

## Mesurer l'instabilité macroéconomique

Applications aux données de recettes  
d'exportation, 1970-2005.

Joël CARIOLLE

 JOËL CARIOLLE est assistant de recherches à la FERDI.  
contact [cariolle.joel@gmail.com](mailto:cariolle.joel@gmail.com)

La littérature sur l'instabilité macroéconomique couvre un champ extrêmement vaste se traduisant par un spectre très large de mesures utilisées pour appréhender ce phénomène. Le choix de la mesure de l'instabilité macroéconomique est généralement peu discuté sous prétexte que les différentes méthodes résultent en des scores d'instabilité fortement corrélés entre eux. Pourtant, si effectivement ces mesures semblent converger quand il s'agit de mesurer l'ampleur moyenne de l'instabilité, elles divergent significativement quand on s'intéresse à son asymétrie (dominance des chocs positifs ou négatifs) ou à l'occurrence des déviations extrêmes.



.../... L'instabilité d'une variable économique renvoie à la notion de déséquilibre, mesuré par l'écart entre les valeurs prises par cette variable et une valeur de référence ou une tendance. La première étape consiste par conséquent à identifier et à isoler la composante tendancielle ou permanente de l'évolution d'une variable économique. Traditionnellement, les mesures d'instabilité mesurent l'ampleur moyenne des écarts de la variable par rapport à la valeur de référence, généralement sur la base de l'écart-type. Une telle approche occulte cependant d'autres dimensions importantes de l'instabilité, telles que l'asymétrie des écarts (dominance des chocs positifs ou négatifs) et l'occurrence des écarts extrêmes. Or, le comportement ou la réaction des agents économiques peut tout à fait différer selon que l'instabilité est dominée par des chocs positifs ou négatifs, mais aussi différer selon que les chocs sont fréquents et de faible ampleur ou peu fréquents et de grande ampleur. Nous illustrons notre analyse par l'évolution annuelle des recettes d'exportation de 134 pays (développés et en développement) sur la période 1970-2005 des *World Development Indicators*.

### ► Calculs des composantes tendancielle ou valeurs de référence

La première étape consiste à identifier la composante tendancielle d'une variable économique afin de mesurer les écarts entre les valeurs prises par cette variable et cette tendance ou référence. Puisque cette première étape peut influencer les mesures d'instabilité, nous proposons plusieurs méthodes de calcul de la référence. Les deux premières méthodes se basent sur une approche paramétrique où la tendance, qui prend une forme mixte (déterministe et aléatoire), est estimée économétriquement :

$$y_t = \alpha + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t$$

La tendance ou valeur de référence est alors

$$\hat{y}_t = \alpha + \beta y + \delta y_{t-1}$$

et l'écart est  $\hat{\varepsilon}_t = y_t - \hat{y}_t$ .

La première alternative consiste à estimer la tendance sur l'ensemble de la période (tendance dite « globale »), la seconde à estimer la tendance de manière glissante pour chaque année à partir des données de l'année en cours et des douze années précédentes (tendance dite « glissante »).

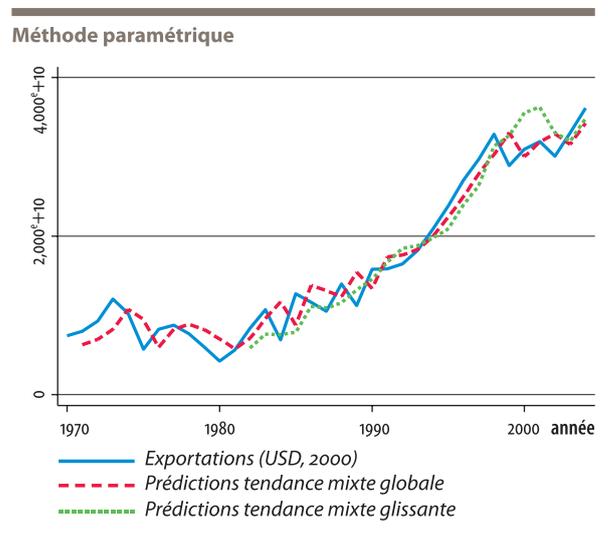
Les deux autres méthodes de calcul sont basées sur le filtre Hodrick-Prescott, la tendance HP étant tirée de l'algorithme :

