

L'impact des IDE sur les émissions de CO2 au Maroc : étude de causalité

The impact of FDI on CO2 emissions in Morocco: causality test

EL MASSAOUDI EL MAHDI

Doctorant

Faculté d'économie et de gestion

Université Ibn Tofail, Maroc

Laboratoire des sciences économiques et politiques publiques

Elmahdi.elmassaoudi@uit.ac.ma

BADDIH HINDOU

Professeur de l'enseignement supérieur

Faculté d'économie et de gestion

Université Ibn Tofail, Maroc

Laboratoire des sciences économiques et politiques publiques

Baddih.hindou@uit.ac.ma

Date de soumission : 12/07/2023

Date d'acceptation : 29/09/2023

Pour citer cet article :

EL MASSAOUDI.E.M & BADDIH.H. (2023) «L'impact des IDE sur les émissions de CO2 au Maroc : étude de causalité », Revue Française d'Economie et de Gestion «Volume 4 : Numéro 9 » pp : 454 – 466.

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the Creative Commons

Attribution License 4.0 International License



Résumé

De nos jours, l'aménagement du territoire s'effectue dans le cadre d'un découpage visant à assurer une meilleure gouvernance qui préconise non seulement une vocation nationale mais aussi internationale. Dans le cadre de cette politique menée par le Maroc, une place importante est occupée par des efforts effectués par les autorités pour favoriser les IDE comme moteur d'une croissance locale et nationale. Afin d'accélérer la croissance, le Royaume du Maroc a opté pour le « Plan Émergence » en 2005 et le « Pacte National pour l'Émergence Industrielle » en 2009 et le « Plan d'Accélération Industrielle » en 2014. En adoptant ces différentes stratégies, le Maroc cherche à devenir une plaque tournante des destinations des IDE et à bénéficier de la sorte d'apport de capitaux tout en profitant des transferts de technologies. L'objet de cet article est d'étudier l'impact des IDE sur les émissions de CO₂ au Maroc, sur une période allant de 1991 à 2019. Les résultats démontrent la validité de l'hypothèse de havre de pollution pour le cas marocain, étant donné que nos résultats ont démontré que les IDE contribuent à l'augmentation des émissions de CO₂.

Mots clés : Investissement direct étranger ; l'attractivité ; émission de CO₂ ; havre de pollution

Abstract

Nowadays, land-use planning is carried out within the framework of a division aimed at ensuring better governance that advocates not only a national but also an international vocation. Within the framework of this policy advocated by Morocco, an important place is occupied by efforts made by the authorities to promote FDI as an engine of local and national growth. In order to accelerate growth, the Kingdom of Morocco opted for the "Plan Emergence" in 2005 and the "National Pact for Industrial Emergence" in 2009 and the "Industrial Acceleration Plan" in 2014. By adopting these different strategies, Morocco seeks to become a hub of FDI destinations and benefit from such capital inflows while taking advantage of technology transfers. The aim of this article is to study the impact of Foreign direct investment in Morocco over the period 1991 to 2019. The results confirmed the validity of pollution haven hypothesis. In fact, to the results, FDI increases CO₂ emissions for the Moroccan case.

Keywords : Foreign direct investment ; attractiveness ; CO₂ emissions ; pollution haven hypothesis

Introduction

L'investissement direct étranger (IDE) est devenu un élément clé de la mondialisation économique et joue un rôle important dans le développement économique des pays en développement. Le Foreign Direct Investissement Intelligence classe le Royaume du Maroc en troisième position parmi les 50 économies qui devraient garder la plus forte dynamique des investissements. Ces données se basent sur les chiffres communiqués par le Fonds monétaires international (FMI) en termes d'Investissements directs étrangers.

Néanmoins, bien que les économistes aient longtemps débattu de l'impact direct de l'IDE sur la croissance économique, l'impact direct de l'IDE sur les émissions de CO₂ a été moins étudié. En effet, l'effet de l'IDE sur les émissions dépendrait du type de technologies que l'IDE transfère dans un pays, qu'elles soient sales ou propres. Cela a alors conduit à l'émergence de deux hypothèses concurrentes, à savoir, l'hypothèse du havre de pollution et l'hypothèse du halo de pollution, qui cherchent à expliquer l'effet de l'IDE sur les émissions de CO₂ dans les pays d'accueil.

