



**HAL**  
open science

# IDE chinois et croissance économique des pays d'Afrique sub-saharienne : méthode PIM et régression quantile des données en panel

Fred Eka

## ► To cite this version:

Fred Eka. IDE chinois et croissance économique des pays d'Afrique sub-saharienne : méthode PIM et régression quantile des données en panel. 2019. hal-02141051

**HAL Id: hal-02141051**

**<https://univ-pau.hal.science/hal-02141051>**

Preprint submitted on 27 May 2019

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

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



**Centre d'Analyse Théorique et de  
Traitement des données économiques**  
**Center for the Analysis of Trade  
and economic Transitions**

---

**CATT WP No. 4**  
**February 2019**

**IDE CHINOIS ET  
CROISSANCE ECONOMIQUE  
DES PAYS  
D'AFRIQUE SUB-SAHARIENNE :  
METHODE PIM ET  
REGRESSION QUANTILE  
EN DONNEES DE PANEL**

Fred EKA

**CATT-UPPA**

Collège Sciences Sociales et Humanités (SSH)  
Droit, Economie, Gestion  
Avenue du Doyen Poplawski - BP 1633  
64016 PAU Cedex - FRANCE  
Tél. (33) 5 59 40 80 61/62  
Internet : <http://catt.univ-pau.fr/live/>



# **IDE chinois et Croissance économique des pays d'Afrique sub-saharienne : Méthode PIM et régression quantile en données de panel**

Fred EKA, CATT  
Université de Pau et des pays de l'Adour  
Email: [ekafred@gmail.com](mailto:ekafred@gmail.com)  
Février 2019

## **Résumé**

Cet article explore l'incidence des flux d'investissement chinois sur le taux de croissance de 49 pays d'ASS sur la période allant de 2003 à 2016. Nous allons mettre en exergue les propriétés d'un estimateur de régressions quantiles sur données de panel. La stratégie d'estimation consiste à construire le stock de capital à travers la méthode de l'inventaire perpétuel (PIM). L'estimateur quantile présente l'avantage d'être robuste en cas de valeurs aberrantes et/ou erreurs dispersées car il pénalise moins les écarts. Nous allons appliquer la stratégie d'estimation appropriée (I. Canay, 2011) afin de neutraliser le problème économétrique de « paramètres incidents ». À travers le constat du différentiel positif entre les coefficients d'intérêt des deux modèles, nos résultats confirment un impact positif des investissements chinois sur le PIB par tête en ASS qui demeure limité.

*Mots clés* : IDE chinois, PIB par tête, Afrique sub-saharienne, données de panel, méthode PIM, Régression Quantile, Estimateur en deux étapes, paramètres incidents.

## **1. Introduction**

Depuis le début du XXI<sup>e</sup> siècle, l'irruption de la Chine, transforme profondément l'ASS, où ses dirigeants multiplient les visites, les offres de financement à l'appui de projets d'investissements. Toutefois ce rapprochement cache des enjeux importants pour l'Afrique en termes d'enjeux, de défis et perspectives. Depuis l'an 2000, la Chine est devenue le principal partenaire commercial de l'Afrique, alors que ses flux d'investissement et de financement ont fortement augmenté. La Chine s'émancipe de plus en plus en ASS et les dirigeants ont besoin d'entretenir des relations économiques mutuellement avantageuses afin de renouer à leur processus de développement.

De façon globale, la présence chinoise a bénéficié de manière positive à la croissance des pays africains ces dernières années. Néanmoins plusieurs personnes s'interrogent sur la qualité de la relation sino-africaine, faisant ressortir l'appétit de la Chine pour les ressources naturelles et le peu d'intérêt qu'elle semble accordée vis-à-vis de certains aspects du développement à long terme du continent. D'autres soulignent plutôt la possibilité pour les pays africains de tirer profit au maximum de leurs relations économiques avec la Chine, en négociant mieux les contrats afin de défendre leurs intérêts.

Surtout dans un contexte de ralentissement de la demande chinoise et de réduction de la capacité d'emprunt de l'Afrique. Il semble avoir une cassure des relations économiques sino-africaine. Après une forte hausse de 10% pendant le début des années 2010, la croissance du PIB de la Chine a ralenti (6,5 % en 2017 contre 14,2 % dix ans plutôt). Les dirigeants chinois ont établi un processus graduel de rééquilibrage économique destiné à orienter l'économie vers un modèle plus durable, celui où la croissance sera tirée par les investissements, moins par les exportations et plus par la consommation intérieure (orientée vers les services). Ces politiques seront complétées et soutenues par la poursuite de la mise en œuvre de profondes réformes structurelles pour promouvoir un secteur privé plus ouvert et concurrentiel. Le rééquilibrage de

l'économie chinoise aura non seulement des implications domestiques profondes, mais cela va aussi modifier de façon permanente la structure du commerce international et les flux d'IDE, qui relèvent des défis importants et d'énormes opportunités pour les pays d'ASS notamment en Afrique centrale.

Les taux de croissance inférieur de la Chine et l'évolution de la demande affectent déjà les prix des produits de base, avec des effets très marqués sur les marchés mondiaux de minerais. Dans le même temps, le triplement du coût de la main d'œuvre chinois au cours de la dernière décennie a permis aux pays africains à forte main d'œuvre et disposant de bas salaires de rivaliser avec les producteurs chinois et même d'attirer l'implantation des firmes chinoises.

Les données de l'initiative Chine-Afrique montrent que les trois indicateurs clés (l'investissement chinois en Afrique, le commerce sino-africain et les prêts chinois en faveur de l'Afrique) sont en baisse depuis 2013-2014. Ce qui nous conduit vers une question de réflexion majeure. Il s'agit de l'apport des flux d'investissement chinois sur le taux de croissance des pays de l'ASS ?

Pour répondre à cette problématique, cet article s'organise en sept sections : la section I se concentre sur des faits stylisés et la question de recherche, la section II vise à retranscrire et à expliciter la façon dont les investissements chinois en ASS peuvent avoir une incidence sur la croissance par tête des pays d'ASS. La section III présente la logique de construction des stocks de capital à travers la méthode PIM. La section IV propose l'estimateur des quantiles sur panel théorisé par Canay (2011). La section V est consacrée aux données et à l'explication des deux modèles à estimer dans une logique d'analyse d'impact (Avec-Sans). La section VI présente les résultats des différentes estimations. Enfin, la section VII est celle des recommandations de politiques inspirées par les résultats.

## **2. IDE chinois et Croissance économique en ASS.**

Busse, Erdogan et Muhlen (2016) ont conclu que l'IDE chinois a un impact impressionnant sur la croissance en Afrique. De même, J. Weisbrod et A. Whalley (2011) qui ont évalué l'impact de l'IDE chinois sur 13 grandes économies africaines ont constaté que l'IDE a contribué pour 0,5% à la croissance du PIB sur la période 1990-2008. Fu et Buckley (2015) parviennent à une conclusion similaire dans laquelle une augmentation de 10% de la part de l'IDE chinois dans les IDE entrants en Afrique, a augmenté de 0,09% le PIB par habitant. Étant donné que la part de l'IDE chinois dans le total de l'IDE entrant en Afrique est passée de 1,85% en 2004 à 6,85%, son plus haut niveau en 2007, ce qui signifie une contribution de 0,045% à la croissance par habitant en Afrique au cours de la période 2004-2007.

La présence chinoise a été un facteur de croissance et d'élévation du bien-être en Afrique (J.R. Chaponnière, 2012). L'impact économique de la Chine sur l'Afrique s'est manifesté à la fois de manière structurelle et conjoncturelle en suscitant une moindre dépendance envers le seul moteur de croissance économique que constituaient jusqu'ici les pays occidentaux.

Les investissements chinois aident à soutenir la croissance du PIB en contribuant au renforcement des capacités locales, à travers le transfert technologique effectif et en participant à l'augmentation du niveau des exportations dans plusieurs pays africains (Besada, Wang et Whalley, 2008). Dans les pays d'ASS qui sont riches en ressources naturelles, les investissements chinois favorisent la croissance économique (Mlachila & Takebe, 2011).

Les travaux d'A. Lessoua & D. Diaw (2012) aussi bien sur le modèle dynamique que statique font apparaître une contribution positive des entrées d'IDE chinois sur la croissance des pays

d'ASS. Certaines études ont montré l'absence d'effets positifs voire parfois une émergence d'effets négatifs des IDE chinois sur la croissance par tête des pays d'ASS (F.S Diaby, 2014).

Le déficit en infrastructure fait partie des éléments clés compromettant la croissance africaine. D'ailleurs, selon la Banque Mondiale, l'Afrique a besoin d'environ 100 milliards de dollars d'investissement par an sur plusieurs années pour résorber son gap en termes d'infrastructures. A ce titre, les contrats chinois clés en main des services de construction ne peuvent qu'améliorer les perspectives de croissance des pays d'ASS. En effet, les apports chinois permettent de desserrer momentanément la contrainte qui pèse sur les finances publiques et d'activer les autres leviers de la croissance. Toutefois, des études récentes [Atif Ansar et Bent Flyvbjerg, Alexander Budzier et Daniel Lunn (2016)] ont montré que la rentabilité des IDE chinois en infrastructure serait très faible et que les bénéfices pour la croissance chinoise seraient très limités. Selon d'autres travaux, les investissements réalisés par les firmes chinoises atteignent rarement une forte rentabilité et engendrent même des revenus négatifs. Dans beaucoup de cas, la réalisation de ces investissements entraîne des transactions litigieuses (D. Scissors, 2017).

Les conséquences positives des IDE chinois sur la croissance iraient croissant à mesure que les pays africains rattraperont leur retard en termes d'infrastructures et d'approvisionnement en énergie. La Chine contribue également à l'amélioration des infrastructures routières, ferroviaires, les barrages hydro-électriques, etc. qui aident les gouvernements des pays partenaires dans leurs politiques économiques globales. De plus, la possibilité pour les pays d'ASS de diversifier la destination de leurs exportations en produits primaires leur permet de faire valoir la concurrence entre les partenaires afin de dynamiser la structure de l'offre. A ce titre, la relation entre la Chine et les pays d'Afrique peut être considérée comme gagnant-gagnant, car elle affecte positivement la croissance économique. Mais pour être durable, il faudrait veiller à ce que cette croissance profite aux autres secteurs d'activités. Pour cela, les recettes doivent être réinvesties dans d'autres activités, et non redirigées vers le secteur primaire.