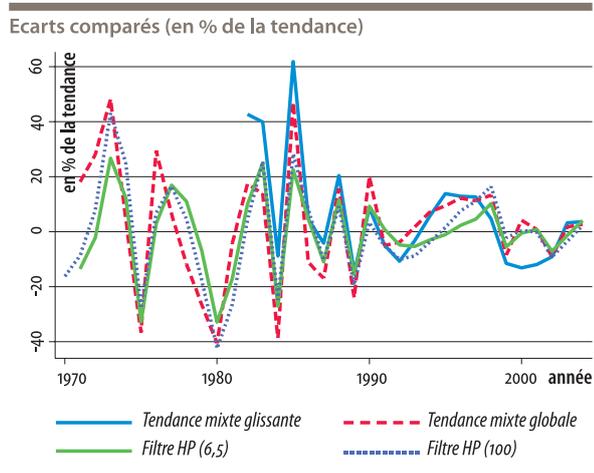
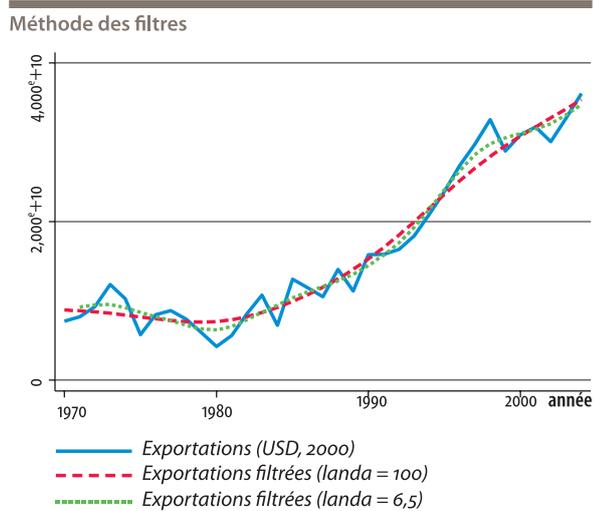
$$\min_{\{HP_t^*\}_{t=1}^T} \left[ \sum_{t=1}^T (y_t - HP_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{t=T-1} (\Delta^2 HP_t)^2 \right]$$

et l'écart étant  $\hat{\varepsilon}_t = y_t - HP_t^*$

Les deux alternatives sont obtenues en choisissant un paramètre de lissage ( $\lambda$ ) de 6,5 ou de 100, générant respectivement une tendance fluctuante ou peu fluctuante. Les quatre valeurs de références, ainsi que les déviations générées, sont exposées graphiquement dans la figure 1 ci-dessous pour le cas de l'Argentine.

Figure 1. Valeurs de référence appliquées au cas Argentin





### ► L'ampleur de l'instabilité

La méthode la plus courante consiste à calculer l'écart type (*Stddev*) de la variable autour de sa valeur de référence. Nous normalisons ici les écarts par la valeur de référence afin de les rendre comparables entre les pays. La formule est la suivante :

$$Stddev = 100 \times \sqrt{\frac{1}{T} \sum_t \left( \frac{y_t - ref_t}{ref_t} \right)^2}$$

avec  $T = [1982 ; 2004-05]$ .

Où  $ref_t$  est une des quatre valeurs de référence présentées précédemment ( $\hat{y}_t$  sur l'ensemble de la période ou glissante, ou  $HP_t$  du filtre  $HP$  6,5 ou  $HP$  100). Le tableau 1 montre que les mesures

d'ampleur obtenues à partir des différentes valeurs de référence sont très fortement corrélées entre elles.

**Tableau 1.** Corrélations entre les mesures d'ampleur de l'instabilité.

	(1) Tend. Mixte globale	(2) Tend. Mixte gliss.	(3) HP 6,5	(4) HP 100
<b>Instabilités calculées sur la période 1982-2004/05</b>				
<b>(1)</b>	1.00			
<b>(2)</b>	0.92*	1.00		
<b>(3)</b>	0.96*	0.95*	1.00	
<b>(4)</b>	0.87*	0.80*	0.87*	1.00

\* Significatif à 5%. Observations : 134.

