ISSN: 2658-8455
Volume 3, Issue 5-2 (2022), pp. 363-377.
© Authors: CC BY-NC-ND

IJAFAME
International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management & Economics

L'innovation verte et la performance financière des entreprises cotées en bourse : Modélisation avec les données de Panel

Green Innovation and the Financial Performance of Publicly Traded Companies: Modeling with Panel Data

Yasmina BARI, ***(PhD Student)***
Ecole Nationale de Commerce et de Gestion-Kénitra,
Laboratoire de Recherche en Sciences de Gestion des Organisations (LRSGO),
Université Ibn Tofail Kénitra, Maroc

Jalal AZEGAGH, *(Enseignant chercheur)*
Ecole Nationale de Commerce et de Gestion-Kénitra,
Laboratoire de Recherche en Sciences de Gestion des Organisations (LRSGO),
Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc

Adresse de correspondance :	Ecole Nationale de Commerce et de Gestion-Kénitra, Université Ibn Tofail Campus universitaire, BP.242 Kenitra Maroc (Kenitra) Code postal : 14000
Déclaration de divulgation :	Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.
Conflit d'intérêts :	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
Citer cet article	BARI, Y., & AZEGAGH, J. (2022). L'innovation verte et la performance financière des entreprises cotées en bourse : Modélisation avec les données de Panel. International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics, 3(5-2), 363-377. https://doi.org/10.5281/zenodo.7121348
Licence	**Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND**

Received: August 09, 2022 *Published online: September 30, 2022*

L'innovation verte et la performance financière des entreprises cotées en bourse : Modélisation avec les données de Panel

Résumé

Ces dernières années, de nombreux chercheurs se sont intéressés à l'innovation verte. Cependant, peu d'études ont examiné le mécanisme qui relie l'innovation verte à la performance des entreprises. L'innovation verte combine les produits verts et les processus d'innovation verte. Elle couvre divers aspects tels que la réduction de l'énergie, les émissions nocives, l'élimination des déchets, l'amélioration de l'efficacité et la performance financière tout en mettant en œuvre les innovations technologiques et la durabilité.

Cet article propose une modélisation de l'innovation verte, à savoir l'innovation de produit et l'innovation de processus, sur la performance financière.

Nous avons appliqué une approche économétrique à des données de panel sur 76 entreprises marocaines cotées, soit 836 observations. Comme résultats d'estimation, l'innovation de processus vert a un impact positif sur la performance financière des entreprises, alors que l'innovation verte de produit a un impact négatif sur la performance des entreprises. Cependant, l'innovation verte de produit a un impact négatif sur la rentabilité des actifs, mais un impact positif sur le processus d'innovation verte. Ceci explique que les entreprises commencent â mettre en œuvre l'innovation verte au Maroc, et qu'elles n'ont pas encore atteint le niveau de production d'un produit complètement vert.

Mots clés : Innovation en processus vert, innovation en produit vert, performance financière, entreprise cotée en bourse, données de panel.
Classification JEL : C01, L25, O31, Q56
Type de l'article : Recherche appliquée**,**

Abstract:

In the last few years, many researchers have focused on green innovation. However, few studies have examined the mechanism that links green innovation to firm performance. Green innovation combines green products and green innovation processes. It covers various aspects such as energy reduction, harmful emissions, waste elimination, efficiency improvement and financial performance while implementing technological innovations and sustainability.

This paper proposes a modeling of green innovation, namely product innovation and process innovation, on financial performance.

We applied an econometric approach to panel data on 76 listed Moroccan firms, i.e., 836 observations. As estimation results, green process innovation has a positive impact on firms' financial performance, while green product innovation has a negative impact on firms' performance. However, green product innovation has a negative impact on asset profitability, but a positive impact on green process innovation. This explains why companies are starting to implement green innovation in Morocco, and have not yet reached the level of production of a completely green product.

