g*), inflation (*inf*).

### 4.3. Modèle économétrique

Les équations empiriques sont les suivantes, avec pour endogènes respectives le PIB par habitant du Pays en Développement (2b), les exportations (3b), les importations (4b). Dans les trois cas le premier membre après la constante (premier crochet) représente les variables d'intérêt et le second membre (second crochet) les variables de contrôle.

$$\log(Y_t) = Cte + [\alpha_1 \log(x_t) + \varphi_1 \log(m_t)] + [\beta_1 \log(inv_t) + \beta_2 \log(vie_t) + \beta_3 \log(alph_t) + \beta_4 \log(inf_t) + \beta_4 \log(g_t)] + \varepsilon_t \quad (2b)$$

$$\log(x_t) = Cte + [\alpha'_1 \log(gdpocde_t) + \rho_1 \log(infocde_t) + \sigma_1 \log(p_{p_t})] + [\beta'_1 \log(agr_t) + \beta'_2 \log(ind_t) + \beta'_3 \log(serv_t) + \beta'_4 \log(cred_t)] + \varepsilon_t \quad (3b)$$

$$\log(m_t) = Cte + [\varphi'_1 \log(gdpocde_t) + \rho_1 \log(infocde_t) + \sigma_1 \log(p_{p_t})] + [\beta'_1 \log(agr_t) + \beta'_2 \log(ind_t) + \beta'_3 \log(serv_t) + \beta'_4 \log(inf_t)] + \varepsilon_t \quad (4b)$$

L'étude est réalisée individuellement. Les tests permettent de calculer, pour chaque pays, le produit des élasticités suivantes : exposition au revenu de l'OCDE par les canaux des exportations :  $\alpha_2 = \alpha_1 * \alpha'_1$  et des importations :  $\varphi_2 = \varphi_1 * \varphi'_1$  ; exposition à l'indice des prix de l'OCDE par les canaux des exportations :  $\rho_2 = \alpha_1 * \rho_1$  et des importations :  $\rho_2 = \varphi_1 * \rho_1$  ; exposition des producteurs de pétrole au cours du baril par les canaux des exportations :  $\sigma_2 = \alpha_1 * \sigma_1$  et des importations :  $\sigma_2 = \varphi_1 * \sigma_1$ .

### 4.4 Résultats des tests

#### *Elasticités de l'équation du PIB (2b)*

Les résultats sont rapportés dans le tableau 1. Après introduction des variables de contrôle domestiques, le PIB par habitant apparaît significativement et positivement exposé aux exportations dans quatorze cas sur seize (dont douze où ce résultat est significatif à 1%), seules les économies béninoise et centrafricaine faisant exception. La Zambie et le Sénégal ont le PIB par habitant le plus dépendant des exportations, une variation de 1 point du volume des exportations entraînant respectivement une variation de 0,59 et 0,53 point du PIB par habitant. Au contraire, le Cameroun et le Tchad font apparaître la plus faible exposition (respectivement 0,13 et 0,16). Dans les autres cas la valeur est généralement de l'ordre de 0,2 à 0,4.

La dépendance aux chocs par le canal des importations est moins généralisée (huit cas sur seize). Seuls trois pays sont négativement exposés, la hausse de 1 point du volume des importations entraînant alors une baisse, respectivement, de 0,32 (Afrique du Sud), 0,53 (Sénégal) et 0,66 (Zambie) point du PIB par habitant. Pour les deux derniers, l'exposition du PIB par habitant par les canaux du commerce extérieur est la plus élevée de l'échantillon, pour les canaux des exportations et des importations. Les cinq autres pays présentant une sensibilité du PIB par habitant par le canal des importations sont positivement exposés, relativement faiblement dans les cas du Cameroun (0,16) et de la Tunisie (0,24), et relativement fortement dans les cas de la République Centrafricaine (0,39) et du Bénin (0,42). Cette positivité du coefficient est à mettre en relation avec la composition de leurs importations, en particulier la présence notable de biens d'équipement, non produits localement. Ce résultat, également mis en évidence par Ugur (2008) et Cetintas et Barisik (2009). est important pour l'interprétation (infra) des produits d'élasticités, les six pays dont il est question ici pouvant présenter des expositions positives par le canal des importations aux chocs de revenus ou de prix internationaux.

L'introduction des variables de contrôle domestique est pleinement justifiée<sup>9</sup>. L'une de ces variables au moins est significative pour chacun des pays de l'échantillon, généralement à 1%. Dans six cas, deux des variables de contrôle au moins sont significatives à 1%. Les dépenses publiques ressortent le plus nettement, pour dix pays (dont neuf à 1% de significativité), avec un signe toujours positif. Suivent les investissements domestiques, pour dix pays, avec un signe également toujours positif.