### ► L'asymétrie de l'instabilité

Les mesures d'ampleur ne permettent pas d'identifier une éventuelle asymétrie des chocs. Le coefficient d'asymétrie (CA), ou de dissymétrie, identifie le profil de l'instabilité en révélant si elle est dominée par des chocs négatifs ou positifs. Le calcul de ce coefficient est :

$$CA = 100 \times \frac{\frac{1}{T} \sum_t \left( \frac{y_t - ref_t}{ref_t} \right)^3}{\left( \frac{1}{T} \sum_t \left( \frac{y_t - ref_t}{ref_t} \right)^2 \right)^{2/3}}$$

avec  $T = 1, \dots, t$

Une distribution symétrique des écarts présente un coefficient égal à zéro, alors qu'une distribution dominée par des écarts positifs (négatifs) présente un CA positif (négatif). Le CA est d'autant plus élevé que les chocs, positifs ou négatifs, ont été d'ampleur importante. Le Tableau 2 montre que les corrélations entre les CA provenant des différentes valeurs de référence sont faibles, ce qui suggère que le choix des valeurs de référence est primordial quand on s'intéresse à l'asymétrie des chocs.

**Tableau 2.** Corrélations entre les coefficients d'asymétrie (CA) calculés sur la période 1982-2005.

	(1) CA (tend. Mixte globale)	(2) CA (tend. Mixte. Gliss.)	(3) CA (HP(6.5))	(4) CA (HP(100))
<b>CA calculés sur la période 1982-2005</b>				
(1)	1			
(2)	0.23*	1		
(3)	0.08*	0.14*	1	
(4)	0.29*	0.02	0.65*	1

\* Significatif à 10%. Echantillon = 134 pays.

**4**

La figure 1 en annexe montre une corrélation positive mais faible entre les mesures d'ampleur et les mesures d'asymétrie : ainsi, deux pays peuvent connaître une instabilité d'une ampleur proche mais présentant une asymétrie radicalement différente. L'asymétrie des écarts autour de la valeur de référence est donc une dimension à part entière de l'instabilité, laquelle ne peut être appréhendée par les seules mesures d'ampleur.

**► La fréquence des déviations extrêmes**

Une dernière dimension de l'instabilité d'une variable macroéconomique concerne l'occurrence des écarts extrêmes. Cette dimension est mesurée par le quatrième moment de la distribution des observations autour de leur valeur de référence, le kurtosis (ou coefficient de voussure). Le calcul du kurtosis des écarts normalisés suit la formule suivante :

$$Kurtosis = 100 \times \frac{\frac{1}{T} \sum_t \left( \frac{y_t - ref_t}{ref_t} \right)^4}{\left( \frac{1}{T} \sum_t \left( \frac{y_t - ref_t}{ref_t} \right)^2 \right)^2}$$

avec  $T = 1, \dots, t$

Le kurtosis indique dans quelle mesure les observations proches de la moyenne sont nombreuses relativement aux observations qui en sont éloignées. Dans le cas d'une distribution normale le kurtosis est égal à 3 (ou 300% lorsqu'il est exprimé en pourcentage de la tendance). Une valeur plus élevée du kurtosis traduit une distribution étalée avec des queues de distribution épaisses tandis qu'une valeur plus faible traduit une distribution concentrée autour de sa moyenne avec des queues de distributions fines. Combiné au coefficient d'asymétrie, le kurtosis peut renseigner sur la propension d'un pays à faire l'expérience de chocs extrêmes négatifs ou positifs.

Le Tableau 3 représente les corrélations entre les kurtosis obtenus à partir des quatre tendances ou valeurs de référence. Ces corrélations sont à la fois plus fortes que celles des asymétries, mais plus faibles que celles des mesures d'ampleur de l'instabilité, montrant que le choix des valeurs de référence influence le diagnostic sur l'occurrence des chocs extrêmes.

**Tableau 3.** Corrélations entre les kurtosis calculés sur la période 1982-2004/05.

	(1) Kurt. (tend. Mixte globale)	(2) Kurt. (tend. Mixte. Gliss.)	(3) Kurt. (HP(6.5))	(4) Kurt. (HP(100))
(1)	1			
(2)	0.39*	1		
(3)	0.38*	0.28*	1	
(4)	0.49*	0.22*	0.62*	1

\*Significatif à 5%. Echantillon = 134 pays.