Pour les auteurs qui soutiennent « l'hypothèse de halo de pollution » les IDE entrants ont un effet positif non seulement sur l'économie du pays d'accueil, mais aussi sur la qualité de leur environnement (Hassaballa, 2013). Ces théoriciens expliquent et argumentent leurs idées par le fait que les entreprises étrangères transfèrent des méthodes de production propre respectueuses de l'environnement (Sapkota et Bastola, 2017 et Zugravu-Soilita, 2017).

D'un autre côté, pour les tenants de « l'hypothèse de havre de pollution », les IDE affectent négativement la qualité de l'environnement du pays qui reçoit les investissements (Chichilnisky, 1994 ; Copeland et Taylor, 2004). Alors peut-on considérer que les investissements directs étrangers au Maroc contribuent à l'augmentation des émissions de CO₂ ?

Le présent article est une étude qui utilise comme indicateur de qualité de l'environnement « les émissions de CO₂ » et tente d'analyser les effets des IDE sur les émissions du dioxyde de carbone au Maroc, en examinant la causalité entre les flux de l'IDE et les émissions de CO₂. Pour ce faire, la suite de cet article présentera une revue de littérature suivie de la méthodologie adoptée, et enfin les résultats empiriques sont présentés et analysés.

1. Revue de littérature :

Au cours des dernières décennies, le débat relatif à l'impact des IDE sur l'aspect environnemental n'a cessé entre les différents chercheurs et théoriciens engendrant l'émergence de deux principales hypothèses.

La première est appelée « hypothèses de havre de pollution » et soutient que les entreprises multinationales ont tendance à trouver attrayants pour leurs investissements, les pays où les réglementations environnementales sont laxistes. En effet, les producteurs ayant tendance à maximiser leurs profits sont susceptibles de localiser leur production dans les régions les moins réglementées sur le plan environnemental afin d'assurer leur pérennité (Grossman et Krueger, 1991).

Les pays en développement deviennent alors des "paradis de la pollution" où les entreprises multinationales peuvent s'installer et polluer sans subir de contraintes environnementales importantes. Cette hypothèse est souvent validée dans les études empiriques par l'existence d'un effet incrémental des investissements des multinationales (IDE) sur le niveau des émissions (Cole et Elliott, 2003).

La deuxième hypothèse est celle de « halo de pollution ». En effet, cette dernière suggère que les IDE peuvent contribuer à la réduction des émissions de CO₂ dans les pays d'accueil en apportant des technologies propres et en améliorant l'efficacité énergétique (Markusen, 1995). Les entreprises multinationales peuvent apporter des technologies propres et innovantes dans les pays en développement, qui peuvent ensuite être diffusées dans l'économie locale. Cette hypothèse est soutenue par des études empiriques qui montrent que les IDE sont associés à une réduction des émissions de CO₂ dans les pays en développement qui ont des réglementations environnementales strictes (Tamazian et Rao, 2010).

En effet, la nature des IDE et de leur impact sur les émissions de CO₂ dépend de plusieurs facteurs notamment les caractéristiques industrielles des pays d'accueil, qui jouent un rôle important dans l'effet de l'IDE sur les émissions de CO₂. Par exemple, les IDE dans le secteur des services ont tendance à avoir un effet positif sur la réduction des émissions de CO₂, tandis que les IDE dans le secteur manufacturier ont tendance à avoir un effet négatif sur les émissions de CO₂ (Li et Lin, 2014).

Cela peut s'expliquer par le fait que le secteur des services est souvent moins intensif en énergie et en matières premières que le secteur manufacturier, ce qui entraîne une réduction de la demande en énergie et une diminution des émissions de CO₂. En revanche, les industries manufacturières ont besoin de grandes quantités d'énergie pour produire et transporter leurs biens, ce qui peut augmenter considérablement leurs émissions de CO₂.