La Chine s'intéresse fortement aux pays d'ASS riches en ressources naturelles notamment dans les secteurs miniers, pétroliers et gaziers (Asche et Schüller, 2008). La conséquence qui en découle est un dynamisme de la production/exportation et des revenus substantiels pour les pouvoirs publics (royalties, revenus de la fiscalité, etc.) malgré, les problèmes environnementaux relatifs aux investissements<sup>1</sup> (la Chine a souvent été accusée de ne pas tenir compte de la problématique environnementale dans la gestion et l'exploitation des ressources en ASS). Les IDE chinois sont généralement considérés comme étant moins averses aux risques-pays, à l'instabilité macroéconomique (Sanfilippo, 2010) et suivant une logique de non ingérence politique et d'absence de conditionnalités. Ils ont ainsi permis à des pays d'ASS riches en matières premières, mais disposant de restrictions financières de la communauté internationale, d'avoir accès à d'autres financements nécessaires au maintien de leur croissance économique. Toutefois, les IDE chinois s'intéressent aussi à des pays d'ASS qui disposent de très peu de potentialités, mais avec un climat des affaires favorables à l'investissement (libéralisation, compétition limitée sur le marché national, etc.).

---

<sup>1</sup> L'AFD a organisé une conférence-débat, le 13/06/2012 à Paris. Les débats ont porté sur (« Une Compagnie Pétrolière Chinoise face à l'Enjeu Environnemental au Tchad », Collection Focales N°09, 02/2012 sur la gestion de la dimension environnementale de leurs activités par les firmes pétrolières publiques chinoises qui exercent en Afrique.

Il faut souligner que la concentration des flux d'IDE chinois en ASS peut se traduire par des Zones économiques spéciales (ZES). Les investissements dans ces clusters de production manufacturière participent à l'amélioration des capacités de production/exportation de produits manufacturiers et ont une plus forte valeur ajoutée que les ressources primaires. On s'attend à une diversification des exportations africaines et augmentation de l'intensité technologique. Ce qui pourrait permettre aux pays d'ASS de faire face aux chocs sur les prix des produits primaires, et d'évoluer vers une plus grande stabilité macroéconomique utile à la croissance. Il est aussi possible d'espérer une création d'emplois locaux par les petites unités de production opérant dans les ZES. Toutefois, pour éviter que les ZES ne deviennent purement des enclaves chinoises sans apport réel à la croissance des économies des pays hôtes, il serait souhaitable que les autorités des pays d'ASS encouragent l'établissement de partenariats multiformes entre le secteur privé local et les entreprises installées dans les ZES (Braütigam, Farole & Xiaoyang, 2010 ; Braütigam & Xiaoyang, 2011). Généralement il est possible d'identifier des partenariats assez forts dans le secteur de la manufacture; ce qui n'est pas le cas du secteur de construction où les firmes chinoises ont pri l'habitude d'importer la main d'oeuvre (une critique le plus souvent adressée aux investisseurs chinois en Afrique).

Le dynamisme économique chinois est souvent attribué à ses ZES ; d'où le fait que plusieurs pays africains ont souhaité que la Chine crée de telles ZES en Afrique. Cette décision n'a pas été approuvée par tous les dirigeants des pays d'ASS, car c'était oublié que les ZES créées en Chine par la Chine, dans sa volonté d'accroître son développement, ont attiré des sociétés étrangères principalement occidentales qui ont été choisies grâce à leurs savoir-faire. Or, les ZCEC créées par la Chine en Afrique servent à accueillir des firmes chinoises de main-d'oeuvre. Il faut dire que, l'attribution de ces ZCEC chinoises en Afrique s'est faite en Chine par des appels d'offres organisés par le MOFCOM, aussi ces nouveaux territoires s'apparenteraient-ils moins à des zones franches qu'aux concessions étrangères que connut la Chine au XIXe siècle.

De ce fait, le développement économique (création d'emploi, amélioration de la structure productive des économies, hausse de la productivité...) et les externalités positives fortes (transferts technologiques, transferts de savoir-faire, contrôle de la qualité, amélioration des infrastructures...) attendus des pays d'ASS risquent d'être beaucoup plus limités contrairement à ce que pouvaient espérer leurs dirigeants. Enfin, un élément majeur susceptible d'influencer positivement l'impact des IDE chinois sur la croissance en ASS est peut-être l'orientation sectorielle. Mlachila et Takebe (2011), Chakrabartin et Ghosh (2014), Pigato et Tang (2015) et Shen (2013) fournissent des preuves de l'IDE chinois contribuant à la croissance rapide du secteur pétrolier au Soudan du Sud et à renforcer la balance des paiements du pays (Mlachila et Takebe, 2011). Les autres secteurs qui ont bénéficié de l'IDE comprennent les secteurs de la fabrication et des services (Chakrabartin et Ghosh 2014, Pigato et Tang 2015 et Shen 2015).

Les industries extractives représentent encore la plus grande part (30%), mais la finance, construction et manufacture représentent maintenant la moitié du total des IDE chinois. L'investissement dans ces secteurs est particulièrement forte dans les pays africains qui ont bénéficié de l'IDE chinois ces dernières années, comme l'Ethiopie. D'autres secteurs importants comprennent les services commerciaux (5%) ; la recherche scientifique, la technologie et la prospection géologique (4,1%) ; le commerce de gros et détail (2,7 %) ; l'agriculture (2,5%) et l'immobilier (1,1%) (Conseil d'Etat de Chine, 2013). Toutefois, les secteurs sur lesquelles se concentrent ces IDE chinois sont-ils ceux qui apportent une forte valeur ajoutée à la croissance du PIB des pays d'ASS. A titre d'exemple, la Chine s'est concentrée sur l'agro-industrie et la

fabrication de vêtements au Ghana (Waldkirch, 2010) et a contribué à augmenter la valeur ajoutée dans les industries de raffineries au Nigeria et le cuivre en Zambie. Elle a contribué à la réhabilitation de lignes ferroviaires en Angola, en RDC, en Zambie, au Libéria et en Guinée, qui sont nécessaires pour faciliter le commerce intra et inter-pays. Certains auteurs (Kpetigo, 2012) ont montré que la dynamique de l'orientation sectorielle des IDE chinois contribuent à la croissance économique des pays d'ASS. Selon lui, durant la période allant de 2003 à 2009, le secteur des « services » a contribué davantage dans la valeur ajoutée au PIB, comparé au secteur « agriculture » et « industrie ». Et donc, tous ces secteurs d'activités ont des effets directs et indirects (via des retombées) sur la croissance des pays d'ASS.

### 3. Construction du Stock de capital : la méthode PIM (Perpetual Individual Method)

Les flux d'investissement sont la source la plus fiable d'information sur le capital (OECD, 2001a). Les données sur le stock de capital n'étant pas disponibles directement, nous utilisons la méthode PIM pour construire les données.

La première phase de notre étude empirique consiste à écrire, pour chacun des pays et chaque année, des données estimées du stock de capital selon la méthode PIM qui est souvent utilisée pour éviter les problèmes liés à l'insuffisance statistique sur la variable de stock<sup>2</sup>.

Le stock net de capital au début de la période  $t+1$ ,  $K_{t+1}$  peut être écrite comme une fonction du stock net de capital au début de la période précédente  $t$ ,  $K_t$ , l'investissement brut de la période précédente,  $I_t$ , est la formation brute de capital fixe, et  $D_t$  est la dépréciation géométrique.

$$K_{t+1} = K_t + I_t - D_t \quad [A]$$

En supposant une dépréciation géométrique à un taux constant, nous pouvons réécrire le stock de capital comme :

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t \quad [B]$$

Substituant à plusieurs reprises cette équation pour le stock de capital au début de la période  $t$ , mène à :

$$K_{t+1} = \sum_{i=0}^{\infty} (1 - \delta)^i I_{t-i} \quad [C]$$

Ainsi, le stock de capital à la période  $t+1$  est une somme pondérée de l'historique d'investissement. Les poids résultent de la dépréciation géométrique. De toute évidence, le calcul du stock de capital réel d'une manière précise oblige à avoir une série chronologique complète des investissements passés. Étant donné que la série de temps disponible des investissements est incomplète, nous pouvons néanmoins calculer le stock de capital actuel  $K_{t+1}$

précisément quand le stock de capital initial au début de la série de temps d'investissement,  $K_0$ , est connue :

---

<sup>2</sup> Lire Sacerdoti, Brunnschwig & Tang (1998); Berthélemy & Söderling (2001); Bosworth & Collins (2003).

$$K_{t+1} = (1 - \delta)^{t+1} K_0 + \sum_{i=0}^t (1 - \delta)^i I_{t-i} \quad [D]$$

On voit bien que le stock de capital est la somme pondérée d'un stock de capital initial et des flux d'investissements ultérieurs. Toutefois, la mise en œuvre de la PIM nécessite des renseignements sur une (i) une série chronologique de données sur les investissements, (ii) le taux de dépréciation existant et (iii) le stock de capital initial ( $K_0$ ). Malheureusement, cette valeur initiale est généralement non observée (inconnue) dans les données.

### Les implémentations de la Méthode de l'Inventaire Perpétuel

Des différences méthodologiques existent en particulier pour la méthode d'estimation du stock de capital initial.

#### Une approche d'état stable (équilibre)

D'après les travaux économétriques de Nehru & Dhareshwar (1993), il y'a un manque de données disponibles de l'investissement et du PIB utilisé pour fixer le stock de capital initial. L'estimation du stock de capital initial sera basée sur les travaux de Harberger (1978) qui repose sur la théorie néoclassique de la croissance et l'hypothèse que l'économie est dans son état stable. En conséquence de cette hypothèse, la production augmente au même rythme que le stock de capital. Il résulte de l'équation [B] que le taux de croissance peut être exprimé de la manière suivante :

$$g_{GDP} = g_k = \frac{K_{t+1} - K_t}{K_t} = \frac{I_t}{K_t} - \delta$$

Résoudre cette équation pour le stock de capital en période t conduit à :

$$K_t = \frac{I_t}{g_{GDP} + \delta} \quad [E]$$

Ainsi, si l'économie des pays d'ASS est dans son état stable, des informations sur le niveau actuel du taux de croissance ( $g$ ), le taux d'amortissement ( $\delta$ ) et l'investissement ( $I_t$ ) sont suffisantes pour calculer le stock de capital initial. Il faut préciser que L'investissement brut est rapporté par la formation brute de capital fixe en valeur constant (US dollars 2005).

La principale difficulté va donc venir du fait que **le stock de capital initial va dépendre de façon cruciale des informations sur une seule année**. Un choc à court terme dans la première période conduirait à une évaluation du stock de capital initial fortement biaisée. Conscient de ce problème, Harberger (1978) a initialement choisi une moyenne sur trois ans au lieu d'une seule année pour générer des estimations du stock de capital plus stables et fiables. Nehru & Dhareshwar (1993) proposent une procédure alternative. Ces derniers régressent la série temporelle des investissements sous forme logarithmique et utilisent ensuite la valeur ajustée de la première période (qu'ils ne précisent pas de façon détaillée) pour calculer le stock de capital initial (R. Inklaar & P. Timmer, 2013). Cette méthode conduit effectivement à des résultats supérieurs, en particulier dans les premières années de la série temporelle d'investissement.