La figure 3 en annexe montre que la corrélation entre les mesures d'ampleur et les mesures de kurtosis est relativement faible, indiquant que les deux dimensions sont relativement indépendantes. La figure 4 confronte les scores d'asymétrie et de kurtosis. On peut observer une relation en U entre ces deux mesures : à des niveaux négatifs et faiblement positifs d'asymétrie, les deux dimensions sont relativement indépendantes ; tandis qu'un kurtosis élevé est associé à une forte

asymétrie positive des chocs, pour les données d'exportation que nous utilisons.

Au total, les trois mesures de l'ampleur, de l'asymétrie et du kurtosis apparaissent relativement indépendantes, au moins sur les données utilisées ici, ce qui amène à considérer que ces trois dimensions génèrent des informations différentes sur l'instabilité. Il est donc important d'utiliser plusieurs types d'indicateurs, au regard du sujet étudié, ou si l'on souhaite établir un diagnostic complet sur l'instabilité.

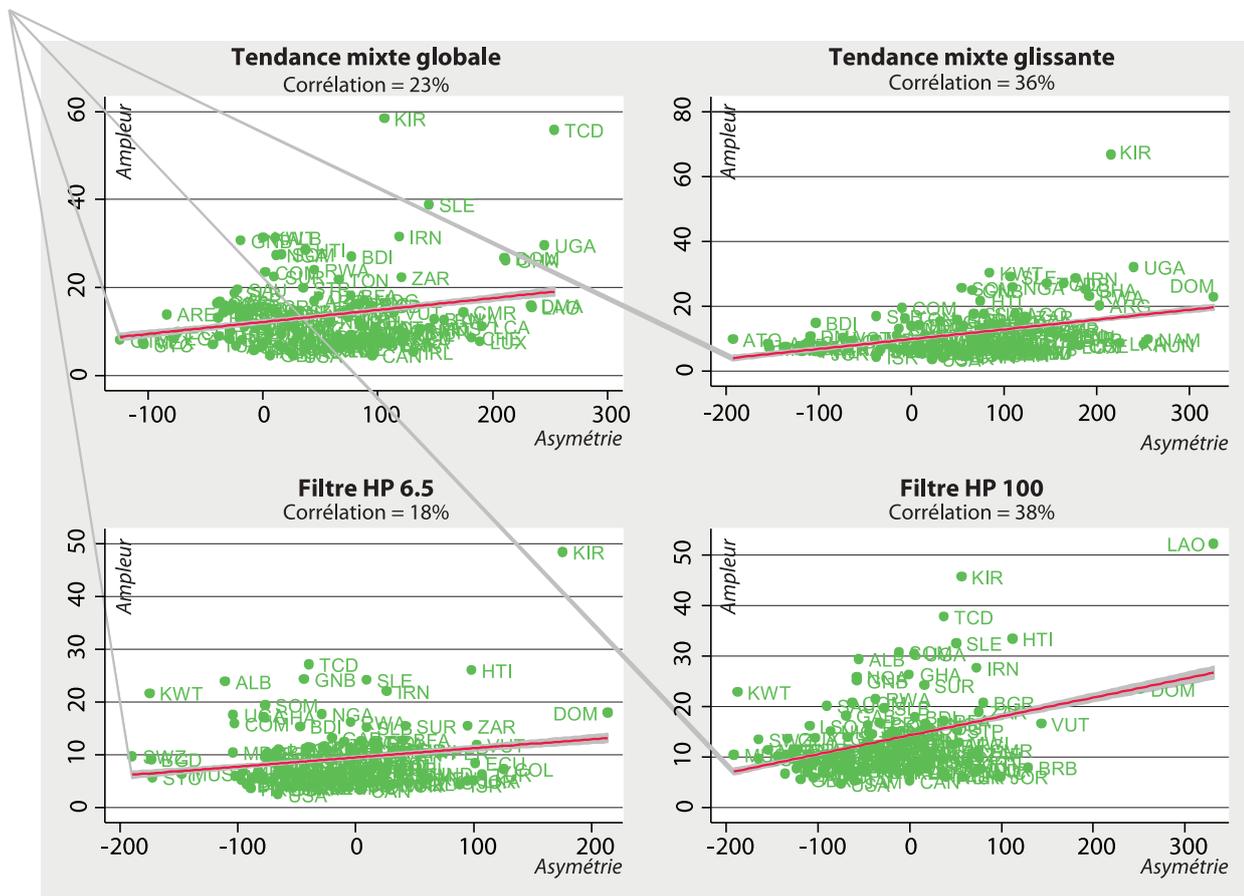
La méthode est présentée en détails dans :

- **Carolle J.** (2012), Mesurer l'instabilité macroéconomique: applications aux données de recettes d'exportation, 1970-2005, FERDI Document de travail N°1.14.