Un autre facteur important qui influence l'impact des IDE sur les émissions de CO₂ est la technologie utilisée dans les pays d'accueil. Si les IDE permettent de transférer des technologies propres et économes en énergie, cela peut réduire les émissions de CO₂. Cependant, si les IDE

contribuent à la diffusion de technologies obsolètes et inefficaces, cela peut avoir l'effet inverse et augmenter les émissions de CO₂.

Opoku et al. (2021), ont examiné l'effet des IDE sur les émissions, de CO₂ en Afrique subsaharienne, pour une période d'échantillonnage étendue entre 1995-2014. Les résultats de leur étude indiquent que les variables relatives aux flux d'IDE ont un impact négatif sur les émissions de CO₂. Cela signifie alors qu'avec l'augmentation des flux d'IDE, la dégradation de l'environnement est réduite. Les résultats soutiennent donc l'hypothèse du halo de pollution, selon laquelle les IDE n'augmentent pas les émissions (et ne nuisent donc pas à l'environnement), car les entreprises multinationales possèdent des technologies supérieures qui protègent l'environnement.

Les résultats de Zhang et al. (2016), ayant étudié l'impact de l'IDE sur les émissions de CO₂, en Chine, en utilisant des données de panel sur une période allant de 1995 à 2010, rejoignent ceux de Opoku et al. (2021), et confirment, à leur tour, l'hypothèse du halo de pollution pour le cas chinois.

De leur côté, Koçak et al. (2018) ont analysé la relation entre les IDE et les émissions de CO₂ en Turquie, sur la période 1974-2013, et ce, dans le cadre du modèle de l'hypothèse environnementale de Kuznets (EKC). A cet effet, le test de cointégration de rupture structurelle de Maki (2012), l'estimateur DOLS de Stock et Watson (1993) et l'estimateur d'Hacker et Watson (1993) ont été utilisés

Les résultats indiquent que l'impact de l'IDE sur les émissions de CO₂ est positif, et que cette relation est bidirectionnelle. En d'autres termes, les mouvements d'IDE seraient à l'origine de l'augmentation des émissions de CO₂, qui sont, à leur tour, à l'origine des IDE.

Cette étude confirme alors l'hypothèse du havre de pollution pour la Turquie et encourage les investissements directs étrangers dans les secteurs à forte intensité technologique et respectueux de l'environnement.

Khalil et Inam (2006), sur la base de données chronologiques enregistrées au Pakistan, de 1972 à 2002, et en utilisant le test de co-intégration, ont constaté un impact positif de l'IDE sur les émissions de carbone qui était plus prononcé dans les pays à faible revenu que dans les pays à revenu élevé (Perkins et Neumayer, 2009).

De même, Bakhsh et al. (2017) ont utilisé la méthode des moindres carrés en trois étapes pour analyser les impacts de la croissance économique et des IDE sur les émissions de dioxyde de carbone au Pakistan entre 1980 et 2014 et ont constaté que les IDE étaient positivement liés aux émissions de CO₂.

Shahbaz (2019) a examiné la relation entre l'investissement direct étranger (IDE) et les émissions de carbone pour la région (MENA) entre 1990 et 2015, en incluant la consommation de biomasse comme facteur supplémentaire d'émissions de carbone, et ce à travers, la méthode des moments généralisés (GMM).

Les résultats ont démontré que l'utilisation de la biomasse réduit les émissions de carbone, tandis que les IDE les augmentent. L'auteur suggère aux décideurs politiques de concevoir des politiques commerciales et énergétiques globales en ciblant les pratiques de production plus propres, non seulement pour assurer la durabilité environnementale, mais aussi pour atteindre les objectifs de développement durable.

2. Méthodologie de recherche

Le but de cette étude est d'examiner la relation entre les investissements directs étrangers, les émissions de CO₂ et la croissance économique en employant l'approche dite modèle MCO ainsi que le test de causalité de Granger. En effet le modèle MCO qui est une méthode d'estimation des paramètres d'un modèle de régression linéaire est, également, une technique largement utilisée pour modéliser la relation entre une variable dépendante (Y) et une ou plusieurs variables indépendantes (X).