#### *Elasticités de l'équation des exportations (3b)*

Sur les seize pays de l'échantillon, quatorze font l'objet d'estimations en MCO (tableau 2) et quinze d'estimations VAR(1) (tableau 3). Pour le Bénin et le Tchad (respectivement, le Mali) aucune variable n'est significative avec les régressions MCO (respectivement, VAR(1)).

Concernant les chocs de revenu internationaux, en t, pour sept pays sur quatorze les exportations sont positivement liées au PIB de l'OCDE. Pour un pays (Algérie) elles le sont négativement. Enfin, pour six pays, il n'existe pas de lien significatif (Afrique du Sud, Cameroun, Centrafrique, Mali, Togo, Zambie). En t-1, dans treize cas sur quinze le lien est significatif, toujours positif, et avec des valeurs généralement supérieures (coefficient supérieur à l'unité dans sept cas) aux valeurs estimées en t. Parmi les six pays ne faisant pas apparaître de lien significatif en t, une dépendance positive au PIB de l'OCDE en t-1 existe dans quatre cas sur six, à l'exception du Cameroun et du Mali. L'Algérie fait apparaître une dépendance négative en t, avec un coefficient positif en t-1 supérieur en valeur absolue au coefficient négatif en t. Les exportations des pays de l'échantillon sont donc positivement liées au PIB de l'OCDE, conformément à notre modèle théorique.

Concernant les chocs de prix internationaux, pour le cas de l'indice des prix de l'OCDE, la dépendance des exportations des pays de l'échantillon est significative dans six régressions en t et quatre en t-1, systématiquement positive et nettement inférieure à la dépendance au PIB de l'OCDE (généralement de l'ordre de 0,2 à 0,4 en t comme en t-1. Quant aux chocs pétroliers (hausse des prix), leur effet sur les exportations n'est pas toujours significatif et positif pour les producteurs de pétrole. Il en est ainsi, du Botswana (effet négatif en t-1 supérieur à l'effet positif en t) et du Tchad (effet non significatif). Cependant l'Algérie, le Bénin, le Cameroun et le Nigéria font apparaître une dépendance positive significative à l'une des périodes au moins. Les cours des matières premières non pétrolières ressortent significativement dans dix cas sur quatorze en t. Contrairement au pétrole, elles font apparaître des coefficients négatifs contre-intuitifs dans la moitié de ces cas environ.

Enfin, toutes les variables de contrôle domestique ne ressortent pas avec la même significativité. La part du secteur primaire apparaît la moins significative (trois cas uniquement, contre neuf pour le secondaire et six pour le tertiaire). Le financement de l'économie par le crédit domestique est la variable de contrôle la plus pertinente, particulièrement en t (significative dans dix régressions, contre quatre seulement en t-1) et avec un signe généralement négatif, mettant en évidence l'importance de l'accès aux dispositifs internationaux de crédits commerciaux aux exportations.

#### *Elasticités de l'équation des importations (4b)*

Quatorze pays de l'échantillon font l'objet d'estimations en MCO (tableau 4) et onze d'estimations VAR(1) (tableau 5). Pour l'Algérie et le Nigéria (respectivement, l'Algérie, le Botswana, le Niger, le Nigéria et le Tchad) aucune variable n'est significative avec les régressions MCO (respectivement, VAR(1)).

La dépendance des importations au revenu de l'OCDE est particulièrement manifeste en t-1 (dans huit cas sur onze dont cinq à 1% de significativité), et systématiquement positive quand elle est significative. Elle apparaît également en t dans la moitié des cas. On peut ici émettre l'hypothèse d'un financement des importations des pays de la périphérie par recours aux financements externes facilité en période de prospérité du centre.

Concernant les chocs de prix, l'inflation de l'OCDE a un effet significatif sur les importations des pays de l'échantillon dans cinq cas en t et deux seulement en t-1. Cet effet est positif, comme attendu, de l'ordre de 0,2 à 0,3 en général. Concernant le cours du baril, en t, la République Centrafricaine, le Kenya, le Malawi, le Mali, le Sénégal et le Togo, tous non producteurs de pétrole, sont logiquement caractérisés par un coefficient positif significatif. C'est également le cas de l'Afrique du Sud, de la République Centrafricaine, du Kenya, du Mali et du Togo en t-1.

Dans l'ensemble, l'estimation des élasticités de l'équation des importations donne donc des résultats conformes aux attentes, avec pour principale information l'importance, en nombre de pays concernés et

---

<sup>9</sup> Seuls les résultats concernant les variables externes d'intérêt sont rapportés. Les résultats détaillés sont disponibles sur demande.

en valeur de l'élasticité (généralement supérieure à l'unité), de l'exposition positive aux chocs de revenu de l'OCDE.