En conformité avec la littérature scientifique sur le sujet, un taux de dépréciation géométrique du capital de 5% sera utilisé. En effet, un taux compris entre 4 et 5% serait convenable pour les PED notamment ceux d'ASS (Nehru et A. Dhareshwar [1993]). Pour avoir plus d'informations sur la méthode PIM et l'estimation du stock de capital, il faut se référer au manuel de l'OCDE (2001a).

La seconde phase de notre construction méthodologique consiste à **exclure les flux d'IDE chinois** du stock de capital des pays de l'ASS. Si l'on considère qu'il peut y avoir plusieurs sources de flux d'IDE entrants, la réécriture de [A], permet de préciser la procédure de calcul à savoir:

$$K_{i,t,T} = \sum_{j=a}^z \text{invest}_{j,i,t} + (1 - \delta) K_{i,t-1} \quad [G]$$

$K_{i,t,T}$  est le stock de capital total, qui intègre l'ensemble des flux d'investissement reçus (entrées nettes), indépendamment de la provenance du pays.  $\sum_{j=a}^z \text{invest}_{j,i,t}$  est le flux d'IDE en provenance de l'investisseur  $j$  vers les pays (i) d'ASS pour la période  $t$ . Les investisseurs sont désignés par l'ensemble  $\{a, b, c, \dots, z\}$  où chacun d'entre eux correspond à une lettre donnée ; A cet effet, on dénombre autant de lettres que d'investisseurs.  $K_{i,t-1}$  est la valeur du stock de capital pour la période  $t-1$ .

Les flux d'IDE chinois sont au préalable déflatés en utilisant l'indice des prix à la consommation des États-Unis fourni par le FMI (World Economic Outlook, WEO).

$$\overline{K}_{i,t} = K_{i,t} - \text{invest}_{\text{chine},i,t} \quad [H]$$

$\overline{K}_{i,t}$  est le stock de capital estimé sans prendre en compte les flux d'IDE chinois. L'avantage considérable de cette méthode réside dans le fait que l'ensemble des données des flux d'IDE sont obligatoirement **articulées** les unes avec les autres.

Toutefois, il serait judicieux d'appliquer la stratégie d'estimation appropriée afin de neutraliser le problème économétrique de paramètres « incidents », d'où la nécessité d'étudier l'estimateur de régression quantile en deux étapes sur les données de panel [I. Canay (2011)].

#### 4. Régressions quantiles sur panel : Estimateurs en deux étapes (Canay, 2011)

Nous pouvons être intéressé de décrire la relation à différents points dans la distribution conditionnelle de la croissance par tête. La régression quantile fournit cette possibilité.

Les modèles de données de panel et régression quantile sont largement utilisés dans la littérature empirique. Les modèles de régression quantile permettent de prendre en compte l'hétérogénéité non observée et des effets de covariables hétérogènes, tandis que les données du panel permettent d'inclure des effets fixes sur le contrôle de certaines covariables non observées. Il y'a eu peu d'études mais un regain d'intérêt de travaux sur la nécessité de confronter ces deux méthodologies (Koenker, 2004, Galvao, 2008, Rosen, 2009 et Lamarche, 2010). Ce désintérêt initial s'explique sans doute par la complexité des quantiles conditionnels. Mon travail de recherche fournit des conditions suffisantes pour l'identification du paramètre d'intérêt pour la période (T) fixe et montre qu'il y a une simple transformation des données qui élimine les effets fixes.

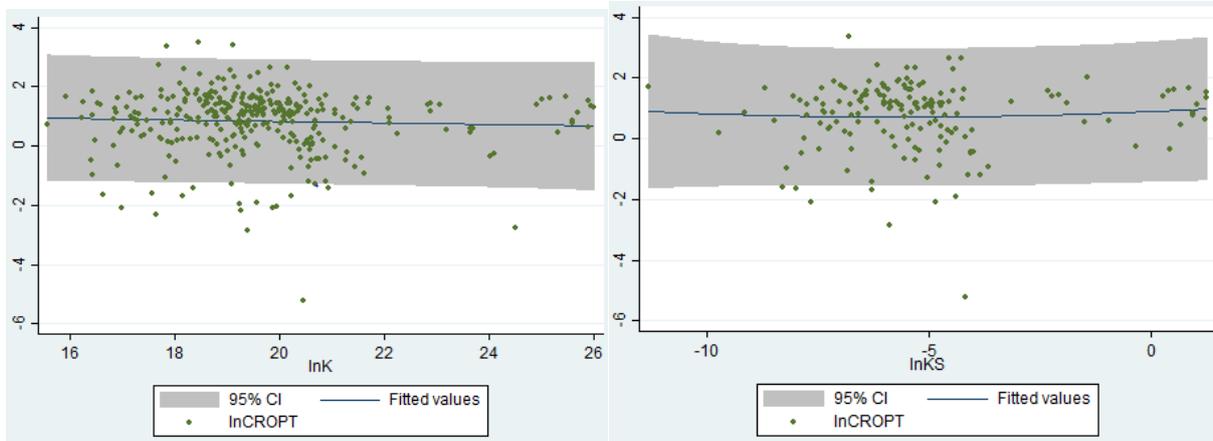
Les régressions quantiles sont des méthodes statistiques qui consiste à décrire l'impact de variables explicatives sur une variable d'intérêt.

La moyenne conditionnelle s'avère difficile à modéliser comme c'est le cas d'après les (Figure a & b), il n'y a pas de possibilité pour une approximation linéaire ; la dispersion des valeurs est

très marquée et montre la présence de valeurs extrêmes. D'où l'intérêt des régressions quantiles du fait de leurs robustesses aux valeurs aberrantes, tronquées ou à des erreurs très dispersées.

Figure. Courbe de régression quadratique avec 95% intervalle de confiance pour y/x

- a. PIBPT & Stock de capital « Avec » IDE chinois en ASS      b. PIBPT & Stock de capital « Sans » IDE chinois en ASS



Source : Calcul de l'auteur à partir des données du MOFCOM et WDI.

Les régressions quantiles tentent d'évaluer comment les quantiles conditionnels  $Q_{\tau}(Y | X)$  de la variable d'intérêt se déforment en fonction des déterminants X de cette variable. L'estimateur quantile est tout aussi efficace (respectivement plus performant) que l'estimateur des MCO lorsque la distribution des erreurs est gaussienne (respectivement non-gaussienne) (Koenker & Bassett, 1978).

Dans la régression quantile, l'effet des variables explicatives (X) est spécifique selon le quantile ( $\tau$ ) considéré :

$$Q_{\tau}(Y | X) = X' \gamma_{\tau} \rightarrow \gamma_{\tau} = \arg \min_{\gamma} E [ f_{\tau}(Y - X' \gamma) ]$$

Dans le modèle de régression linéaire, l'espérance conditionnelle de la variable dépendante (Y) par la variable explicative (X) est modélisée comme suit :

$$E(Y | X) = E(X' \gamma_0 | X) = X' \gamma_0 \rightarrow \gamma_0 = \arg \min_{\gamma} E [(Y - X' \gamma)^2]$$

On observe que la fonction de perte quadratique  $f_{\tau}(Y - X' \gamma)$  est remplacée par la valeur  $(Y - X' \gamma)^2$  dans la régression quantile. Ceci est d'un grand intérêt dans la mesure où contrairement à la régression linéaire, seul le signe des écarts doit être considéré pour la maximisation.

L'un des avantages de la régression quantile est qu'elle pénalise moins les grands écarts. La régression quantile permet de résoudre les limites inhérentes à la moyenne. Elle permet d'avoir une description plus précise de l'ensemble de la distribution d'une variable d'intérêt conditionnelle à ses déterminants contrairement à une simple régression linéaire qui se focalise sur la moyenne conditionnelle. A ce titre, la régression quantile permet d'enrichir la description quantitative de l'incidence des IDE chinois sur le PIB par tête des pays d'ASS.

Cependant, lorsque l'on travaille sur les données de panel, il faut être prudent sur l'utilisation de cette méthode. Il peut survenir le problème de « *paramètres incidents* » qui viennent du fait que le nombre de paramètre à estimer tend vers l'infini lorsque n devient très grand. Ce problème rend les propriétés asymptotiques des estimateurs non standards. En général, les estimateurs sont incompatibles. Un autre problème est la charge de calcul, car il faut optimiser sur un très grand espace (Givord & D'Haultfoeuille, 2013). Au fait, si T (la période) est fixe et si elle augmente (potentiellement moins vite que n) alors le nombre de paramètres est constant par individus. Il y'a un lien profond entre la réduction des biais et l'orthogonalisation des paramètres à estimer (Cox & Reid, 1987). En effet, une approche économétrique non linéaire n'est pas convenable avec l'existence d'effets individuels fixes. De ce fait, **une estimation simultanée des paramètres structurels du modèle, en nombre fixe et des effets individuels dont le nombre augmente avec la taille du panel entraîne des biais d'estimation** imputable au problème des « *paramètres incidents* » (Lancaster, 2000).

Canay (2011) propose une méthode en deux étapes pour **éliminer les effets fixes**, dans la mesure où les effets fixes ont un impact sur la variable dépendante dans les mêmes proportions indépendamment du quantile utilisé.

Il faut préciser que les hypothèses de base du modèle quantile supposent que l'effet des covariés, dans la régression quantile dépend du quantile considéré. Selon Canay(2011), les effets fixes ( $\alpha_i$ ) sont des variables dont on peut changer la position.

Considérant que les variables covariés observés ( $X_{i,t}$ ) et non observés ( $v_{i,t}$ ) dépendent du quantile considéré ( $\tau$ ) alors que les covariés fixes ( $\alpha_i$ ) sont les seules qui ne dépendent pas du quantile ; le modèle théorique non linéaire peut s'écrire de la manière suivante :

$$Y_{i,t} = X_{i,t}'\gamma(\tau) + \alpha_i + v_{i,t}(\tau) \quad E(v_{i,t} | X_i, \alpha_i) = 0$$

Supposons que ( $\alpha_i$ ) soit une « *location shift variable* » alors ( $\alpha_i$ ) peut aussi faire partir de la moyenne conditionnelle de  $Y_{i,t}$ .