Le modèle cherche à minimiser la somme des carrés des écarts entre les valeurs observées de la variable dépendante et celles prédites par le modèle. Les coefficients estimés dans le modèle MCO permettent de quantifier l'impact des variables indépendantes sur la variable dépendante, ce qui est essentiel pour comprendre les relations économiques. Cette dernière peut être appliquée sur des séries temporelles non stationnaires sans la contrainte du même ordre d'intégration.

Le test de causalité de Granger quant à lui, est utilisé pour évaluer si une variable temporelle (souvent notée Y) "Grange-causalise" une autre variable temporelle (souvent notée X). En d'autres termes, il s'agit de déterminer si l'historique des valeurs de Y peut aider à prédire les valeurs futures de X, au-delà de ce que X peut prédire lui-même. Le test de Granger repose sur l'idée que si Y Grange-causalise X, alors l'inclusion des retards de Y dans un modèle de prédiction de X améliorera la qualité de la prédiction.

$$LCO2_t = \alpha + \beta_1 LIDE_t + \beta_2 PIB_t + \varepsilon_t$$

Nous avons utilisé les données statistiques disponible sur le site de la Banque mondiale et plus précisément sur la plateforme « World Development Indicator ».

En effet notre analyse se déroulera de la manière suivante. La première étape consiste à présenter nos statistiques descriptives ainsi que l'évolution de nos variables durant la période

étudiée. Nous examinons, par la suite, les propriétés stationnaires de chaque variable, afin de définir l'ordre d'intégration de nos séries temporelles, et ce, en utilisant les tests de stationnarité de Dickey Fuller Augmenté (ADF).

Nous déterminons par la suite les statistiques et critères de choix pour la sélection du retard optimal du modèle, avant de présenter nos résultats du modèle MCO et du test de causalité de Granger.

Pour conclure, nous testons la robustesse statistique du modèle, en utilisant le test de WHITE, ainsi que l'autocorrélation des erreurs grâce au test de BREUSCH ET PAGAN

3. Résultats et discussions

3.1 Résultats

Tableau 1 : Statistiques descriptives

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
croiss	40	3.08e+08	2.59e+08	-5.41e+07	9.57e+08
CO2	40	8.49e+07	7.50e+07	.4795072	1.97e+08
ide_entr	40	1.32e+08	1.61e+08	-2.37e+07	7.16e+08

- Le taux de croissance moyen réalisé au Maroc pour la période étudiée est de 3,08%
- Le taux de croissance minimal est de -5,41%, alors que le maximal est de 9,57% ;
- La moyenne des émissions de CO2 durant la période étudiée est de 8,49.
- Les émissions de CO2 maximales sont de 1,97, alors que les minimales sont de 0,47.
- La moyenne des entrées d'investissements directs étranger, au Maroc, pour la période étudiée est de 1,32. La valeur maximale est de 7,16, tandis que la minimale est de -2,37.
- La moyenne des investissements directs étranger nets, au Maroc, pour la période étudiée est de -7,11. La valeur maximale est de 8,26, tandis que la minimale est de -3,09.