Concernant les variables domestiques de contrôle, en t la part du secteur industriel est de loin la plus significative (six cas, contre deux pour les autres variables de contrôle), exerçant logiquement un effet positif sur les niveaux d'importations. En t-1 elle est également significative dans cinq cas, mais il faut également noter que le crédit domestique ressort dans six cas avec des coefficients négatifs. Ce dernier résultat pourrait indiquer un effet de substitution entre production locale financée par le crédit domestique et importations ; ou alternativement un rationnement des importations en cas de rationnement des sources de financement externe.

#### *Produits des élasticités*

Les résultats sont rapportés dans le tableau 6. Tous les pays de l'échantillon sont exposés à la contagion des chocs internationaux par l'un des quatre types de chocs testés au moins (chocs de revenu et de prix internationaux, chocs de cours de matières premières pétrolières et non pétrolières). La moitié des pays sont exposés à trois types de chocs (Afrique du Sud, Algérie, Cameroun, Malawi, Nigéria, Sénégal, Togo et Zambie). Cinq le sont à deux types de chocs (Bénin, Botswana, Centrafrique, Kenya, Tunisie), dont dans tous les cas les chocs de revenu internationaux. Enfin, le revenu de trois pays est exposé à l'un des trois types de chocs uniquement. Il s'agit du Mali (chocs de prix internationaux), du Niger et du Tchad (chocs de revenus internationaux).

L'exposition aux chocs de revenus internationaux existe pour douze pays par le canal des exportations, avec des valeurs positives (à l'exception de l'Algérie en t, plus que compensée par la valeur positive en t-1). Les produits sont compris entre 0,14 (Kenya, t-1) et 0,87 (Zambie, t-1), avec une exception notable (1,65 pour le Nigéria en t-1). Sept pays sont exposés par le canal des importations, dont trois (Bénin, Cameroun et Centrafrique) qui ne le sont pas par le canal des exportations. Le lien est positif (et généralement constaté en t-1), à l'exclusion du Sénégal et de la Zambie qui sont exposés négativement en t et t-1. Ce résultat s'explique par une élasticité négative des importations au PIB de l'OCDE. Comme les produits d'élasticités négatifs par le canal des importations sont dans les deux cas supérieurs aux produits positifs par le canal des exportations, pour ces deux pays paradoxalement une hausse du PIB de l'OCDE pourrait entraîner une baisse du PIB par habitant. Dans tous les autres cas, l'effet est positif par le canal des exportations et/ou des importations.

L'exposition aux chocs de prix internationaux concerne dix pays, dont six par le canal des exportations, deux par le canal des importations, et deux par les deux canaux simultanément. Cette exposition est généralement positive à l'exception, à nouveau, du Sénégal et de la Zambie dont les expositions par le canal des importations sont négatives. Elles sont compensées par l'exposition positive par le canal des exportations, le solde étant presque neutre dans le cas du Sénégal (respectivement 0,12 et -0,11) et assez largement positif dans le cas de la Zambie (respectivement 0,23 et -0,12). Dans l'ensemble, les pays de l'échantillon sont donc positivement exposés aux chocs de prix de l'OCDE, avec toutefois des produits d'élasticités largement inférieurs à l'exposition aux chocs de revenu.

Concernant les matières premières, parmi les six pays producteurs de pétrole de l'échantillon, quatre sont exposés par le canal des exportations, tous positivement (dans le cas de l'Algérie, la somme des effets en t (0,08) et t-1 (-0,06) n'est que légèrement positif). Seuls trois pays non producteurs sont exposés par le canal des importations, négativement dans le cas de l'Afrique du Sud et du Sénégal et positivement dans le cas de Centrafrique. Les valeurs absolues des produits constatés sont dans l'ensemble assez faibles (0,16 au maximum dans le cas du Nigéria en t par le canal des exportations), en tout cas inférieures aux chocs de revenu et de prix de l'OCDE. Pour les autres matières premières, la moitié des pays de l'échantillon sont exposés par le canal des exportations pour une matière première au moins. Les produits d'élasticités sont, notablement, négatifs pour le charbon et le phosphate et dans les autres cas généralement positifs. Le Kenya (café, maïs, thé) et le Malawi (indice agriculture, or) apparaissent particulièrement exposés à des chocs négatifs. Dans l'ensemble, à l'exception du Bénin, du Mali, du Niger et du Tchad, tous les pays de l'échantillon sont exposés au cours d'une matière première au moins.