La **première phase** de la procédure de « neutralisation » des effets fixes individuels revient à estimer  $\gamma$  en moindres carrés ordinaires avec l'estimateur « *within* » afin de récupérer les effets fixes

$$\hat{\alpha}_i \equiv T^{-1} \sum_{t=1}^T [Y_{i,t} - X_{i,t}'\hat{\gamma}] \equiv E [Y_{i,t} - X_{i,t}'\hat{\gamma}]$$

A la **seconde phase**, on génère une nouvelle variable à estimer  $\hat{Y}_{i,t}$  ; qui ne contient pas des effets fixes.

$$\hat{Y}_{i,t} \equiv Y_{i,t} - \alpha_i$$

D'après Canay (2011), l'estimateur de la régression quantile en deux étapes sur données de panel se définit de la manière suivante :

$$\hat{\gamma}(\tau) \equiv \arg(\min_{\gamma} (nT^{-1}) \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n [f_{\tau}(\hat{Y}_{i,t} - X_{i,t}'\gamma)]) \equiv \arg(\min_{\gamma} E_{n,t} [f_{\tau}(\hat{Y}_{i,t} - X_{i,t}'\gamma)]) \quad (\text{F})$$

Intuitivement, l'estimateur en deux étapes de l'équation (G) fonctionne parce que :

$$\hat{Y}_{i,t} \rightarrow Y_{i,t}^* \equiv Y_{i,t} - \alpha_i \text{ comme } T \rightarrow \infty \text{ où } \rightarrow \text{ dénote de la convergence faible.}$$

Cette approche en deux étapes présente l'avantage d'être intuitive et simple, elle donne des estimations convergentes, cohérentes et asymptotiquement normales mais seulement quand la période est très grande. Une condition stricte aurait été que la période soit inférieure ou égale à 10. Koenker (2004) propose d'estimer simultanément l'ensemble des effets fixes, en utilisant un terme de pénalisation pour éviter la trop grande dispersion des nombreux termes (voir aussi Lamarche, 2010). Mais il est plus lourd et souffre des mêmes limitations (problème de position, de cohérence puisque la période est grande). Cette procédure est très lourde dans les logiciels économétriques standards lorsque le nombre d'observation est élevé, et soulève la question du choix du coefficient de pénalisation  $\lambda$  (Givord & D'Haultfoeuille, 2013). Cet estimateur tout comme celui de Canay, n'est convergent qu'asymptotiquement avec la période T. Il y'a une convergence entre ces deux estimateurs c'est le fait que les effets fixes ne jouent qu'un rôle de « translation sur la distribution d'intérêt », ce qui pose un problème considérable.

## 5. Les données et estimations

La variable dépendante  $Y_{i,t}$  est la croissance économique mesurée par la **croissance du PIB par tête**.  $Y_{i,t}$  est estimée en deux phases : la croissance par tête « avec » ( $Y_{i,T}$ ) et « sans » la prise en compte des IDE chinois ( $\bar{Y}_{i,t}$ ). Les deux variables d'intérêt sont les stocks de capital exprimés en logarithme, avec ( $K_{i,T}$ ) et sans la prise en compte des flux d'IDE chinois ( $\bar{K}_{i,t}$ ).

Les données sur les **flux d'IDE chinois** à destination de l'Afrique sont retranscrites et compilées dans la base statistique annuels du MOFCOM. Les données couvrent 49 pays d'ASS, sur la période 2003-2014. Un ensemble de variables explicatives (W) du « WDI » de la Banque mondiale, la CNUCED, l'IRCG, du « Millenium Development Goals » des Nations Unies sont pour la plupart tirées de la littérature, notamment :

La croissance du PIB par tête, les termes de l'échange et l'ouverture commerciale, capital humain, masse monétaire et déficit public, instabilité financière et politique, la productivité agricole, santé et environnement.

$$[1] \text{ Estimation « AVEC » } q_{\tau}(Y_{i,T}) = \gamma(\tau)K_{i,T} + \lambda W + \varepsilon_{it}$$

$$[2] \text{ Estimation « SANS » } q_{\tau}(\bar{Y}_{i,t}) = \gamma(\tau)\bar{K}_{i,t} + \lambda W + \varepsilon_{it}$$

Tableau 2. **Définition et source des variables explicatives**

Abréviation	Variable	Source
PIBPT	Taux de croissance du PIB par tête	World Economic Outlook Databases, World Development Indicators
$K$ & $\bar{K}$	<b>Stock de capital (Avec et Sans flux d'investissement chinois)</b>	<b>Calcul de l'auteur à partir de MOFCOM, UN UNCTAD stat, OCDE</b>
OUV	Ouverture commerciale (Exportation+ Importation de bien et service/PIB)	World Development Indicators, World Bank
TERM	Termes de l'échange	Global Economic Prospects, World Bank
EDU	Capital humain	World Development Indicators, World Bank
AGR	Productivité agricole	World Development Indicators, World Bank
DEP	Déficit public (Ensemble des administrations publiques, monnaie nationale, rapportée au PIB)	FMI, bases de données du Département Afrique et des Perspectives de l'économie mondiale.
M2	Masse monétaire	World Development Indicators, World Bank
COR	Instabilité politique	International Country Risk Guide
Crise 2008	Instabilité financière (variable dummy)	Calcul de l'auteur
CO2	Environnement	World Development Indicators, World Bank
VIH	Mortalité du VIH	Millenium Development Goals.

### *Echanges commerciaux*

Le fait que les pays africains ne participent pas intensément aux échanges commerciaux est préjudiciable pour la croissance économique (Block, 2001). Les termes de l'échange pourraient contrôler l'effet des chocs extérieurs (chocs sur les prix des produits primaires, etc.) sur la dynamique de la croissance (Hausman, Pritchett & Rodrik, 2004). Selon les auteurs, les termes de l'échange favorables coïncident avec des périodes d'accélération de croissance même s'ils n'arrivent pas à établir un lien de causalité significative.

Après une décennie de développement rapide, les pays pauvres et vulnérables d'ASS font face à d'importants chocs de leurs termes de l'échange. La volatilité actuelle des cours des matières premières a une forte incidence sur la croissance et débouche également selon les pays, soit sur des effets d'aubaine, soit sur des déséquilibres budgétaires et extérieurs insoutenables depuis 2014. La variable « ouverture commerciale » est mesurée par le ratio du commerce des marchandises par rapport au PIB, qui est la somme des exportations plus importations divisées par le PIB. Il mesure l'importance du commerce (Wilhems, 1998) et de façon indirecte les restrictions commerciales. Cette variable provient de la Banque mondiale.

## *La santé*

La santé des individus dope la croissance économique d'un pays. Or, plusieurs études montrent que le VIH/Sida mine, détruit et sape toute l'Afrique entière ce qui devient une préoccupation majeure. Cette maladie constitue une menace car compromettant sérieusement les perspectives de croissance par la destruction du potentiel humain productif futur. Cette destruction affecte la population adulte à travers la contamination de la mère à l'enfant. La mortalité de la population adulte réduirait la croissance économique (Lorentzen, McMillan & Wacziarg, 2008). La variable « Mortalité VIH » est introduite pour contrôler l'impact du phénomène sur la croissance économique. Cette variable inclut les morts adultes et enfants liés au VIH Sida ; elle est mesurée en pourcentage de la population totale et provient de la banque mondiale.

## *Le capital humain*

La théorie du capital humain introduit l'idée de l'éducation comme un bien collectif. En effet, Becker (1964) considère que la formation peut être fournie par l'Etat ou directement payée par l'individu, tandis que les entreprises ont tout intérêt à financer la formation professionnelle. Cela permet de justifier l'intervention de l'Etat dans l'investissement en capital humain notamment à travers l'éducation gratuite qui induit des externalités positives. Le fait d'intégrer le capital humain dans les regressions sur la croissance décrit bien les différences de niveaux de vie spécifiques de chaque pays (Mankiw, Romer & Weil, 1992). Nous allons utiliser comme proxy les « dépenses d'éducation » en pourcentage du PIB. Cette variable provient de la Banque mondiale ; elle inclut les dépenses courantes (salaires, traitements divers) et exclut les réalisations physiques. Ceci est d'un grand intérêt pour éviter le problème de « double comptage » dans la mesure où les investissements physiques sont déjà intégrés dans le stock de capital.

## *Le système financier*

La qualité du système financier est un élément clé de la croissance. La variable « Développement financier » est désignée par la *masse monétaire* (M2) rapportée au PIB. C'est l'agrégat monétaire plus large que M1 qui inclut tous les éléments, tels que les dépôts à terme qui sont moins liquides. Ils peuvent être facilement convertis en espèces mais ne sont pas aussi appropriés comme instruments d'échange en raison de leur nature moins liquide.

Vu que notre étude concerne les pays d'ASS qui sont pour la plupart des économies d'endettement peu industrialisées, cela justifie l'utilisation de M2. En effet, dans ces pays la plupart des financements proviennent des bailleurs de fonds traditionnels : on observe un manque de données sur les capitalisations boursières dans les pays d'ASS. Le développement financier peut améliorer la croissance par tête à travers notamment son impact sur le commerce, le volume et la qualité des investissements. La variable « masse monétaire » est disponible dans le WDI. D'autre part, il existe une interconnexion entre les systèmes financiers des pays d'ASS avec d'autres pays ou régions du monde. Il pourrait donc y avoir un phénomène de contagion. D'ailleurs, la crise financière de 2008 en est le parfait exemple ; ce type de crise peut avoir une incidence négative sur la croissance par tête des pays. Une variable dummy « *Crise de 2008* » égale 1 pour l'année 2008 et 0 sinon, a été introduite dans la spécification économétrique. Cette variable permet de tester la robustesse de l'apport des flux d'IDE chinois sur la croissance par tête même lors d'une crise économique.

## *Finance publique*

Le déficit public pourrait à terme favoriser la croissance économique (Greiner & Semmler, 2000). Selon la théorie libérale, une augmentation du déficit n'aurait aucun impact sur la croissance économique à long terme. Le manque de consensus théorique justifie l'intérêt de

cette variable dans notre modélisation économétrique. Les travaux de Baldacci, Clements et Gupta (2003) montrent qu'une bonne politique budgétaire pourrait booster la croissance économique.

Le solde des finances publiques permet d'apprécier le caractère restrictif ou expansif de la politique budgétaire à condition d'englober toutes les dépenses publiques (FERDI, 2015). La variable utilisée est le « déficit public » rapporté au PIB qui représente le solde financier des administrations publiques (ensemble composé de l'État, de l'administration territoriale etc.). On parle de déficit public lorsque les dépenses pour une année sont supérieures aux recettes publiques ; le solde des finances publiques est alors négatif, ce qui amène à un besoin de financement de l'État. Cette variable provient du FMI. La détérioration des déficits publics étant généralement plus marquée pour le groupe des pays riches en ressources naturelles.