Figure 1 : Evolution des émissions de CO2 durant la période étudiée

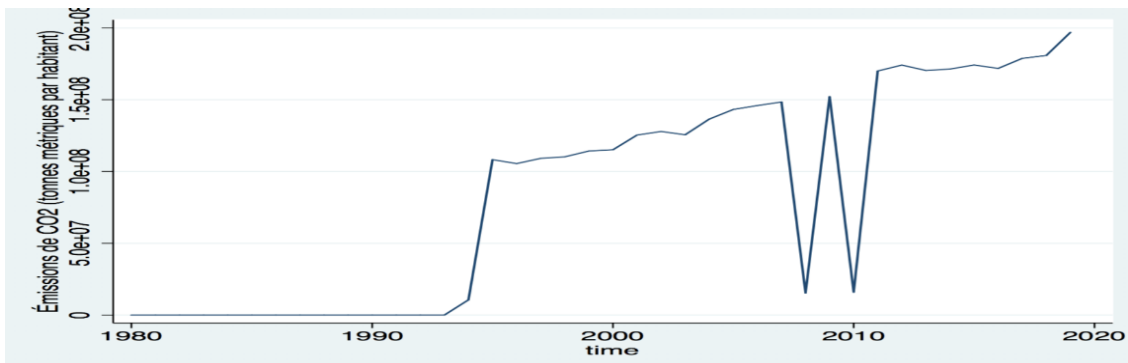


Figure 2 : Evolution des investissements directs étrangers durant la période étudiée

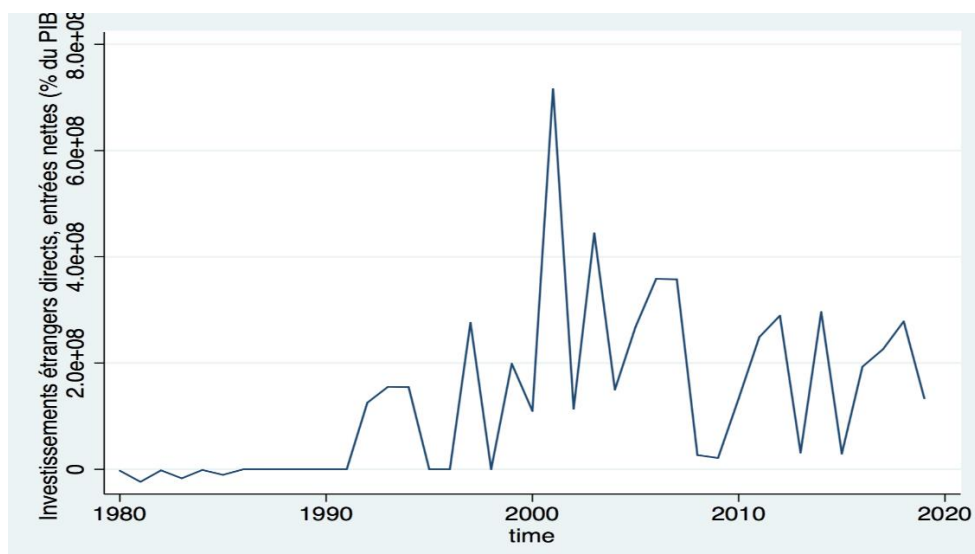
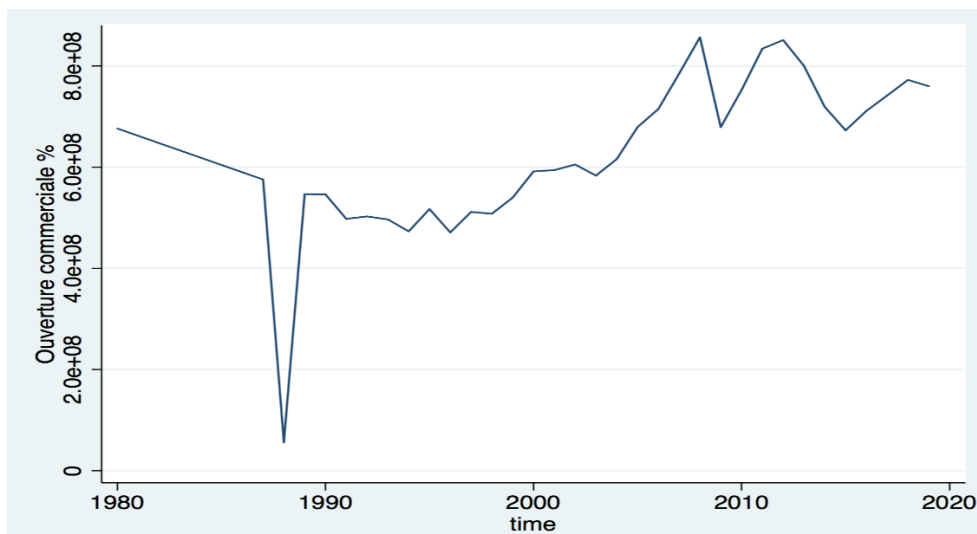


Figure 3 : Evolution de l'ouverture commerciale durant la période étudiée



Avant d'estimer le modèle en utilisant la régression multiple par la technique MCO, il est nécessaire d'effectuer le test de racine unitaire qui permet de définir l'ordre d'intégration de nos variables.