## **5. Conclusion**

Pour étudier l'impact des chocs de revenu et des prix internationaux sur les pays en développement, nous avons développé un modèle théorique spécifique : une économie avancée (A) échange avec une économie en développement (B). L'exposition du revenu de B aux chocs de revenu et de prix de A et aux chocs de prix des matières premières dépend de la structure de son économie (dépendance extérieure de B, mais

également déterminants structurels de la croissance : investissement en capital physique et humain, consommation domestique, politiques publiques en général...). Le modèle fournit une base théorique à la quantification de l'importance de ces autres déterminants dans la contagion des crises internationales, et plus précisément à la mesure de l'atténuation des effets de contagion.

Ce modèle est utilisé comme base des tests réalisés sur 16 pays d'Afrique subsaharienne (à l'exception de l'Algérie et de la Tunisie). Les résultats montrent que le PIB par habitant de ces pays est dépendant du revenu et du niveau d'inflation de l'OCDE ainsi que des cours des matières premières via le canal du commerce extérieur. L'exposition varie selon le canal retenu (exportations ou importations) et le décalage temporel. Concernant les exportations, il y a en général une dépendance positive au PIB de l'OCDE et aux prix internationaux. Concernant les importations, le signe dépend de l'effet des importations sur le PIB par habitant du pays. Si cet effet est positif, ce qui est le plus généralement le cas, la dépendance l'est aussi.

Ces résultats montrent la complexité de la problématique à laquelle est confronté un pays en développement souhaitant réduire sa vulnérabilité aux chocs de revenu et de prix internationaux, dès lors que l'élasticité du PIB par habitant aux importations est généralement positive, et que la part du secteur secondaire (respectivement, du financement des économies par le crédit domestique) influe positivement (respectivement, négativement) sur les flux d'exportations et/ou d'importations. La structure sectorielle des investissements et le mode de financement des investissements, publics ou privés, doivent faire l'objet d'une vigilance particulière. En effet, la diversification de la spécialisation ne conduit pas nécessairement à une réduction de l'exposition aux chocs internationaux. En particulier, des investissements principalement réalisés dans le secteur industriel et financés par recours au financement extérieur risquent d'avoir un effet contre-productif d'accroissement de l'exposition aux chocs.

## Annexes

Tableau 1 : Equation 2b

\*, \*\* et \*\*\* : résultat est significatif à 1%, 5% et 10% de marge d'erreur.

Modèle : MCO (1970-2007, T=37), Variable dépendante : PIB/h

	Afrique S.	Algérie	Bénin	Botswana	Cameroun	Centrafrique	Kenya	Malawi
x	0,302* (1,82)	0,333*** (7,38)	0,135*** (2,31)	-0,213 (-1,15)	0,195*** (2,55)	0,324*** (3,17)	-0,084 (-0,8)	0,316*** (3,44)
m	-0,323* (-1,93)	-0,067 (-1,43)	0,163* (1,82)	0,386*** (2,28)	-0,039 (-0,55)	0,09 (0,6)	0,426*** (3,01)	-0,011 (-0,18)
R2	0,85	0,84	0,81	0,64	0,80	0,64	0,79	0,79

  

	Mali	Niger	Nigéria	Sénégal	Tchad	Togo	Tunisie	Zambie
x	0,31*** (2,57)	0,53*** (6,77)	0,156* (1,76)	0,296*** (2,28)	0,289*** (3,04)	0,594*** (4,34)	0,382*** (5,52)	0,443*** (3,26)
m	-0,102 (-0,93)	0,03 (1,09)	0,025 (0,21)	-0,253 (-1,04)	0,243** (2,13)	-0,656*** (-2,75)	0,229*** (2,42)	-0,529*** (-2,93)
R2	0,62	0,57	0,68	0,77	0,75	0,78	0,68	0,64

Tableau 2 : Equation 3b  
 Modèle : MCO (1970-2007, T=37)  
 Variable dépendante : x

	Afrique S.	Algérie	Botswana	Cameroun	Centraf.	Kenya	Malawi	Mali
gdpcde		-1,72** (-2,15)	1,606*** (4,03)	0,099 (0,23)	0,338 (0,8)	0,883*** (2,87)	0,791* (1,72)	0,53 (1,15)
baril	0,19*** (2,89)	0,4*** (-2,25)	0,265*** (2,39)	0,195*** (3,08)		0,027 (0,44)		0,18* (1,69)
infocde	0,411 (0,97)				0,285** (2,16)		0,08 (0,68)	
or	-0,068 (-0,5)	gaz 0,333 (1,33)	charbon -0,2*** (-2,6)	forêt -0,038 (-0,24)	or -0,025 (-0,24)	maïs 0,096 (1,11)	or 0,281* (1,95)	or -0,108 (-0,6)
	platine -0,187* (-1,67)		diamant -0,045 (-0,78)	agric. 0,148 (0,83)	diamant 0,182*** (3,5)	thé 0,157* (1,74)	uranium 0,054 (0,41)	
	charbon -0,26*** (-2,23)		cuivre -0,135* (-1,96)		uranium -0,12 (-0,91)	café 0,211*** (3,83)	alu. 0,12 (0,7)	
	chrome 0,33*** (2,46)		uranium 0,066 (0,69)				agric. 0,344* (1,68)	
R2	0,85	0,88	0,72	0,80	0,72	0,82	0,83	0,84