#### *Agriculture et développement rural*

L'augmentation des moyens octroyés par la Chine se caractérise par les centres de démonstration agricoles chinois qui s'apparente beaucoup aux fermes traditionnelles chinoises. Ces centres ont pour objectif l'expérimentation agricole et la diffusion des techniques inhérentes. Ce procédé est très décrié par les occidentaux, la Chine expérimente ici un développement inclusif reposant sur les besoins locaux, les productions agricoles n'ayant pas vocation à être vendues sur le marché international (Xavier Auregan, 2017).

Depuis les années 1990, la Chine s'est engagée pour « sortir » les pays d'ASS de la pauvreté, en augmentant les revenus des agriculteurs et en améliorant leurs conditions de vie. Elle finance la construction de fermes, d'équipements pour la transformation locale de produits agricoles, et envoie des techniciens chinois chargés de transférer et de vulgariser les techniques conçues en Chine. La Banque Mondiale recommande une augmentation de la productivité par travailleur pour dynamiser l'économie des pays d'ASS et par la même être en capacité d'améliorer la croissance par tête. La variable utilisée ici comme proxy de la productivité par travailleur est la productivité dans le secteur agricole (mesurée en dollar constant). La variable « *Productivité agricole* » est disponible dans le WDI et intègre l'output du secteur sans ajouter des inputs intermédiaires qui peuvent être des éléments de stock.

#### *Environnement*

Les investissements chinois colossaux en ASS sont à l'origine d'émissions importantes de carbone. En effet, les pays qui envisagent une forte croissance affichent des niveaux d'émission de polluants élevés, notamment le CO<sub>2</sub>. Les pays d'ASS ne possèdent pas de technologies avancées pour améliorer l'empreinte environnementale des activités de production et consommation. Les émissions de carbone sont utilisées comme proxy de l'intensité globale des activités dans l'économie ; ces activités ont un impact sur la croissance par tête. La variable « *Émissions de carbone* » provient de la Banque mondiale et est prise en logarithme. Il s'agit des émissions de carbone issues de la combustion des combustibles fossiles et de l'activité des manufactures.

#### *Instabilité politique*

Dans le modèle de Morisson, Lafay et Dessus (1995), l'effet négatif de l'instabilité politique sur la croissance est indéniable. La littérature soutient largement l'opinion selon laquelle la corruption est néfaste à la croissance (Tanzi, 2002 ; Svensson, 2005 ; Gyimah-Brempong, 2002). La corruption a des effets délétères sur le PIB par habitant et la croissance (Lambsdorff, 2003). Des travaux (Tanzi & Davoodi [2000], Gyimah-Brempong [2002] & Méon & Sekkat [2005]), parviennent tous à établir un lien négatif et significatif entre la corruption et la croissance.

Nous mesurons l'instabilité politique à l'aide de l'indice issu de l'ICRG. Cette variable mesure la « corruption » au sein des pouvoirs publics sur une échelle de 0 à 6 : plus la note est basse, plus la corruption est élevée, d'après l'ICRG. Les données montrent que les pays avec des niveaux de corruption élevés ont une croissance plus lente. Ce constat est particulièrement pertinent pour les pays d'ASS.

## 6. Les Résultats

Les résultats d'estimation sont plus lourds à présenter et seront regroupés sous forme d'un tableau récapitulatif de l'ensemble des coefficients d'estimation.

Notre but est de vérifier l'existence d'un différentiel (et son ampleur) d'impact significatif du stock de capital sur la croissance économique. Ce différentiel est défini selon que l'on considère ou non les flux d'IDE chinois dans l'estimation du stock de capital par la PIM. En outre, la variation entre  $\gamma^*(\tau)_{[1]}$  et  $\gamma^*(\tau)_{[2]}$  nous donne une indication de l'**ampleur** de l'incidence du stock de capital sur la croissance par tête des pays d'ASS. En d'autres termes ; si  $(\gamma^*_{[1]}) > (\gamma^*_{[2]})$  indépendamment du quantile utilisé, alors les IDE chinois ont leur part dans l'augmentation de la croissance économique des pays d'ASS, liés à l'accumulation du stock de capital.

La démarche économétrique procède de la manière suivante : nous avons d'abord commencé par estimer les deux modèles directement par des régressions quantiles. D'après les travaux de Lancaster (2000) et Koenker (2004), les variables d'intérêts sont positives mais non significatives dans notre modélisation à cause du problème de paramètres incidents. En effet, les deux modèles sont d'abord estimés directement incluant à chaque fois des dummies pays pour capter la spécificité inobservée (annexe 2A & B). Cependant, les Pseudo R-carré sont très bons, ce qui justifie la robustesse du choix de nos variables explicatives.

La commande **iqreg** effectue une régression inter-quantile : régression de la différence dans les quantiles. Par défaut, les quantiles (0,25 ; 0,75) produisent des estimations de l'intervalle interquartile (annexe 3).

Ensuite, la méthode de régression quantile en deux étapes (Canay) est alors introduite après les estimations « within » de la première étape et confirme l'hypothèse d'un impact positif des flux d'IDE chinois sur la croissance par tête des pays d'ASS (voir annexe 4 A, B & C). En effet, les résultats montrent que dans chacune des estimations, le coefficient du modèle [A] est toujours supérieur à celui du modèle [B]. Des coefficients non significatifs ou un différentiel nul auraient signifié que les flux d'IDE chinois n'ont aucun impact sur la croissance par tête des pays d'ASS ; les estimations montrent le contraire, une contribution positive de l'IDE chinois.

Le second point d'intérêt sera de porter une attention particulière sur l'ampleur de la participation chinoise : le différentiel est-il assez conséquent pour tabler sur un rôle crucial des flux d'IDE chinois en ASS ? L'écart (coefficients d'estimation) indépendamment du quantile considéré est positif entre les deux modèles, toutefois, il est très faible selon le tableau 3 ; ce qui nous amène à rester prudent sur l'interprétation des résultats. En effet, les résultats obligent à minorer la contribution des IDE chinois sur la croissance par tête ; même s'il n'y a aucun doute sur leurs apports positifs.

Tableau 3. **Récapitulatif des différentiels en fonction du quantile**

Quantile	Coefficient significatif « AVEC » (estimations [A] quantiles en 2 étapes sur panel) ;	Coefficient significatif « SANS » (estimations [B] quantiles en 2 étapes sur panel) ;	Différentiel en valeur absolue
	Variable d'intérêt : Stock de capital total (AVEC flux d'IDE chinois)	Variable d'intérêt : Stock de capital (SANS flux d'IDE chinois)	
q = 0.25	0.0700***	0.069***	0.0001
q = 0.5	0.0803***	0.0801***	0.0002
q = 0.75	0.0787***	0.0784***	0.0003
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			

## 7. Perspectives et Recommandations

Nos résultats mettent en évidence un écart (coefficients d'intérêts) positif entre les estimations [1] et [2] malgré le fait qu'il y'a un manque de données sur les IDE chinois à destination de l'ASS. Ce qui voudrait dire que l'écart pourrait être plus grand si les données statistiques étaient mieux exploitées.

Les dirigeants africains **instrumentalisent** au profit de leur pays les sommes investies par la Chine et ce d'autant plus qu'elle n'est absolument pas le premier investisseur étranger en Afrique. Est-il possible de concilier le fait que d'une part la Chine apparaisse comme étant le premier développeur de l'Afrique en termes d'infrastructures (ICA, 2016) et d'autre part, que les pays occidentaux concentrent essentiellement leurs efforts de développement dans les secteurs sociaux afin d'améliorer la vie des populations ?

Il faut être capable de définir des secteurs prioritaires d'investissement et d'harmoniser la fiscalité des entreprises pour éviter le phénomène de « compétition fiscale » avec d'autres pays d'ASS. Des clauses contractuelles entre les pays d'ASS et firmes chinoises devraient être négociées avec plus de rigueur dans les secteurs primaires (mines, hydrocarbures, minerais, etc.) pour éviter les avantages disproportionnés lors de la signature des contrats de façon à ce que l'emploi local soit valorisé, de même que, le respect des politiques sociales.

La spécialisation serait très bénéfique aux pays d'ASS à court terme. Toutefois, il serait judicieux d'utiliser l'allocation budgétaire des partenaires traditionnels pour faire des réformes structurelles afin de faciliter l'implantation des investisseurs internationaux et en tirer le meilleur profit. D'où l'intérêt des ZES qui sont très efficaces pour attirer les investisseurs chinois en améliorant la création d'emploi, l'innovation et la croissance. A ce titre, les banques multilatérales peuvent s'associer aux financements chinois pour la construction d'infrastructure en Afrique. Les réformes doivent être faites sur le plan économique, financier et politique pour améliorer l'environnement institutionnel et la concurrence à l'égard des investisseurs chinois dans les ZES (libéralisation, facilités fiscales, respect de la propriété privé et réduction des risques d'expropriation, etc.), travailleurs locaux (promotion de la main d'œuvre, respect et renforcement du droit du travail et réévaluation salariales, etc.) et enfin aux dirigeants africains (Schiere, 2010). Il faut que les pays d'ASS soient capables de conjuguer et dynamiser les IDE chinois et les aides financières des bailleurs de fonds internationaux. Toutes ces mesures vont contribuer à améliorer l'incidence de l'IDE chinois sur la croissance par tête des pays d'ASS.

## Conclusion

Nous avons vérifié économétriquement par les données de panel, l'effet des IDE chinois sur le taux de croissance de 49 pays d'ASS sur la période allant de 2003 à 2016. L'estimateur de régression quantile en deux étapes sur les données de panel (Canay, 2011) montre que l'IDE chinois a un effet positif mais très faible sur le taux de croissance économique des pays d'ASS. Ce résultat, ne nous a pas surpris car il est présent dans la littérature scientifique [(Kpetigo, 2012)] Sans une industrie forte, la croissance africaine restera pauvre en termes de création d'emplois formels. D'autant plus que les firmes chinoises sont très orientées en ASS vers les secteurs d'extraction de matières premières (pétrole, mine, bois, etc.), mais aussi dans les secteurs gaziers (Asche et Schüller, 2008).

Néanmoins, il convient de relativiser ces résultats à cause de la faiblesse des IDE chinois par rapport à l'investissement global (voir annexe 1). Cette situation peut s'expliquer pour plusieurs raisons. D'abord, les données sur les IDE chinois à destination de l'ASS sont limitées et peu exploitées, cas des pays comme la Guinée Bissau, la RCA, Sao tomé et Príncipe, la Somalie et le Swaziland. Ensuite, le fait que les statistiques des IDE chinois ne tiennent pas toujours compte de plusieurs PME relevant du secteur privé qui s'implantent en Afrique. En effet, les grandes firmes chinoises sous tutelle du pouvoir central construisent plusieurs infrastructures de transport et de télécommunications en Afrique, tandis que les PME chinoises sont très dynamiques dans d'autres secteurs (textile, biens de consommation durables, électronique, etc.) d'après Schiere & Gu (2011) mais souvent ignorés par les sources officielles (MOFCOM, etc.)