Keywords: Green process innovation, green product innovation, financial performance, listed Companies, panel data.
JEL Classification: C01, L25, O31, Q56
Paper type: Empirical research,

ISSN: 2658-8455
Volume 3, Issue 5-2 (2022), pp.363-377.
© Authors: CC BY-NC-ND
IJAFAME
International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management & Economics

1. Introduction

L'innovation verte a reçu une attention particulière du secteur des affaires en raison du l'inquiétude croissante concernant l'état de l'environnement (Abdullah, Zailani, Iranmanesh, & Jayaraman,2016). En effet, il est essentiel que les entreprises industrielles, et notamment celles dans les industries de production fortement polluantes, aient la responsabilité de protéger l'environnement. Les avantages liés à l'adaptation de leurs processus pour protéger l'environnement, les entreprises doivent également tenir compte des besoins des clients et de la responsabilité sociale des entreprises (Woo, Chung, Chun, Han et Lee, 2014).

À certains égards, la pollution peut être considérée comme une preuve de l'utilisation inefficace des ressources (Chen, 2008), qui affecte la rentabilité des entreprises. Les nouvelles technologies ont été créditées de résoudre les problèmes environnementaux en atténuant les effets des polluants (Jaffe, Newell, & Stavins, 2005), ici l'innovation verte a été considérée comme essentielle pour faire face aux problèmes environnementaux (Kong, Feng, & Ye, 2016). Selon Rekik et Bergeron (2017), la mise en œuvre de pratiques vertes est bénéfique pour les petites et moyennes entreprises (PME) en termes de performance financière aussi que de performance environnementale. L'innovation verte est susceptible de produire un double avantage : limiter le fardeau environnemental tout en participant à la modernisation technologique de l'économie (Rennings, Ziegler,Ankele, & Hoffmann, 2006). Selon Ziegler et Nogareda (2009), des critères particuliers doivent être respectés pour que l'innovation verte fonctionne efficacement :

Premièrement, elle doit être basée sur de nouvelles connaissances technologiques, et deuxièmement, elle doit déjà être en place. En d'autres termes, de nouveaux produits ou de nouveaux processus doivent avoir été introduits sur le marché.

De nombreuses entreprises industrielles ont commencé à mettre en œuvre des stratégies écologiques axées sur les processus et des stratégies écologiques axées sur les produits.

En général, l'innovation verte est souvent divisée en innovation de processus verte et innovation de produit verte (Salvadó, de Castro,Verde, & López, 2012). Des recherches antérieures ont examiné les impacts de différents types d'innovation verte, suggérant que l'innovation de processus verte et l'innovation de produit verte sont toutes deux des indicateurs de performance (Chan, Yee, Dai, & Lim, 2016 ; Cheng, Yang, & Sheu, 2014 ; Kam-Sing Wong, 2012 ; Xie, Huo, Qi, & Zhu, 2016).

Cependant, une grande partie de la littérature a ignoré les mécanismes internes et les conditions contingentes des relations entre l'innovation verte et la performance de l'entreprise (Chang, 2011 ; Chen, Lai, & Wen, 2006 ; Chiou, Chan, Lettice, & Chung, 2011 ; Kam-Sing Wong, 2012 ; Sezen & Çankaya, 2013).

En revanche, les technologies vertes impliquent beaucoup d'incertitude en raison du problème de la « double externalité » (Rennings, 2000). En effet, d'une part, l'effet positif potentiel de l'innovation verte sur la performance financière d'une entreprise prend du temps à se réaliser (Aguilera-Caracuel & Ortiz-deMandojana, 2013), et d'autre part, la transformation de l'innovation verte en récompenses financières dépend de nombreux mécanismes fondamentaux et de conditions contingentes. Étant donné que l'échec de l'innovation est devenu un sujet de plus en plus important, particulièrement en ce qui concerne les industries fortement polluantes (Dai & Zhang, 2017), d'étudier les facteurs susceptibles d'affecter le rendement financier des entreprises après l'application de stratégies vertes.