	Niger	Nigeria	Sénégal	Togo	Tunisie	Zambie
gdpcde	1,25*** (2,27)	1,154*** (2,29)	1,4*** (2,91)	0,42 (0,66)	0,75*** (2,71)	-0,121 (-0,19)
baril	0,42*** (2,63)	0,401*** (2,58)				
infocde			0,007 (0,06)	0,073 (0,55)	-0,025 (-0,18)	0,39*** (2,27)
		uranium -0,09 (-0,88)	phosphate -0,038 (-0,37)	phosphate -0,3** (-1,99)	gaz 0,111 (0,98)	cobalt 0,22** (2,12)
		agric. 0,118 (0,58)			phosphate -0,2** (-1,98)	
					agric. 0,058 (0,36)	
R2	0,94	0,97	0,67	0,68	0,79	0,78

Tableau 3 Equation 3b  
 Modèle : VAR(1) (1970-2007, T=37)  
 Variable dépendante : x

	Afrique S.	Algérie	Bénin	Botswana	Cameroun	Centraf.	Kenya	Malawi
gdpcde <sub>t-1</sub>	0,915*** (2,12)	1,987*** (2,31)	2,408*** (3,85)	0,24 (0,43)	0,633 (1,43)	0,87* (1,86)	0,699** (1,96)	0,784 (1,53)
baril <sub>t-1</sub>		0,119 (0,57)	0,295*** (2,3)	-0,196* (1,88)	0,231*** (2,11)	0,308*** (2,94)	0,293*** (3,83)	0,21** (2)
infocde <sub>t-1</sub>	-0,05 (-0,49)							
	or <sub>t-1</sub> -0,149 (-0,92)	gaz <sub>t-1</sub> 0,068 (0,26)	coton <sub>t-1</sub> -0,044 (-0,33)	charbon <sub>t-1</sub> 0,042 (0,29)	forêt <sub>t-1</sub> -0,152 (-0,83)	or <sub>t-1</sub> -0,056 (-0,39)	thé <sub>t-1</sub> -0,33*** (-3,29)	or <sub>t-1</sub> -0,148 (-0,94)
	platine <sub>t-1</sub> -0,104 (-0,74)			diamant <sub>t-1</sub> 0,061 (0,92)	agric <sub>t-1</sub> 0,494*** (2,5)	diamant <sub>t-1</sub> -0,027 (-0,36)	café <sub>t-1</sub> 0,196*** (2,87)	uranium <sub>t-1</sub> 0,194 (1,48)
	charbon <sub>t-1</sub> 0,046 (0,3)			cuivre <sub>t-1</sub> -0,105 (-1,02)		uranium <sub>t-1</sub> -0,035 (-0,33)	maïs <sub>t-1</sub> 0,222*** (2,25)	alu. <sub>t-1</sub> 0,293 (1,55)
	chrome <sub>t-1</sub> -0,1 (-0,74)			uranium <sub>t-1</sub> 0,166* (1,74)				agric <sub>t-1</sub> 0,355* (1,73)
R2	0,75	0,63	0,66	0,72	0,62	0,72	0,77	0,63

	Niger	Nigéria	Sénégal	Tchad	Togo	Tunisie	Zambie
gdpcde <sub>t-1</sub>	4,038*** (3,63)	4,134*** (3,85)	0,726* (1,63)	3,591*** (2,69)	1,48* (1,84)	0,917*** (2,23)	1,456*** (2,17)
baril <sub>t-1</sub>				0,0376 (0,16)	0,39*** (2,43)		
infocde <sub>t-1</sub>	0,347 (1,23)	0,433* (1,65)	0,262*** (2,7)			-0,018 (-0,15)	-0,268 (-1,38)
	uranium <sub>t-1</sub> 0,025 (0,11)		phosphat <sub>t-1</sub> 0,06 (0,67)		phosphat <sub>t-1</sub> -0,225 (-1,22)	gaz <sub>t-1</sub> 0,077 (0,58)	cobalt <sub>t-1</sub> 0,094 (0,75)
	agric <sub>t-1</sub> 0,514 (1,01)					phosphat <sub>t-1</sub> -0,261*** (-2,26)	
						agric <sub>t-1</sub> 0,186 (0,94)	
R2	0,65	0,63	0,65	0,63	0,65	0,8	0,63