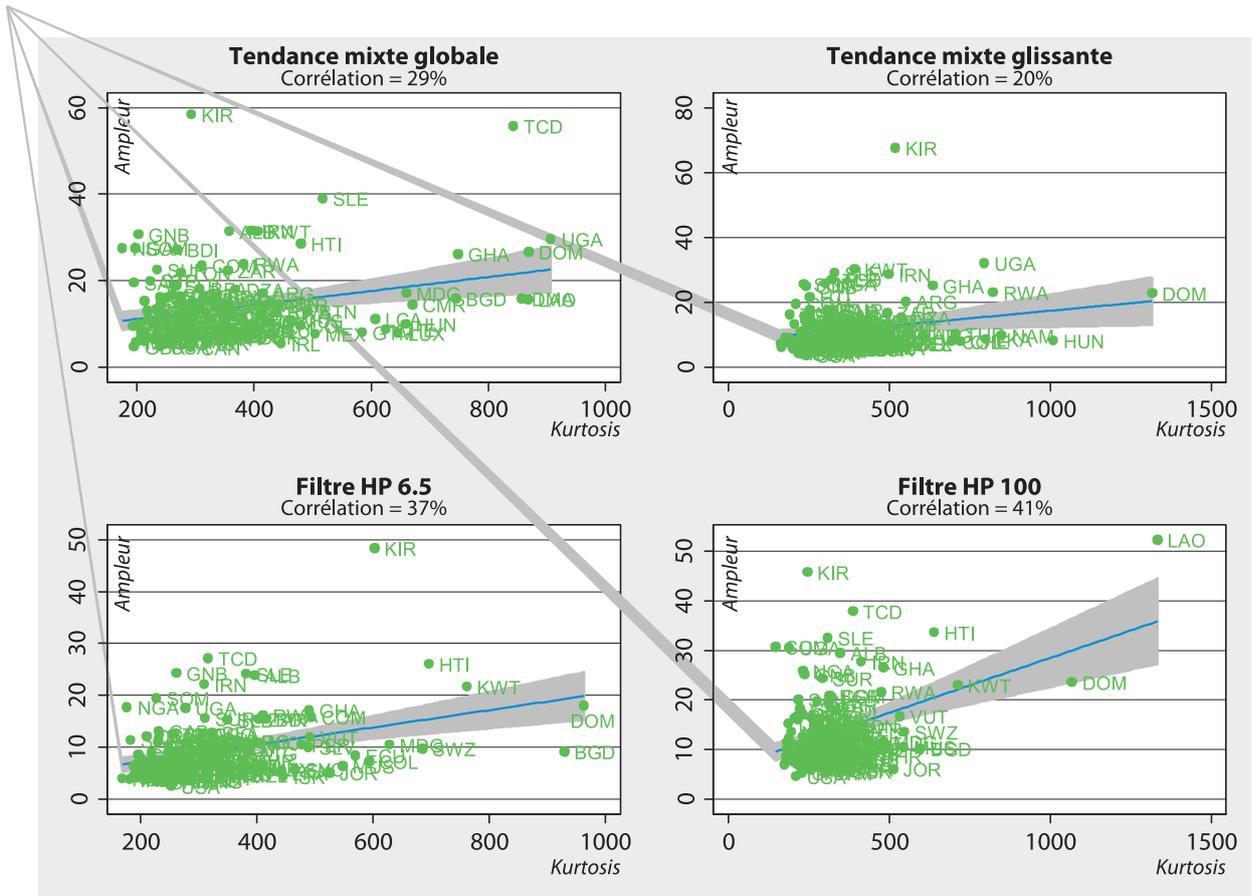
Si vous utilisez ces données, veuillez citer cette référence en ajoutant : « Données disponibles sur le site : <http://www.ferdi.fr/indicateurs-innovants.html> ».