En effet, afin de déterminer l'ordre d'intégration de nos séries temporelles, notre étude utilise les tests de stationnarité de Dickey Fuller Augmenté (ADF), dont les résultats sont présentés dans le tableau (2) ci-dessous.

Les résultats indiquent que la plupart des variables sont stationnaires en différence 0, et leur évolution fluctue autour de leurs moyennes. En effet, certaines sont donc intégrées d'ordre (1), d'autres d'ordre 0. Cependant, aucune d'entre elle n'est intégrée d'ordre 2.

Tableau 2 : Résultats du test de stationnarité d'ADF.

Variable	ADF (% 5)	
	Niveau (Intercept)	Niveau
LCROISS	-5,451***	I (0)
LCO2	-1.956`	I (1)
LIDE	-4.995***	I (0)
LOC	-2.877**	I (0)
LFBCF	-4.814***	I (0)
LIDH	3.034	I(1)
LCHOMAGE	-2.711*	I(0)

Source : Auteurs

L'étape suivante consiste à la sélection du nombre retard optimal du vecteur auto régressif grâce aux critères d'informations dont le critère d'Akaike (AIC), de Schwarz (SC), ou d'Hannan et Quinn (HQ). Le critère de sélection AIC du retard optimal du modèle est égal à 2. C'est ce dernier critère qui sera retenu pour notre étude. (Tableau 3)

Tableau 3 : Statistiques et critères de choix pour la sélection du retard optimal du modèle.

```

Selection-order criteria
Sample: 1991 - 2019
Number of obs = 29
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| lag | LL      LR      df      p      FPE      AIC      HQIC     SBIC
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0   | -220.89          1019.56  15.4407  15.485  15.5821
| 1   | -191.167  59.446   9  0.000   245.47  14.0115  14.1887  14.5773
| 2   | -169.762  42.809*  9  0.000  106.863* 13.156*  13.4661* 14.1461*
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous: lco2 lide lpib
Exogenous: _cons
    
```

Source : Auteurs

Ensuite, il est nécessaire de déterminé à l'aide du test de causalité de Granger le sens de la relation entre les variables (tableau 4)

Tableau 4 : Test de causalité de Granger

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
lco2	lide	8.7844	2	0.012
lco2	lpib	.41203	2	0.814
lco2	ALL	10.152	4	0.038
lide	lco2	21.737	2	0.000
lide	lpib	19.765	2	0.000
lide	ALL	43.906	4	0.000
lpib	lco2	16.703	2	0.000
lpib	lide	1.391	2	0.499
lpib	ALL	19.266	4	0.001

Source : Auteurs

Nos résultats démontrent que les IDE causent les émissions de CO2 au sens de Granger. En effet la valeur de la probabilité est de 0,01, qui est inférieure à 0,05. Néanmoins le PIB ne cause pas les émissions de CO2 au sens de Granger. Nos résultats démontrent également que les émissions de CO2, et le PIB, causent l'IDE au sens de Granger. Néanmoins, tandis que les émissions de CO2 causent le PIB au sens de Granger, les IDE ne causent pas le PIB au sens de Granger.