Tableau 4 : Equation 4b  
 Modèle : MCO (1970-2007, T=37)  
 Variable dépendante : m

	Afrique S.	Bénin	Botswana	Cameroun	Centraf.	Kenya	Malawi	Mali	Niger
gdpocde	0,718 (1,23)	0,372 (0,55)	1,67*** (3,54)	0,22 (0,61)	1,011 (1,51)	0,659 (1,13)	0,503 (1,02)	1,185*** (2,23)	0,69 (0,91)
baril				0,225*** (2,82)	0,283** (2,00)	0,257*** (2,19)	0,416*** (3,87)	0,29*** (2,32)	
infocde	0,21* (1,67)	0,251* (1,79)	0,198** (2,02)						0,13 (0,68)
or	0,334 (1,53)	coton 0,207 (1,43)	charbon -0,013 (-0,09)	forêt -0,09 (-0,63)	or -0,083 (-0,41)	thé -0,054 (-0,32)	or -0,147 (-0,96)	or 0,196 (1,26)	uranium -0,01 (-0,08)
platine	-0,07 (-0,4)		diamant 0,075 (1,1)	agric. -0,002 (-0,01)	diamant 0,2** (2,08)	café 0,119 (1,14)	uranium 0,08 (0,59)		agric. -0,7** (-2,08)
charbon	-0,301 (-1,61)		cuivre 0,053 (0,54)		uranium 0,146 (0,96)	maïs 0,056 (0,34)	alu. 0,155 (0,87)		
chrome	0,29* (1,84)		uranium -0,063 (-0,61)				agric. -0,187 (-0,94)		
R2	0,79	0,66	0,75	0,69	0,69	0,65	0,68	0,73	0,81

	Sénégal	Tchad	Togo	Tunisie	Zambie
gdpocde	1,29*** (2,95)	1,96*** (3,78)	1,8*** (2,37)	1,27*** (3,71)	1,41*** (4,24)
baril	0,19** (2,09)	0,15 (1,44)	0,19 (1,4)		
infocde				0,093 (0,68)	0,18** (1,98)
		phosphate 0,08 (1,17)	phosphate -0,068 (-0,41)	gaz -0,027 (-0,34)	cobalt 0,02 (0,42)
				phosphate -0,1 (-1,06)	
				agric. 0,109 (0,68)	
R2	0,74	0,85	0,75	0,81	0,85

Tableau 5 : Equation 4b  
 Modèle : VAR(1) (1970-2007, T=37)  
 Variable dépendante : m

	Afrique S.	Bénin	Camerou n	Centraf.	Kenya	Malawi	Mali
gdpcde <sub>t-1</sub>	1,29*** (2,25)	2,8*** (4,59)	1,017*** (3,68)	1,2*** (2,09)	1,081*** (2,78)	-0,038 (-0,08)	1* (1,79)
baril <sub>t-1</sub>	0,19* (1,78)	0,445*** (3,55)	0,166*** (2,37)	0,389*** (3,13)	0,338*** (4,09)	0,091 (0,87)	0,26*** (2,07)
infocde <sub>t-1</sub>							
or <sub>t-1</sub>	-0,216 (-0,91)	coton <sub>t-1</sub> -0,033 (-0,26)	forêt <sub>t-1</sub> -0,357*** (-3,11)	or <sub>t-1</sub> -0,081 (-0,47)	thé <sub>t-1</sub> -0,29*** (-2,6)	or <sub>t-1</sub> -0,336*** (-2,46)	or <sub>t-1</sub> -0,378* (-1,96)
	platine <sub>t-1</sub> 0,142 (0,82)		agric <sub>t-1</sub> 0,387*** (3,02)	diamant <sub>t-1</sub> -0,001 (-0,01)	café <sub>t-1</sub> 0,362*** (4,92)	uranium <sub>t-1</sub> 0,315*** (2,58)	
	charbon <sub>t-1</sub> -0,044 (-0,24)			uranium <sub>t-1</sub> -0,109 (-0,85)	maïs <sub>t-1</sub> 0,328*** (3,02)	alu. <sub>t-1</sub> 0,599*** (3,38)	
	chrome <sub>t-1</sub> -0,242 (-1,43)					agric <sub>t-1</sub> 0,501*** (2,81)	
R2	0,7	0,74	0,82	0,75	0,83	0,71	0,65