## ► Annexes

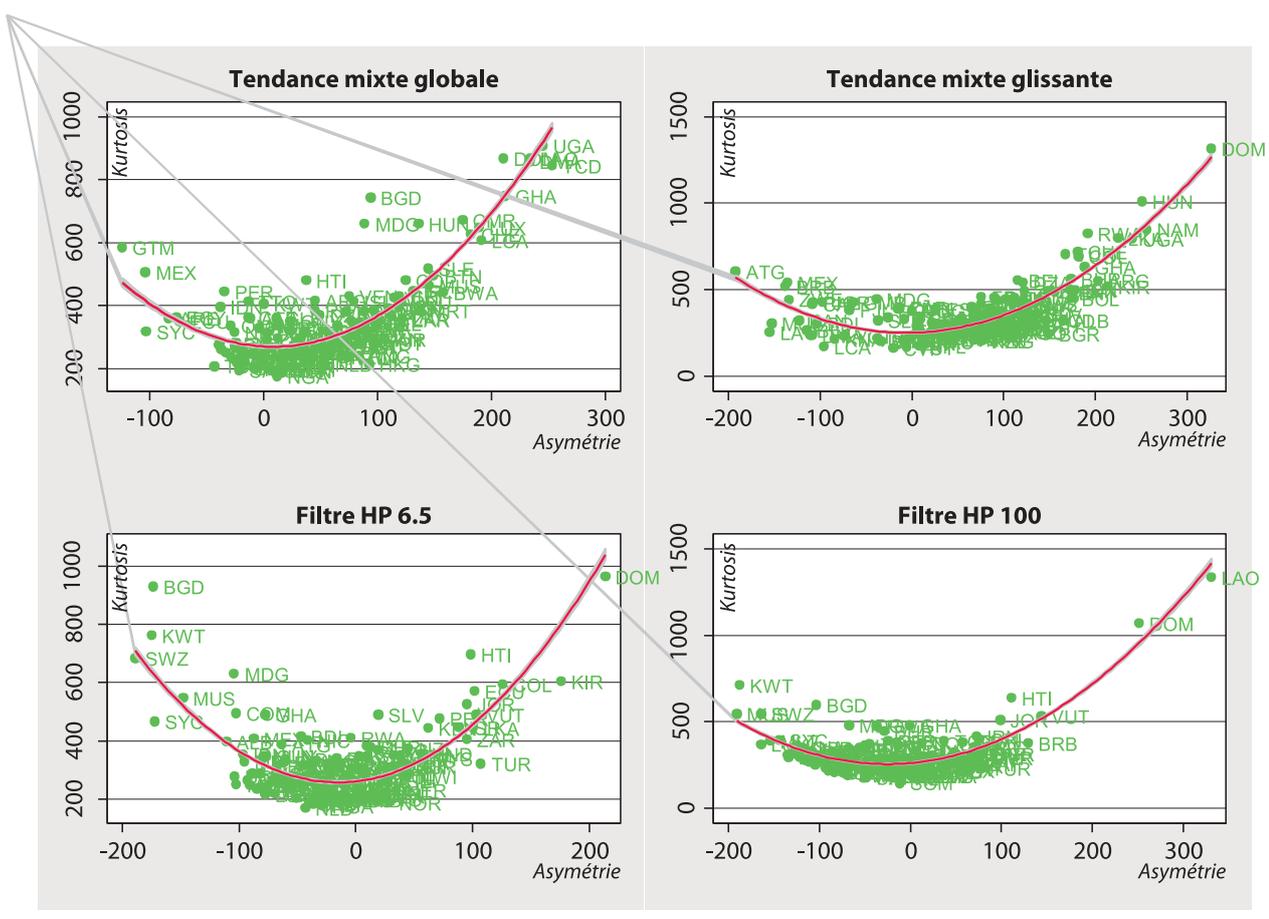
**Figure 2.** Corrélation entre les mesures d'ampleur et d'asymétrie de l'instabilité, par valeur de référence.



**Figure 3.** Corrélation entre les mesures d'ampleur et de voussure de l'instabilité, par valeur de référence.



**Figure 4.** Corrélation entre les mesures d'asymétrie et de voosure de l'instabilité, par valeur de référence





Créée en 2003, la **Fondation pour les études et recherches sur le développement international** vise à favoriser la compréhension du développement économique international et des politiques qui l'influencent.



### **Contact**

[www.ferdi.fr](http://www.ferdi.fr)

contact@ferdi.fr

+33 (0)4 73 17 75 30