Tableau 5 : Estimation du modèle de régression multiple par la technique MCO

`regress lco2 lide lpib`

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
Model	370.844813	2	185.422407	F(2, 28)	=	4.74
Residual	1094.26949	28	39.0810532	Prob > F	=	0.0168
				R-squared	=	0.2531
				Adj R-squared	=	0.1998
Total	1465.1143	30	48.8371435	Root MSE	=	6.2515

lco2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lide	.3049354	.1703831	1.79	0.084	-.0440785 .6539493
lpib	1.655495	1.33804	1.24	0.226	-1.085356 4.396346
_cons	-45.09482	44.00303	-1.02	0.314	-135.231 45.0413

Source : Auteurs

Le coefficient des IDE est de 0,3 : Il s'agit donc d'un impact positif. En effet, Pt : 0,08 : le coefficient est statistiquement significatif car inférieur à 10%. Nous pouvons alors déduire que les IDE ont un impact positif sur les émissions de CO2, et contribuent donc à leur augmentation. Les résultats relatifs à l'impact du PIB sur les émissions de CO2 sont non significatifs.

3.2 Discussions des résultats

Les résultats de notre modèle ont démontré que les IDE ont un impact positif sur les émissions de CO₂, ce qui confirme alors l'hypothèse de havre de pollution pour le cas marocain, sur la période étudiée.

Ces résultats rejoignent donc ceux de Koçak et al. (2018) ayant analysé la relation entre les IDE et les émissions de CO₂ en Turquie, sur la période 1974-2013 dans le cadre du modèle de l'hypothèse environnementale de Kuznets (EKC), ceux de Khalil et Inam (2006) et de Bakhsh et al. (2017) ayant étudié le cas pakistanais ainsi que ceux de Shahbaz (2019) qui a examiné la relation entre l'investissement direct étranger (IDE) et les émissions de carbone pour la région (MENA) entre 1990 et 2015.

En effet, Khalil et Inam (2006), ont expliqué ces résultats par le fait que l'impact positif de l'IDE sur les émissions de carbone était plus prononcé dans les pays à faible revenu que dans les pays à revenu élevé.

Shahbaz (2019) ont de leur côté recommandé aux décideurs politiques de concevoir des politiques commerciales et énergétiques globales en ciblant les pratiques de production plus propres, non seulement pour assurer la durabilité environnementale, mais aussi pour atteindre les objectifs de développement durable.

En effet, l'impact positif de l'investissement étranger direct (IED) sur les émissions de carbone peut s'expliquer par plusieurs facteurs. Tout d'abord, les effets d'échelle de l'IED sont susceptibles d'être plus importants que les effets techniques dans les pays en développement.

En d'autres termes, lorsque les flux d'IED augmentent, l'activité économique croît, ce qui peut entraîner une plus grande pression sur l'environnement en termes d'épuisement des ressources naturelles et de dégradation environnementale. L'effet technique, qui suppose que l'augmentation de l'IED conduit à une réduction de l'intensité des émissions grâce à l'adoption de technologies plus propres, est également pertinent, mais les effets d'échelle peuvent l'emporter.

Conclusion

L'objet de cette étude est d'analyser l'impact des IDE sur les émissions de CO₂, sur une période allant de 1991 à 2019. Nos résultats ont démontré la validité de l'hypothèse de havre de pollution pour le cas marocain, étant donné que nos résultats ont démontré que les IDE contribuent à l'augmentation des émissions de CO₂.

Enfin, l'effet des IDE sur les émissions de CO₂ dépend également de la taille et de la nature des entreprises investissant dans les pays d'accueil. Les grandes entreprises multinationales ont

souvent une meilleure capacité à investir dans des technologies propres et à mettre en œuvre des pratiques durables, ce qui peut réduire leurs émissions de CO₂.

En revanche, les petites et moyennes entreprises ont souvent moins de ressources pour investir dans ces pratiques durables et peuvent avoir des émissions plus importantes.

En somme, l'impact des IDE sur les émissions de CO₂ est complexe et dépend de plusieurs facteurs. Les gouvernements ont un rôle important à jouer pour s'assurer que les IDE contribuent à la réduction des émissions de CO₂ et à la transition vers des économies plus durables. En effet, les politiques publiques devraient encourager les investissements dans des technologies propres et dans les secteurs verts, tout en décourageant les investissements dans les secteurs intensifs en carbone. Les entreprises, quant à elles, doivent investir dans des technologies propres et adopter des pratiques durables pour réduire leur empreinte carbone.

