

La Courbe Environnementale de Kuznets revisitée

Bertrand Hamaide

Université Saint-Louis - Bruxelles

Martin Neve

Université Saint-Louis - Bruxelles

Congrès des économistes belges de langue française
26 novembre 2015

Courbe Environnementale de Kuznets (CEK) :

- Vision optimiste : la croissance économique n'est pas néfaste à l'environnement et peut même contribuer à l'améliorer
- Vision pessimiste : corrélation très importante entre évolution des gaz à effet de serre et évolution du PIB ; la croissance ne contribue donc certainement pas à améliorer l'environnement

Rapport Stiglitz : le PIB est une bonne représentation des performances économiques de marché mais pas du développement au sens large

⇒ Quelle pourrait donc être la relation entre un indicateur environnemental (émissions de CO₂) et un indicateur de développement plus élargi (ENA versus PIB) ?

La Courbe Environnementale de Kuznets

CEK :

- Développement économique \Rightarrow impact environnemental \nearrow
- Après un certain niveau de développement, impact environnemental \searrow
 - Conjecture théorique :
 - Grossman et Krueger (1991) : effets "échelle", "technique" et "composition"
 - Valorisation de l'environnement par les agents
 - Observation empirique :
$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 x_{it} + \beta_2 x_{it}^2 + \beta_3 x_{it}^3 + \beta_4 z_{it} + \epsilon_{it}$$
 - Grossman & Krueger (1991)
 - Shafik & Bandyopadhyay (1992)
 - ...

→ Si une CEK s'observe généralement pour des polluants locaux (SO_2 , particules fines, ...), ce n'est généralement pas le cas pour des polluants globaux (comme le CO_2).

- Problèmes au niveau économétrique (Stern, 2004) : hétéroscédasticité, coïntégration et simultanéité
- Variables omises :
 - Inégalités de revenu (Torras & Boyce, 1998)
 - Commerce international (Suri & Chapman, 1998)
 - Part de l'industrie dans le PIB (Hettige et al., 2000)
 - Institutions (Hamaide et al., 2012)
 - ...
- choix du polluant considéré (Dasgupta et al., 2002)
- Représentation du développement (Munasinghe, 1999)

Epargne Nette Ajustée

Mesure de soutenabilité faible regroupant les capitaux physique, humain et naturel d'un pays :

$$ENA_{it} = EN_{it} + DCE_{it} - (DE_{it} + DM_{it} + DF_{it}) - (CO2_{it} + PF_{it})$$

- ENA non exempte de critiques :
 - Elle repose sur des hypothèses fortes :
 - efficacité intertemporelle des marchés (Dietz et Neumayer, 2004)
 - valorisation du capital humain (Thiry et Cassiers, 2012)
 - valorisation des ressources naturelles (Arrow et al., 2004)
 - Elle est largement corrélée au PIB (Pillarsetti, 2005)
- Néanmoins, l'ENA est un indicateur de développement plus large que le PIB, ainsi qu'une meilleure représentation du revenu en terme Hicksien.

Présentation des données

La Courbe
Environne-
mentale de
Kuznets
revisitée

Martin Neve

Motivations

CEK : genèse

ENA

Données

Résultats

CEK originale

CEK revisitée

Conclusion

- Carbon Dioxide Information Analysis Centre (CDIAC)
 - Emissions de CO_2
- Banque Mondiale :
 - PIB par habitant (PPP, 2005 US\$)
 - ENA par habitant (2005 US\$)
 - Part de l'industrie dans le PIB
 - Commerce international de produits manufacturés
- Worldwide Governance Indicators (Banque Mondiale)
 - indicateur de gouvernance/institutions

Echantillon

- horizon temporel : 1990 -2010
- groupements en fonction du PIB par habitant de 2010

Revenus élevés <i>PIB/hab. > 10000US\$</i>	Revenus moyens <i>1500US\$ > PIB/hab. > 10000US\$</i>	Revenus faibles <i>PIB/hab. < 1500US\$</i>
Australia	Brazil	Burundi
Botswana	China	Ghana
Canada	Colombia	Kenya
Germany	Costa Rica	Mozambique
Japan	Egypt	Niger
Korea	India	
Netherlands	Indonesia	
New Zealand	South Africa	
Russia		
Saudi Arabia		
Sweden		
Turkey		
United Kingdom		
United States		