Cette étude aborde une problématique qui s'articule autour de la question suivante :

Quel est l'impact de l'innovation de processus vert et l'innovation en produit vert sur la performance financière des entreprises ?

Pour répondre à cette problématique, nous poserons trois hypothèses de recherches :

- **Hypothèse 1** : L'innovation en processus vert impact positivement sur la performance financière

- **Hypothèse 2** : l'innovation en produit vert impact positivement sur la performance financière
- **Hypothèse 3** : l'innovation en produit vert impact positivement l'innovation en processus vert et la rentabilité des actifs

La présente étude examine d'abord la mise en œuvre de l'innovation en produits verts du point de vue des incitations du marché résultant de l'interaction entre l'innovation et la soutenabilité (Dangelico & Pujari, 2010). Afin de mieux comprendre comment l'innovation verte peut améliorer la performance financière des entreprises marocaines cotées en bourse, nous allons développer un cadre de revue de littérature empirique des différents chercheurs qui ont la même problématique de travail. Dans la seconde partie, on va présenter la méthodologie de travail et puis nous présenterons les résultats de l'estimation dans la dernière partie.

2. Cadre théorique

2.1. Revue de littérature

2.1.1. Innovation verte

L'innovation verte comprend des domaines variés tels que la réduction de la consommation d'énergie, des émissions toxiques, de l'élimination des déchets, de l'amélioration de l'efficacité et les avantages financiers d'une affectation supérieure des projets dans le processus d'adoption des évolutions technologiques et des opérations durables. Selon Peters et Romi (2014), ils expliquent que la manière dont les organisations sont gérées tend à augmenter leur légitimité environnementale. Les méthodes, les stratégies et les pratiques définissent l'attitude de l'organisation envers le développement durable. En se concentrant sur les caractéristiques de l'hyper connectivité et de la super intelligence, on considère que l'innovation verte peut améliorer la servicisation des produits et introduire de nouvelles alternatives dans les entreprises. En outre, les études mettent l'accent sur les achats écologiques et démontrent que les avantages des entreprises dans la mise en œuvre de méthodes de production écologiques se traduisent par une amélioration de l'environnement sous la forme d'une élimination des effets négatifs de la pollution, des déchets et des émissions toxiques pour offrir une plus grande durabilité de l'atmosphère (Murphy et al., 2006 ; del Rio Gonzalez, 2005 ; Zhu et al., 2007).

La capacité des entreprises et leurs aptitudes à correspondre aux mesures durables croissantes est une nécessité absolue (Haseeb et al., 2019 ; Hitt et al., 2011 ; Hussain et al.,2019) qui dépend de la capacité de l'entreprise et du secteur d'activité dans lequel elle opère. À cet égard, les organisations sont confrontées à plusieurs pressions et limitations internes et externes qui rendent difficile le processus d'adoption d'évolutions technologiques durables. Cependant, les retombées managériales possibles de la mise en œuvre des mesures de responsabilité écologique de l'entreprise et des processus verts comprennent la réduction de la dépendance énergétique, la réduction de l'utilisation des ressources naturelles, l'amélioration des règlements monétaires et la réduction des coûts. En ce qui concerne (Zhu et al., 2007 ; Artha et Mulyana 2018), l'augmentation de la valeur marchande de l'entreprise, l'image de marque amplifiée ainsi une meilleure prise de conscience des attentes de la société en matière d'environnement, de tels avantages encouragent la direction des entreprises à mettre en œuvre et à assimiler de plus en plus d'innovations dans les processus tels que le recyclage pour atteindre des niveaux d'efficacité plus élevés et de bénéficier une meilleure image écologique grâce aux méthodes vertes.