	Sénégal	Togo	Tunisie	Zambie
gdpcde <sub>t-1</sub>	0,76* (1,73)	0,122 (0,18)	0,52 (1,36)	0,825* (1,87)
baril <sub>t-1</sub>		0,31*** (2,53)		
infocde <sub>t-1</sub>	0,205*** (2,19)		0,088 (0,87)	-0,022 (-0,21)
	phosphat <sub>t-1</sub> -0,004 (-0,05)	phosphat <sub>t-1</sub> 0,006 (0,05)	gaz <sub>t-1</sub> -0,046 (-0,43)	cobalt <sub>t-1</sub> 0,004 (0,06)
			phosphat <sub>t-1</sub> -0,104 (-1,13)	
			agric <sub>t-1</sub> 0,291* (1,77)	
R2	0,61	0,8	0,82	0,61

Tableau 6 : Produits des élasticités

Afrique S.	Algérie	Bénin	Botsw.	Camer.	Centraf.	Kenya	Malawi
Exposition au revenu OCDE							
exp. <sub>t-1</sub>	exp. <sub>t</sub>	imp. <sub>t-1</sub>	exp. <sub>t</sub>	imp. <sub>t-1</sub>	imp. <sub>t-1</sub>	exp. <sub>t</sub>	exp. <sub>t</sub>
0,28	-0,57	1,19	0,51	0,17	0,46	0,17	0,26
imp. <sub>t-1</sub>	exp. <sub>t-1</sub>					exp. <sub>t-1</sub>	
0,84	0,66					0,14	
Exposition à l'indice des prix OCDE							
imp. <sub>t</sub>	exp. <sub>t</sub>	imp. <sub>t</sub>		exp. <sub>t-1</sub>			exp. <sub>t-1</sub>
-0,08	0,2	0,11		0,07			0,1
Exposition au cours du baril							
imp. <sub>t-1</sub>	exp. <sub>t</sub>		exp. <sub>t</sub>	exp. <sub>t</sub>	imp. <sub>t</sub>		
-0,06	0,13		0,08	0,03	0,11		
			exp. <sub>t-1</sub>	exp. <sub>t-1</sub>	imp. <sub>t-1</sub>		
			-0,06	0,03	0,15		
Exposition aux cours des autres matières premières (canal des exportations)							
charbon			charbon	agric.		café	agric.
-0,08			-0,06	(exp. <sub>t-1</sub> )		0,04	0,11
				0,05		(exp. <sub>t-1</sub> )	(exp. <sub>t-1</sub> )
chrome			cuivre			0,04	0,12
0,1			-0,04				
platine			uranium			maïs	or
-0,06			(exp. <sub>t-1</sub> )			0,04	0,09
			0,05			thé	
						0,03	
						(exp. <sub>t-1</sub> )	
						-0,06	
Mali	Niger	Nigeria	Sénégal	Tchad	Togo	Tunisie	Zambie
Exposition au revenu OCDE							
	exp. <sub>t</sub>	exp. <sub>t</sub>	exp. <sub>t</sub>	exp. <sub>t</sub>	exp. <sub>t-1</sub>	exp. <sub>t</sub>	exp. <sub>t-1</sub>
	0,8	0,46	0,62	0,51	0,44	0,22	0,87
	exp. <sub>t-1</sub>	exp. <sub>t-1</sub>	exp. <sub>t-1</sub>	exp. <sub>t-1</sub>		exp. <sub>t-1</sub>	imp. <sub>t</sub>
	0,5	1,65	0,32	0,56		0,26	-0,93
			imp. <sub>t</sub>			imp. <sub>t</sub>	imp. <sub>t-1</sub>
			-0,68			0,31	-0,54
			imp. <sub>t-1</sub>				
			-0,4				
Exposition à l'indice des prix OCDE							
exp. <sub>t</sub>		exp. <sub>t</sub>	exp. <sub>t-1</sub>		exp. <sub>t-1</sub>		exp. <sub>t</sub>
0,06		0,09	0,12		0,14		0,23
		exp. <sub>t-1</sub>	imp. <sub>t-1</sub>				imp. <sub>t</sub>
		0,17	-0,11				-0,12
Exposition au cours du baril							
		exp. <sub>t</sub>	imp. <sub>t</sub>				
		0,16	-0,1				
Exposition aux cours des autres matières premières (canal des exportations)							
					phosphate	phosphate	cobalt
					-0,09	-0,06	0,13
						(exp. <sub>t-1</sub> )	
						-0,18	

Cases renseignées : produit de deux coefficients significatifs à 10% au moins.