BIBLIOGRAPHIE

Opoku, Eric Evans Osei, Samuel Adams, and Olufemi Adewale Aluko. (2021): "The foreign direct investment-environment nexus: does emission disaggregation matter?" *Energy Reports* 778-787

Zhang, Chuanguo, and Xiangxue Zhou. (2016): "Does foreign direct investment lead to lower CO₂ emissions? Evidence from a regional analysis in China." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 58 943-951.

Koçak, Emrah, and Aykut Şarkgüneşi. (2018): "The impact of foreign direct investment on CO₂ emissions in Turkey: new evidence from cointegration and bootstrap causality analysis." *Environmental Science and Pollution Research* 25 790-804

Islam, Md Monirul, et al. (2021): "Impact of globalization, foreign direct investment, and energy consumption on CO₂ emissions in Bangladesh: Does institutional quality matter?" *Environmental Science and Pollution Research* 28.35 48851-48871.

Xie, Qichang, Xingyu Wang, and Xiaoping Cong. (2020): "How does foreign direct investment affect CO₂ emissions in emerging countries? New findings from a nonlinear panel analysis." *Journal of Cleaner Production* 249 119422.

Blanco, Luisa, Fidel Gonzalez, and Isabel Ruiz. (2013): "The impact of FDI on CO₂ emissions in Latin America." *Oxford Development Studies* 41.1 104-121.

Pazienza, Pasquale. (2019): "The impact of FDI in the OECD manufacturing sector on CO₂ emission: Evidence and policy issues." *Environmental Impact Assessment Review* 77 60-68.

Bu et al. (2019) 2005–2007 China FDI, energy intensity OLS FDI firms have lower energy intensity than their local counterparts.

- Sun et al. (2017) 1980–2012 China CO₂, GDP, energy use, FDI, trade openness ARDL CO₂ emission increase by 0.058% with 1% increase in inward FDI.
- Zhang and Zhou (2016) 1995–2010 China CO₂, FDI STIRPAT FDI contribute to CO₂ emissions reduction in China
- Pao and Tsai (2011) 1980–2007 BRIC CO₂, FDI Panel co-integration Strong bidirectional causality between CO₂ emissions and FDI
- Zhang, K., Dong, J., Huang, L.Y., Xie, H.Q., (2019). China's carbon dioxide emissions: an interprovincial comparative analysis of foreign capital and domestic capital. *J. Clean. Prod.* 237, 117753
- Shahbaz, M., Nasreen, S., Abbas, F., Anis, O., (2015). Does foreign direct investment impede environmental quality in high-, middle-, and low-income countries? *Energy Econ.* 51, 275–287
- Anderw, K., Jorgenson, F., 2007. Does foreign investment harm the air we breathe and the water we drink. *Organ. Environ.* 20, 137–156
- Kiviyiro, P., Arminen, H., (2014). Carbon dioxide emissions, energy consumption, economic growth and foreign direct investment. *Energy* 74, 595–606
- Bae, J.H., Li, D.D., Rishi, M., (2017). Determinants of CO₂ emission for post-Soviet Union independent countries. *Clim. Pol.* 17 (5), 591–615
- Singhania, M., Saini, N., (2021). Demystifying pollution haven hypothesis: Role of FDI. *J. Bus. Res.* 123, 516–528.
- Talukdar, D., Meisner, C.M., (2001). Does the private sector help or hurt the environmental? Evidence from carbon dioxide pollution in developing countries. *World Dev.* 29 (5), 827–840.
- Perkins, R., Neumayer, E., (2012). Do recipient country characteristics affect international spillovers of CO₂-efficiency via trade and foreign direct investment? *Clim. Chang.* 112 (2), 469–491.
- Khalil, S., Inam, Z., 2006. Is trade good for environment? A unit root co-integration analysis. *Pak. Dev. Rev.* 45 (4), 1187–1196.
- Bakhsh, K., Rose, S., Ali, M.F., Ahmad, N., Shahbaz, M., 2017. Economic growth, CO₂ emissions, renewable waste and FDI relation in Pakistan: new evidence from 3SLS. *J. Environ. Manag.* 196, 627–632.