⇒ 72% du PIB mondial & 61% de la population mondiale en 2010

CEK originale

La Courbe
Environne-
mentale de
Kuznets
revisitée

Martin Neve

Motivations

CEK : genèse

ENA

Données

Résultats

CEK originale

CEK revisitée

Conclusion

Emissions de CO₂-PIB

	MCO		MCP	
	I	II	I	II
Constante	6,51E+01 (0.35)	-1,81E+02 (-0.69)	-1,34E+01 (-0.26)	-1,15E+01 (-0.14)
PIB	9,56E-02 (2.62)***	1,62E-01 (3.21)***	3,98E-02 (3.19)***	5,45E-02 (3.29)***
PIB ²	-4,91E-07 (-0.30)	-2,59E-06 (-1.18)	1,57E-06 (2.29)**	1,53E-06 (1.73)*
PIB ³	7,85E-12 (0.34)	2,87E-11 (0.95)	-2,37E-11 (-2.10)**	-2,70E-11 (-1.95)*
PIB élevé	5,21E+02 (2.10)**	9,87E+01 (0.27)	9,61E+02 (9.61)***	4,81E+02 (3.60)***
PIB moyen	1,83E+02 (1.09)	-9,73E+01 (-0.38)	2,09E+02 (5.41)***	1,02E+02 (1.55)
Manufacture	-	5,79E-10 (3.67)***	-	9,99E-10 (14.27)***
Importations	-	-4,47E-01 (-0.73)	-	-2,54E-01 (-1.39)
Gouvernance	-	-2,58E+02 (-3.30)***	-	-1,20E+02 (-3.69)***
R ² ajusté	0,73	0,76	0,92	0,94
N	564	314	564	314
RESET	9,38***	2,13	-	-
WHITE	220,89***	205,18***	-	-
seuil de revenu	-	-	54 444 US\$	50 977 US\$

Notes : ***, ** et * représentent la signification statistique respectivement au niveau 99, 95 et 90 pourcent.

Les t-statistiques de Student sont données entre parenthèses

CEK revisitée

La Courbe
Environne-
mentale de
Kuznets
revisitée

Martin Neve

Motivations

CEK : genèse

ENA

Données

Résultats

CEK originale

CEK revisitée

Conclusion

Emissions de CO₂-ENA

	MCO		MCP	
	I	II	I	II
Constante	2,78E+02 (1.34)	6,34E+02 (2.70)***	3,03E+01 (5.77)***	7,69E+02 (11.79)***
ENA	-3,17E-03 (-0.04)	2,45E-01 (1.19)	1,17E-01 (1.94)*	5,30E-01 (5.35)***
ENA ²	7,95E-05 (2.93)***	-8,54E-05 (-1.58)	1,88E-05 (0.76)	-1,29E-04 (-4.31)***
ENA ³	-1,19E-08 (-4.63)***	3,88E-09 (0.92)	-5,93E-09 (-2.22)**	6,36E-09 (2.57)**
ENA élevé	2,59E+03 (17.25)***	2,47E+03 (10.45)***	2,42E+03 (19.87)***	1,90E+03 (12.19)***
ENA moyen	4,95E+02 (4.45)***	1,59E+02 (1.04)	3,51E+02 (9.78)***	1,20E+01 (0.21)
Manufacture	-	1,18E-09 (6.60)***	-	1,19E-09 (12.79)***
Importations	-	-8,02E-01 (-1.38)	-	-1,49E+00 (-8.95)***
Gouvernance	-	9,71E+01 (1.04)	-	1,33E+02 (2.81)***
R ² ajusté	0,62	0,69	0,78	0,87
N	557	313	557	313
RESET	1,62	12,04***	-	-
WHITE	260,93***	214,53***	-	-
seuil(s) de revenu	4 453 US\$	-	2 564 US\$	2 526 US\$ 10 995 US\$

Notes : ***, ** et * représentent la signification statistique respectivement au niveau 99, 95 et 90 pourcent.

Les t-statistiques de Student sont données entre parenthèses

CEK revisitée - composants de l'ENA

La Courbe
Environne-
mentale de
Kuznets
revisitée

Martin Neve

Motivations

CEK : genèse

ENA

Données

Résultats

CEK originale

CEK revisitée

Conclusion

Emissions de CO_2 -composants de l'ENA

	Capital physique	Capital humain	Détérioration capital naturel
Constante	1,61E+02 (3.73)***	1,11E+02 (2.75)***	-1,14E+02 (-2.05)**
<i>Composant – ENA</i>	1,64E+00 (21.49)***	3,81E+00 (26.94)***	4,07E+00 (28.12)***
<i>Composant – ENA²</i>	-4,82E-04 (-10.92)***	-1,81E-03 (-10.77)***	-1,48E-03 (-16.73)***
<i>Composant – ENA³</i>	4,25E-08 (7.00)***	1,93E-07 (3.97)***	1,48E-07 (11.77)***
ENA élevé	1,35E+03 (14.83)***	9,27E+02 (15.34)***	1,59E+03 (34.66)***
ENA moyen	9,83E+01 (3.84)***	1,40E+02 (7.05)***	2,53E+02 (9.40)***
R^2 ajusté	0,86	0,92	0,93
N	560	559	564
seuils de revenu	2 585 US\$ 4 975 US\$	1 339 US\$ 4 912 US\$	1 938 US\$ 4 727 US\$

Notes : ***, ** et * représentent la signification statistique respectivement au niveau 99, 95 et 90 pourcent. Les t-statistiques de Student sont données entre parenthèses

Conclusion

La Courbe
Environne-
mentale de
Kuznets
revisitée

Martin Neve

Motivations

CEK : genèse

ENA

Données

Résultats

CEK originale

CEK revisitée

Conclusion

L'hypothèse de la CEK est rejetée quand le PIB par habitant est utilisé... mais est plausible pour l'ENA par habitant.

De plus,

- L'effet "composition" semble se vérifier : implications pour les pays en voie de développement ?
- Investir dans le capital humain et dans le capital naturel plutôt que dans le capital physique pour avoir une croissance de l'ENA (développement au sens large) qui aille de pair avec une réduction des émissions de CO_2 (amélioration environnementale)

Finally...

La Courbe
Environne-
mentale de
Kuznets
revisitée

Martin Neve

Motivations

CEK : genèse

ENA

Données

Résultats

CEK originale

CEK revisitée

Conclusion