## Bibliographie

- Baldwin, R. E. (2004) Openness and Growth: What's the Empirical Relationship? In Baldwin, R. E. and Alan Winters, L. ed. *Challenges to Globalization: Analyzing the Economics*, University of Chicago Press, pp.499-525.
- Banque Mondiale (2009) Commodities at the Crossroads. *Global Economic Prospects*, 2009, Washington D.C: World Bank, 140 p.
- Berman, N. & Martin, Ph. (2012) The vulnerability of sub-Saharan Africa to the financial crisis: the case of trade. *IMF Economic Review* 60(3): 329-364.
- Cetintas, H. & Barisik, S. (2009) Export, import and economic growth: the case of Transition Economies. *Transition Studies Review*, vol. 15 n°14, 636-649.
- Chataigner, J.-M. et Raffinot, M. (2005) La croissance pro-pauvres: définitions et politiques. *La lettre des économistes de l'AFD*, n°9, 2005, 2-6.
- Conférence des Nations Unies pour le Commerce et le Développement (2008) Transnational corporations and the infrastructure challenge. *World Investment Report*, 2008, Geneva: UNCTAD, 411 p.
- De Gregorio, J. (2003) The role of foreign direct investment and natural resources in economic development. *Central Bank of Chile Working Paper*, n°196, Santiago: Central Bank of Chile, 26 p.
- Dufrenot, G., Mignon, V. & Tsangarides, C. (2009) The trade-growth nexus in the Developing Countries: a quantile regression approach. *Review of World Economics*, vol. 146, n°4, 731-761.
- Dutta, D. & Ahmed, N. (2004) Trade liberalisation and industrial growth in Pakistan: a cointegration analysis. *Applied Economics*, vol. 36 n°4, 1421-1429.
- Fernandez Puente, A.C., Bengoa Calvo, M. & Carrera Poncela A. (2009) How changes in international trade affect African growth. *Economic Analysis Working Papers*, vol. 8 n°1, 17 p.
- Fonds Monétaire international (2009) The implications of the global financial crisis for low-income countries. Washington : IMF, March 2009, 70 p.
- Fonds Monétaire International (2012) Coping with high debt and sluggish growth. *World Economic Outlook*, 2012, Washington : IMF, 250 p.
- Foster, N. (2008) The Impact of trade liberalisation on economic growth. *Kyklos*, vol. 61 n°4, 543-67.
- Herzer, D. & Morrissey, O. (2010) The long-run effect of aid on domestic output. *University of Nottingham Discussion Papers*, CREDIT Research Papers, n°09/01, 42 p.
- Hugon, Ph. (2012) Les nouvelles alliances Sud-Sud et le rôle des relations tricontinentales dans la crise. *La Revue Internationale et Stratégique*, vol. 86 n°2, pp. 57-65.
- Jongwanich, J. (2007) Workers' remittances, economic growth and poverty in Developing Asia and the Pacific Countries. *United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific Working Paper*, n°WP/07/01, 27 p.
- Kim, D. & Lin, S. (2009) Trade and growth at different stages of economic development. *The Journal of Development Studies*, vol. 45 n°8, 1211-1224.
- Klasen, S. (2003) In search of the Holy Grail : How to achieve pro-poor growth ? In Krakowski ed. *Attacking Poverty: What makes growth pro-poor?* Baden-Baden, Nomos Verlagsgesellschaft.
- Leyaro, V. et Morrissey, O. (2010) Trade and growth: Is Sub-Saharan Africa different? *University of Nottingham Discussion Papers*, CREDIT Research Papers, n°10/04, 55 p.
- Madley, J. (2003) Transnational corporations and developing countries: big business, poor peoples. *The ACP-EU Courier*, n°196, p. 36-38.
- Mbabazi, J., Milner, C. & Morrissey, O. (2008) Trade openness, trade costs and growth: why Sub-Saharan Africa performs poorly. *Centre for Research in Economic Development and International Trade Research Paper*, CREDIT Research Papers, n°06/08, 24 p.
- Nations Unies (2009) La crise financière mondiale: son impact sur l'Afrique, les mesures à prendre et la voie à suivre. Nations Unies / Conseil Economique et Social / Commission Economique pour l'Afrique et Commission de l'Union Africaine, Réunion du Comité d'experts de la deuxième réunion annuelle conjointe, Le Caire (Egypte), Juin 2009, 16 p.
- Ondo Ossa A. (1999) *Economie monétaire internationale*. Collection Universités Francophones, Editions ESTEM, Paris, 1999, 249 p.
- Rudloff, M. (1970) *Economie Monétaire Internationale*. Editions Cujas, Paris, 480 p.
- Thurlow, J. (2007) Trade liberalisation and pro-poor growth in South Africa. *Studies in Economics and Econometrics*, vol. 31 n°2, 161-179.
- Ugur, A. (2008) Import and economic growth in Turkey: evidence from multivariate VAR analysis. *East-West Journal of Economics and Business*, vol. 11, n° 1-2, 54-75.
- Ullah, S., Bedi-uz-Zaman, Farooq, M. & Javid, A. (2009) Cointegration and causality between exports and economic growth in Pakistan. *European Journal of Social Sciences*, Vol. 10 n° 2, 262-272.