Pour tirer profit des effets de l'IDE chinois, les dirigeants des pays d'ASS doivent améliorer les conditions relatives à l'investissement et renforcer les capacités humaines et institutionnelles nécessaires pour les exploiter. D'abord, les politiques visant à attirer l'IDE chinois doivent être orientées vers les secteurs productifs de l'économie (Alfaro, 2003) notamment le secteur manufacturier. Ensuite, pour améliorer le bien-être des populations, il faut encourager les exploitants des produits agricoles (fruits oléagineux, graines de sésame, fruits et légumes frais, viande et poisson), la pêche, l'éducation, la santé et le développement des infrastructures. Enfin, pour mieux redistribuer la richesse, il faut réduire la pauvreté et améliorer le développement humain.

Des efforts considérables doivent être faits sur le plan réglementaire. Il serait judicieux que les décideurs africains continuent une libéralisation commerciale poussée à travers, la réduction des barrières tarifaires (préférences commerciales offertes aux pays africains), afin d'attirer les IDE chinois qui pourraient servir les pays d'ASS comme plateforme d'exportation vers d'autres pays ou régions du monde.

## BIBLIOGRAPHIE

- Acemoglu D., S. Johnson et J. Robinson (2001)**, "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation", *American Economic Review* , n° 91 (5), pp. 369-401
- Aitken, B. and A. Harrison (1999)**, 'Do Domestic Firms Benefit from Direct Foreign Investment? Evidence from Venezuela' *American Economic Review*, Vol. 89, No. 3, pp. 605–18.
- Albert Lessoua et Dadié Diaw (2012)**, « Orientation commerciale et croissance des pays de la CEMAC : Les opportunités offertes de la Chine », ESCE, *Les cahiers de la recherche*, n°15, Mai, pp. 63–90.
- Alesina, A., & La Ferrara, E. (2005)**. Ethnic Diversity and Economic Performance. *Journal of Economic Literature* , 43 (3), 762-800.
- Alesina, A., Devleeschauwer, Easterly, W., Kurlat, S., & Wacziarg, R. (2003)**. Fractionalization. *Journal of Economic Growth* , 8 (2), 155-194.
- Alesina, A., Ozler, S., Roubini, N., & Swagel, P. (1996)**. Political Instability and Economic Growth. *Journal of Economic Growth* , 1 (2), 189-212.
- Artadi E. et X. Sala-i-Martin (2003)**, "The Economic Tragedy of the 20th Century: Growth in Africa," National Bureau of Economic Research Working Paper 9865.
- Andersen, T. B., & Tarp, F. (2003)**. Financial Liberalization, Financial Development and Economic Growth in LDCs. *Journal of International Development* , 15 (2), 189-209.
- Asche, H., & Schüller, M. (2008)**. China's Engagement in Africa - Opportunities and Risk for Development. GTZ, Africa Department, Economic Affairs. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).
- Baldacci, E., Clements, B., & Gupta, S. (2003)**. Using Fiscal Policy to Spur Growth. *Finance & Development, IMF* , 40 (4).
- Barro R. et X. Sala-i-Martin (1997)**, "Technological Diffusion, Convergence and Economic Growth", *Journal of Economic Growth* , n° 2(1), pp. 1-26.
- Berlemann, Michael & Wesselhöft, Jan-Erik (2014)**. "Estimating Aggregate Capital Stocks Using the Perpetual Inventory Method – New Empirical Evidence for 103 Countries – *Review of Economics*, vol. 65, issue 1, pages 1-34,"
- Berthélemy, J.-C., & Söderling, L. (2001)**. The Role of Capital Accumulation, Adjustment and Structural Change for Economic Takeoff: Empirical Evidence from African Growth Episodes. *World Development* , 29 (2), 323-343.
- Besada, H., Wang, Y., & Whalley, J. (2008)**. China's Growing Economic Activity in Africa. NBER Working Paper (14024).
- Block, S. A. (2001)**. Does Africa Grow Differently? *Journal of Development Economics* , 65, 443-467.
- Bloom D. et J. Sachs (1998)**, "Geography, Demography and Economic Growth in Africa", *Brookings Papers on Economic Activity* , n° 2.
- Blomström, M. (1986)**, 'Foreign Investment and Productive Efficiency: The Case of Mexico', *Journal of Industrial Economics*, Vol. 35, No. 1, pp. 97–110.
- Bosworth, B., & Collins, S. (2003)**. The Empirics of Growth: An Update. *Brookings Papers on Economic Activity* (2), 113-179.
- Braütigam, D., & Xiaoyang, T. (2011)**. African Shenzhen: China's Special Economic Zones in Africa. *Journal of Modern African Studies* , 49 (1), 27-54.

**Braütigam, D., Farole, T., & Xiaoyang, T. (2010).** China's Investment in African Special Economic Zones: Prospects, Challenges, and Opportunities. *March, Economic Premise* (05).

**Busse, M., Erdogan et H. Mühlen (2016),** China's impact on Africa—The role of trade, FDI and aid. *KYKLOS* 69 (2):228-262.

**Canay, I. A. (2011).** A Simple Approach to Quantile Regression for Panel Data. *Econometrics Journal* , 14, 368-386.

**Carkovic, M. and R. Levine (2005),** 'Does Foreign Direct Investment Accelerate Economic Growth?', in M. Blomström, E. Graham and T. Moran (eds.), *Does Foreign Direct Investment Promote Development?*, Institute for International Economics, Washington, DC, pp. 195–220.

**Chaponnière J.R. (2014),** L'empreinte chinoise en Afrique, *revue d'économie financière*, N°116, Décembre.

**Charnoz, P., Coudin, . & Gaini, M. (2011),** Wage inequalities in france 1976-2004 : a quantile regression analysis, Technical report.

**Cho, Yoonyoung, & Bienvenue N. Tien (2014),** « Sub-Saharan Africa's recent growth spurt: An analysis of the sources of growth », Banque mondiale, *policy research working paper*, n° 6862.

**Collier P. & S. O'Connell (2008),** "Opportunities and Choices", in B. Ndulu S. O'Connell, R. Bates, P. Collier et C. Soludo (eds), *The Political Economy of Economic Growth in Africa 1960-2000* , Cambridge University Press, Cambridge.

**Cornec, M. (2010),** Constructing a conditional gdp fan chart with an application to french business survey data. mimeo Insee.

**Cox, D.R. & N. Reid (1987),** *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, Vol. 49, No. 1, 1-39.

**Devarajan S. et W. Fengler (2012),** "Is Africa's Recent Economic Growth Sustainable?", Note de l'IFRI.

**Dzifa Kpetigo (2012),** Participation des IDE chinois à la croissance économique en Afrique Sub-Saharienne : Approche par la méthode PIM et régressions quantiles en deux étapes sur panel dans le cadre de la conférence annuelle pour de la Banque Africaine de développement.

**Easterly W. et R. Levine (1997),** "Africa's Growth Tragedy: Policies and Ethnic Divisions", *The Quarterly Journal of Economics*, n° 112 (4), pp. 1203-1250.

**Findlay, R. (1978),** 'Relative Backwardness, Direct Foreign Investment and the Transfer of Technology: A Simple Dynamic Model', *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 62, No. 1, pp. 1–16.

**FMI (2014 c),** Afrique subsaharienne : pour une croissance durable et plus solidaire, Perspectives économiques régionales (avril).

**FMI (2013),** Perspectives économiques régionales : Afrique subsaharienne. Maintenir le rythme. Octobre, Washington D.C.

**Fosu A. (2011),** "Growth, Inequality, and Poverty Reduction in Developing Countries: Recent Global Evidence", Working Paper Series UNU-WIDER, World Institute for Development Economic Research.

**Fu X. et F Buckley (2015).** "Multi-dimensional complementarities and the growth impact of direct investment from China on host developing countries." Working Paper No. TMD-WP-69. *Technology and Management Center for Development*, University of Oxford.

**Gabas J.J., Tang X.(2014).** Coopération agricole chinoise en Afrique subsaharienne : Dépasser les idées reçues. Montpellier : CIRAD, 4 p. (Perspective : Cirad, 26).

[http://www.cirad.fr/content/download/8740/96376/version/2/file/Perspective26+GabasTang\\_FR.pdf](http://www.cirad.fr/content/download/8740/96376/version/2/file/Perspective26+GabasTang_FR.pdf)

**Galvao, A. F. (2008).** Quantile Regression for Dynamic Panel Data with Fixed Effects. Working Paper, University of Illinois, Urbana-Champaign .

**Glass, A. J. and K. Saggi (2002),** ‘Multinational Firms and Technology Transfer’, *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 104, No. 4, pp. 495–513.

**Görg, H. and D. Greenaway (2004),** ‘Much Ado about Nothing? Do Domestic Firms Really Benefit from Foreign Direct Investment?’, *World Bank Research Observer*, Vol. 19, No. 2, pp. 171–97.

**Greiner, A., & Semmler, W. (2000).** Endogenous Growth, Government Debt and Budgetary Regimes. *Journal of Macroeconomics* , 22 (3), 363-384.

**Harberger, A. C. (1978),** Perspectives on Capital and Technology in Less Developed Countries. In: M. J. Artis and A. R. Nobay (Eds.): *Contemporary Economic Analysis*, London, 42–72.

**Hausman, R., Pritchett, L., & Rodrik, D. (2004).** Growth Accelerations. Faculty Research Working Papers Series, Harvard University, John F. Kennedy School of Government , RWP 04-030.

**ICA (2011).** Annual Report 2010: Financial Commitments and Disbursements for Infrastructure in Africa for 2010. Tunis: The Infrastructure Consortium for Africa.

**IMF (2014 a ),** Sustaining Long-Run Growth and Macroeconomic Stability in Low-Income Countries – The Role of Structural Transformation and Diversification , Washington, D.C

**IMF (2014 b ),** Union économique et monétaire ouest- africaine — Rapport des services du FMI sur les politiques communes des Etats membres , Rapport No. 14/84, Washington, D.C.

**IMF (2012).** New Growth Drivers for Low-Income Countries: The Role of BRICs. International Monetary Fund (IMF), Strategy, Policy, and Review Department & African Department. Washington DC: International Monetary Fund (IMF).

**IMF (2009a).** Impact of the Global Financial Crisis on Sub-Saharan Africa. International Monetary Fund (IMF). Washington DC: International Monetary Fund (IMF).

**IMF (2009b).** The Implications of the Global Financial Crisis for Low-Income Countries. International Monetary Fund (IMF). Washington DC: International Monetary Fund (IMF).

**Jerven M. (2011 b ),** “Random Growth in Africa? Lessons from an Evaluation of the Growth Evidence on Botswana, Kenya, Tanzania and Zambia, 1965-1995”, *Journal of Development Studies* , n° 46(2), pp. 274-294.

**Jerven M. (2009),** “The Relativity of Poverty and Income: How Reliable are African Economic Statistics? ” *African Affairs* , n° 109/434, pp. 77-96.

**Kalemli-Ozcan, S., & Turan, B. (2011).** HIV and Fertility Revisited. *Journal of Development Economics* , 96 (1), 61-65.

**Khan, M. S., & Senhadji, A. S. (2003).** Financial Development and Economic Growth: A Review and New Evidence. *Journal of African Economies* , 12 (2), 89-110.

**Koenker, R., & Bassett, G. J. (1978).** Regression Quantiles. *Econometrica* , 46 (1), 33-50.

**Koenker, R. & Hallock, K. F. (2001),** ‘Quantile regression’, *Journal of Economic Perspectives* 15(4), 143–156.

**Koenker, R. (2004),** ‘Quantile regression for longitudinal data’, *Journal of Multivariate Analysis* 91(1), 74–89.

**Koenker, R. (2005)**, Quantile Regression, Econometric Society Monograph Series, Cambridge University Press.

**Lancaster, T. (2000)**. The Incidental Parameter Problem since 1948. *Journal of Econometrics* , 95, 391-413.

**Levine, R., Loayza, N., & Beck, T. (2000)**. Financial Intermediation and Growth: Causality and Causes. *Journal of Monetary Economics* , 46 (1), 31-77.

**Lorentzen, P., McMillan, J., & Wacziarg, R. (2008)**. Death and Development. *Journal of Economic Growth* , 13 (2), 81-124.

**Lucas, R. J. (1988)**. On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics* , 22, 3-42. Mac Kinnon, R. J. (1973). *Money and Capital in Economic Development*. Washington: The Brookings Institution.

**Mc Millan Margaret S., & Kenneth Hartgen (2014)**, « What is driving the ‘African growth miracle’? », NBER, *working paper*, n° 20077, avril.

**Madiès, T., & Dethier, J.-J. (2010)**. Fiscal Competition in Developing Countries: A Survey of the Theoretical and Empirical Literature. World Bank's Policy Research Working Paper (5311).

**Mankiw, G. N., Romer, D., & Weil, D. N. (1992)**. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics* , 107 (2), 407-437.

**Martins P. (2013)**, Growth, Employment and Poverty in Africa: Tales of Lions and Cheetahs, Background paper prepared for the World Development Report 2013, Banque mondiale, Washington, D.C

**Matsuyama, K. (1992)**. Agricultural Productivity, Comparative Advantage and Economic Growth. *Journal of Economic Theory* , 58, 317-334.

**Mayer J. et A. Wood (2001 b)**, “Africa’s Export Structure in Comparative Perspective”, *Cambridge Journal of Economics* , n° 25 (3), pp. 369-394

**McKinsey & Company (2010)**, “Lions on the Move: The Progress and Potential of African Economies”, McKinsey Global Institute.

**Minea, A., & Villieu, P. (2010)**. Endogenous Growth, Government Debt and Budgetary Regimes: A Corrigendum. *Journal of Macroeconomics* , 32 (2), 709-711.

**Mlachila, M., & Takebe, M. (2011)**. FDI from BRICs to LICs: Emerging Growth Driver? IMF Working Paper (11/178).

**Nehru, V., & Ashok, D. (1993)**. A New Database on Physical Capital Stock: Sources, Methodology and Results. *Revista De Analisis Economico* , 8 (1), 37-59.

**OECD (2001)**. Measuring Capital: Measurement of Capital Stock, Consumption of Fixed Capital and Capital Services. Organisation for Economic Cooperation and Development, Statistics. Paris:

**Padro i Miquel, G. (2007)**. The Control of Politicians in Divided Societies: The Politics of Fear. *The Review of Economic Studies* , 74 (4), 1259-1274.

**Pairault Thierry (2017)**, « La Chine en Afrique : le poids des relations économiques déséquilibrées », document de travail, 6<sup>e</sup> Congrès Asie, 26-28 juin, pp. 1–16.

**P. Givord, X. D’haulTfoeuill (2013)**. La régression quantile en pratique, document de travail, p16-18.

**Ponomareva, M. (2010)**. Quantile Regression for Panel Data Models with Fixed Effects and Small T: Identification and Estimation. Working Paper, Northwestern Economics Department .

**Sacerdoti, E., Brunschwig, S., & Tang, J. (1998).** The Impact of Human Capital Growth: Evidence from West Africa. Working Paper 98/162 .

**Sachs J. et M. Warner (1995),** “Natural Resources Abundance and Economic Growth”, Harvard Institute for International Development.

**Sanfilippo, M. (2010),** Chinese FDI to Africa: what is the Nexus with Foreign Economic Cooperation. African Development Review , 22 (S1), 599-614.

**Schiere, R. (2010),** Building Complementarities in Africa Between Different Development Cooperation Modalities of Traditional Development Partners and China. African Development Review , 22 (S1), 615-628.

**Schiere, R., & Gu, J. (2011),** Post-Crisis Prospects for China-Africa Relations. African Development Bank Group's Working Paper (124).

**Shaw, E. S. (1973),** Financial Deepening in Economic Development. New York: Oxford University Press.

**Solow, R. M. (1956)** A Contribution to the Theory of Economic Growth. The Quarterly Journal of Economics , 70 (1), 65-94.

**Temple J. (1998),** “Initial Conditions, Social Capital and Growth in Africa”, Journal of African Economies , n° 7, pp. 309-347

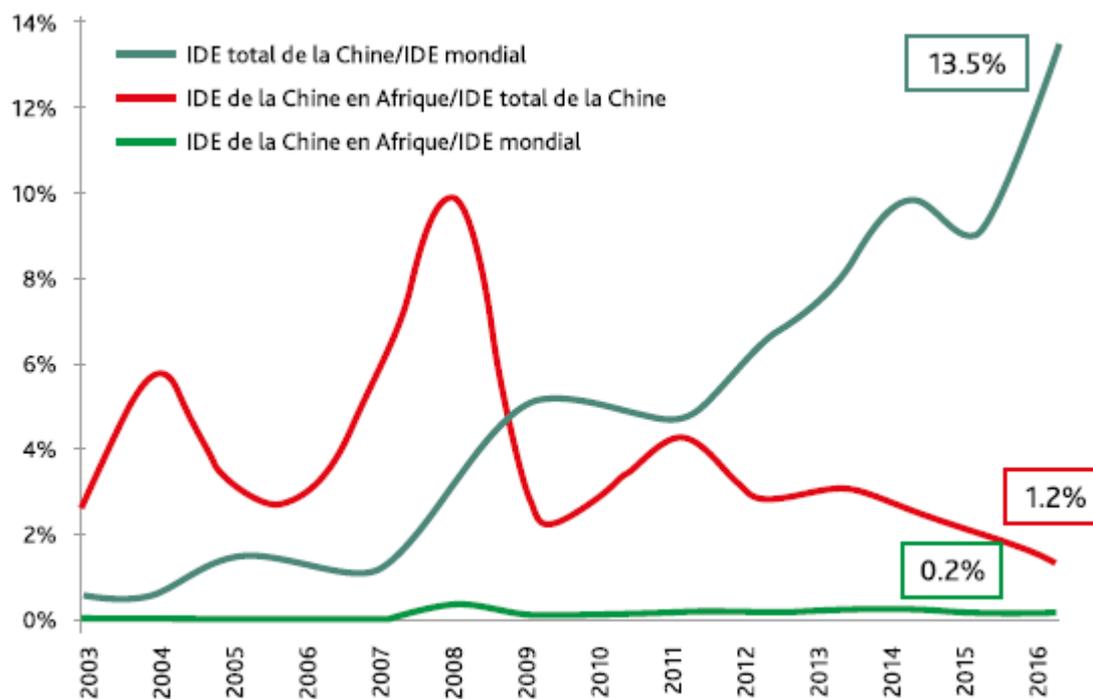
**The World Bank.(2009).** Building Bridges: China's Growing Role as Infrastructure Financier for SubSaharan Africa. (V. Foster, W. Butterfield, C. Chen, & N. Pushak, Éds.) Washington DC: The World Bank.

**The World Bank (2008),** World Development Report 2008: Agriculture for Development. Washington DC: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.

**The World Bank (2011).** World Development Report 2011: Conflict, Security, and Development. Washington DC: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.

## ANNEXES

### Annexe 1. Comparaison des flux d'IDE en provenance de la Chine, 2003-2016



Source : MOFCOM, CNUCED 2017.

## Annexe 2

### Régression quantile directes (une étape) sur données de panel avec inclusion de dummies-pays.

A. Prise en compte de la totalité du stock de capital (méthode PIM)			
régressions « AVEC »			
Quantiles	( [q25]	[q50]	[q75] )
Variable dépendante : « Taux de croissance du PIB/hbt »			
Stock de capital	0.00398 (0.45)	0.00485 (0.59)	0.00801 (1.01)
Ouverture commerciale	-0.000197 (-0.14)	0.0000224 (0.02)	-0.0000888 (-0.09)
Termes de l'échange	0.0000121 (0.02)	0.000158 (0.27)	-0.000266 (-0.37)
Développement financier	0.00222 (0.96)	0.00118 (0.73)	0.00182 (1.08)
Crise de 2008	-0.00586 (-0.21)	-0.00974 (-0.42)	-0.0225 (-0.27)
Finances publiques	-0.00317 (-1.03)	-0.00173 (-0.61)	-0.00273 (-0.86)
Capital Humain	-0.0185 (-1.12)	-0.0171 (-1.26)	-0.0228 (-1.76)
Productivité agricole	-3.88e-11 (-1.58)	-2.78e-11 (-1.21)	-3.57e-11 (-1.85)
Instabilité politique	-0.0261 (-1.58)	-0.0204 (-1.44)	-0.00269 (-0.15)
Emissions de carbone	-0.0155 (-0.22)	0.00209 (0.04)	0.0330 (0.66)
Mortalité du VIH	-0.00274 (-0.49)	-0.00122 (-0.32)	-0.00293 (-0.62)
Constante	0.316 (0.87)	0.182 (0.65)	0.120 (0.45)
Observations	39	39	39
Pseudo R-carré	0.5520	0.5837	0.5827

Statistiques t entre parenthèses.

B. Exclusion des flux d'IDE chinois dans l'estimation du stock de capital : régressions « SANS

Quantiles ( [q25] [q50] [q75] )  
 Variable dépendante : « Taux de croissance du PIB/hbt »

Stock de capital	0.00392 (0.53)	0.00478 (0.52)	0.00787 (1.11)
Ouverture commerciale	-0.000198 (-0.15)	0.0000190 (0.02)	-0.0000978 (-0.09)
Termes de l'échange	0.0000143 (0.02)	0.000160 (0.28)	-0.000262 (-0.32)
Développement financier	0.00221 (1.17)	0.00118 (0.70)	0.00181 (1.05)
Crise de 2008	-0.00586 (-0.23)	-0.00967 (-0.38)	-0.0224 (-0.83)
Finances publiques	-0.00315 (-0.92)	-0.00173 (-0.61)	-0.00272 (-0.77)
Capital Humain	-0.0185 (-1.11)	-0.0171 (-1.15)	-0.0228 (-1.49)
Productivité agricole	-3.87e-11 (-1.52)	-2.78e-11 (-1.40)	-3.57e-11 (-1.47)
Instabilité politique	-0.0261 (-1.87)	-0.0204 (-1.37)	-0.00271 (-0.16)
Emissions de carbone	-0.0154 (-0.24)	0.00189 (0.03)	0.0326 (0.59)
Mortalité du VIH	-0.00273 (-0.65)	-0.00121 (-0.31)	-0.00292 (-0.66)
Constante	0.316 (1.00)	0.184 (0.58)	0.123 (0.54)
Observations	39	39	39
Pseudo R-carré	0.5522	0.5841	0.5832

Statistiques t entre parenthèses.

### Annexe 3

Régressions interquartiles (0.75-0.25) directes sur données de panel avec inclusion de dummies-pays.

	[1] Prise en compte de la totalité du stock de capital (méthode PIM) : régressions « AVEC »	[2] Exclusion des flux d'IDE chinois dans l'estimation du stock de capital : régressions « SANS »
--	---	---

Variable dépendante : « Taux de croissance du PIB/hbt »

Stock de capital	0.00403 (0.34)	0.00395 (0.54)
Ouverture commerciale	0.000108 (0.07)	0.000100 (0.07)
Termes de l'échange	-0.000278 (-0.31)	-0.000277 (-0.42)
Développement financier	-0.000405 (-0.18)	-0.000402 (-0.17)
Crise de 2008	-0.0167 (-0.54)	-0.0165 (-0.52)
Finances publiques	0.000432 (0.11)	0.000434 (0.11)
Capital Humain	-0.00430 (-0.26)	-0.00429 (-0.27)
Productivité agricole	3.11e-12 (0.12)	3.04e-12 (0.12)
Instabilité politique	0.0234 (1.39)	0.0234 (1.40)
Emissions de carbone	0.0485 (0.65)	0.0480 (0.67)
Mortalité du VIH	-0.000191 (-0.04)	-0.000195 (-0.03)
Constante	-0.196 (-0.46)	-0.192 (-0.59)
Observations	39	39
Pseudo R-carré	0.5520 (q = 0.25)	& 0.5832 (q = 0.75)

Statistiques t entre parenthèses.

## Annexe 4

### A. Régressions quantiles directes en deux étapes sur données de panel (quantile 0.25).

$$\hat{\gamma}(\tau) \equiv \arg(\min_{\gamma} (nT^{-1}) \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n [f_{\tau}(\hat{Y}_{i,t} - X'_{i,t}\gamma)]) \equiv \arg(\min_{\gamma} E_{n,t}[f_{\tau}(\hat{Y}_{i,t} - X'_{i,t}\gamma)])$$

	[1]		[2]	
	EF	QR	EF	QR
<b>Stock de capital</b>	-0.0692** (-3.31)	<b>0.0700***</b> <b>(9.76)</b>	-0.0691** (-3.33)	<b>0.0699***</b> <b>(12.22)</b>
OUV	0.00157 (1.39)	-0.000619 (-0.55)	0.00162 (1.44)	-0.000671 (-0.63)
TERM	-0.000273 (-0.92)	0.000665 (0.95)	-0.000299 (-1.01)	0.000692 (1.27)
M2	-0.000957 (-0.58)	-0.00169 (-0.82)	-0.000993 (-0.60)	-0.00165 (-0.76)
Crise2008	-0.00193 (-0.15)	0.0132 (0.37)	-0.00288 (-0.23)	0.0142 (0.54)
DEP	-0.00421 (-1.76)	0.00306 (0.97)	-0.00424 (-1.78)	0.00309 (1.11)
EDU	-0.00859 (-1.05)	0.00981 (0.62)	-0.00869 (-1.07)	0.00992 (0.66)
AGR	-2.26e-11 (-0.99)	3.57e-11 (1.48)	-2.20e-11 (-0.97)	3.52e-11 (1.66)
COR	-0.00120 (-0.17)	-0.0184 (-1.21)	-0.00102 (-0.15)	-0.0186 (-1.38)
CO2	0.00822 (0.15)	0.0189 (0.38)	0.00744 (0.14)	0.0197 (0.44)
VIH	-0.0307* (-2.44)	0.0362*** (9.49)	-0.0307* (-2.45)	0.0362*** (8.53)
Constante	1.734** (3.68)	-1.862*** (-7.60)	1.742** (3.69)	-1.870*** (-8.57)
Observations	39	39	39	39

Statistiques t entre parenthèses : \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

Lecture :

[1] Intègre la totalité du stock de capital (méthode PIM) : régressions « AVEC ».

[2] Exclusion des flux d'IDE chinois dans l'estimation du stock de capital : régressions « SANS ».

## B. Régressions quantiles directes en deux étapes sur données de panel (quantile 0.50)

$$\hat{\gamma}(\tau) \equiv \arg(\min_{\gamma} (nT^{-1}) \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n [f_{\tau}(\hat{Y}_{i,t} - X'_{i,t}\gamma)]) \equiv \arg(\min_{\gamma} E_{n,t}[f_{\tau}(\hat{Y}_{i,t} - X'_{i,t}\gamma)])$$

	[1]		[2]	
	EF	QR	EF	QR
<b>Stock de capital</b>	-0.0692** (-3.31)	<b>0.0803***</b> <b>(12.39)</b>	-0.0691** (-3.33)	<b>0.0801***</b> <b>(10.23)</b>
OUV	0.00157 (1.39)	-0.000235 (-0.22)	0.00162 (1.44)	-0.000286 (-0.28)
TERM	-0.000273 (-0.92)	-0.00000603 (-0.01)	-0.000299 (-1.01)	0.0000250 (0.04)
M2	-0.000957 (-0.58)	0.000852 (0.49)	-0.000993 (-0.60)	0.000857 (0.51)
Crise2008	-0.00193 (-0.15)	-0.0109 (-0.43)	-0.00288 (-0.23)	-0.00952 (-0.37)
DEP	-0.00421 (-1.76)	0.00115 (0.37)	-0.00424 (-1.78)	0.00122 (0.47)
EDU	-0.00859 (-1.05)	-0.0190 (-1.22)	-0.00869 (-1.07)	-0.0188 (-1.17)
AGR	-2.26e-11 (-0.99)	1.02e-12 (0.05)	-2.20e-11 (-0.97)	7.68e-13 (0.04)
COR	-0.00120 (-0.17)	-0.00834 (-0.59)	-0.00102 (-0.15)	-0.00839 (-0.54)
CO2	0.00822 (0.15)	0.0730 (1.47)	0.00744 (0.14)	0.0740 (1.46)
VIH	-0.0307* (-2.44)	0.0318*** (9.18)	-0.0307* (-2.45)	0.0318*** (8.85)
Constante	1.734** (3.68)	-1.902*** (-8.98)	1.742** (3.69)	-1.911*** (-8.88)
Observations	39	39	39	39

Statistiques t entre parenthèses : \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

Lecture :

[1] Intègre la totalité du stock de capital (méthode PIM) : régressions « AVEC ».

[2] Exclusion des flux d'IDE chinois dans l'estimation du stock de capital : régressions « SANS ».

### C. Régressions quantiles directes en deux étapes sur données de panel (quantile 0.75)

$$\hat{\gamma}(\tau) \equiv \arg(\min_{\gamma} (nT^{-1}) \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n [f_{\tau}(\hat{Y}_{i,t} - X'_{i,t}\gamma)]) \equiv \arg(\min_{\gamma} E_{n,t}[f_{\tau}(\hat{Y}_{i,t} - X'_{i,t}\gamma)])$$

	[1]		[2]	
	EF	QR	EF	QR
<b>Stock de capital</b>	<b>-0.0692**</b> (-3.31)	<b>0.0787***</b> <b>(11.18)</b>	<b>-0.0691**</b> (-3.33)	<b>0.0784***</b> <b>(10.61)</b>
OUV	0.00157 (1.39)	-0.000436 (-0.33)	0.00162 (1.44)	-0.000459 (-0.39)
TERM	-0.000273 (-0.92)	-0.000272 (-0.48)	-0.000299 (-1.01)	-0.000267 (-0.41)
M2	-0.000957 (-0.58)	0.000457 (0.27)	-0.000993 (-0.60)	0.000423 (0.28)
Crise2008	-0.00193 (-0.15)	-0.0154 (-0.53)	-0.00288 (-0.23)	-0.0144 (-0.33)
DEP	-0.00421 (-1.76)	-0.0000174 (-0.01)	-0.00424 (-1.78)	-0.0000104 (-0.00)
EDU	-0.00859 (-1.05)	-0.0176 (-1.19)	-0.00869 (-1.07)	-0.0176 (-1.32)
AGR	-2.26e-11 (-0.99)	8.60e-12 (0.47)	-2.20e-11 (-0.97)	8.72e-12 (0.51)
COR	-0.00120 (-0.17)	0.000827 (0.05)	-0.00102 (-0.15)	0.000714 (0.04)
CO2	0.00822 (0.15)	0.0664 (1.36)	0.00744 (0.14)	0.0666 (1.19)
VIH	-0.0307* (-2.44)	0.0328*** (7.28)	-0.0307* (-2.45)	0.0329*** (8.82)
Constante	1.734** (3.68)	-1.855*** (-7.94)	1.742** (3.69)	-1.859*** (-6.55)
Observations	39	39	39	39

Statistiques t entre parenthèses : \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

Lecture :

[1] Intègre la totalité du stock de capital (méthode PIM) : régressions « AVEC ».

[2] Exclusion des flux d'IDE chinois dans l'estimation du stock de capital : régressions « SANS ».