2.2. Revue de littérature empirique

2.2.1. Innovation en technologies vertes

L'innovation technologique verte comprend deux stratégies principales : l'innovation de procédé vert et l'innovation de produit vert (Salvadó et al., 2012). L'innovation en matière de produits verts vise à changer ou à modifier la conception des produits en utilisant des composés

ISSN: 2658-8455
Volume 3, Issue 5-2 (2022), pp.363-377.
© Authors: CC BY-NC-ND
IJAFAME
International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management & Economics

non toxiques ou des matières biodégradables pendant le processus de production afin de réduire l'impact des déchets sur l'environnement et d'améliorer l'efficacité énergétique (Lin, Tan, & Geng,2013). L'innovation en matière de produits écologiques exige une nouvelle vision du cycle de vie du produit, du processus de fabrication à la distribution, et de l'utilisation à la fin ou à la réutilisation/recyclage, autrement dit, une approche "cradle to grave" (Noci & Verganti, 1999). Plus précisément, l'innovation verte en matière de produits comprend des améliorations de la durabilité ou de la recyclabilité des produits, la réduction des matières premières, la sélection de matières premières plus saines pour l'environnement et la suppression des substances dangereuses (Kivimaa & Kautto, 2010). Parallèlement, l'innovation verte en matière de processus vise à réduire la consommation d'énergie pendant le processus de production ou pendant le processus qui transforme les déchets en un article de valeur (Salvadó et al., 2012). En particulier, l'innovation verte comprend la réduction des émissions dans l'air ou dans l'eau, la diminution de la consommation d'eau, l'amélioration de l'efficacité des ressources et de l'énergie et le passage des combustibles fossiles à la bioénergie (Kivimaa & Kautto, 2010). Les entreprises qui adoptent des stratégies d'innovation en matière de technologies vertes peuvent obtenir et maintenir divers avantages concurrentiels (Albort-Morant et al., 2016), en obtenant non seulement un meilleur rapport coût-efficacité, mais aussi une meilleure rentabilité (Chan et al., 2016).

Des recherches antérieures (Oke, 2007) ont suggéré que l'innovation de processus d'une entreprise est étroitement liée à son innovation de production. Oke, 2007 a considéré que l'innovation de procédé verte d'une entreprise est positivement liée à son innovation de produit verte pour plusieurs raisons. Tout d'abord, l'innovation de processus verte nécessite des améliorations systématiques de l'ensemble des processus opérationnels et de gestion pour améliorer l'efficacité des ressources (Li et al.,2017), elle peut également promouvoir la conception et la production de produits verts tout en posant les bases de la mise en œuvre de l'innovation de produits verts.

Selon Kam-Sing Wong (2012), l'innovation de processus verte peut aider les entreprises à réussir à produire de nouveaux produits verts en développant un avantage concurrentiel. L'innovation de processus peut aider les entreprises à améliorer la qualité de leurs produits, à élargir leur gamme ou à produire des items entièrement nouveaux, ce qui leur permet d'augmenter leurs parts de marché (Bigliardi & Ivo Dormio, 2009 ; Damanpour, 2010).

Par conséquent, l'innovation de procédé joue un rôle important dans l'innovation de produit (Martinez-Ros, 1999).

Nous formulons donc l'hypothèse suivante :

Hypothèse 1 : L'innovation en processus vert impact positivement sur la performance financière

2.3. L'innovation de processus verte et la performance financière d'une entreprise

L'innovation de processus verte a tendance à être plus internalisée et plus coûteuse à mettre en œuvre, mais elle s'est également avérée plus efficace que d'autres pratiques vertes (Gopalakrishnan, Bierly, & Kessler, 1999). L'innovation des procédés écologiques peut être une solution additive ou peuvent être intégrés dans le processus de production en substituant les intrants, en optimisant la production ou en récupérant les extrants (Rennings, 2000).

Des recherches antérieures ont montré que l'innovation de processus verte a un impact positif sur l'avantage concurrentiel et la durabilité des entreprises (Chen et al., 2006 ; Cheng et al., 2014 ; Sezen & Çankaya, 2013).

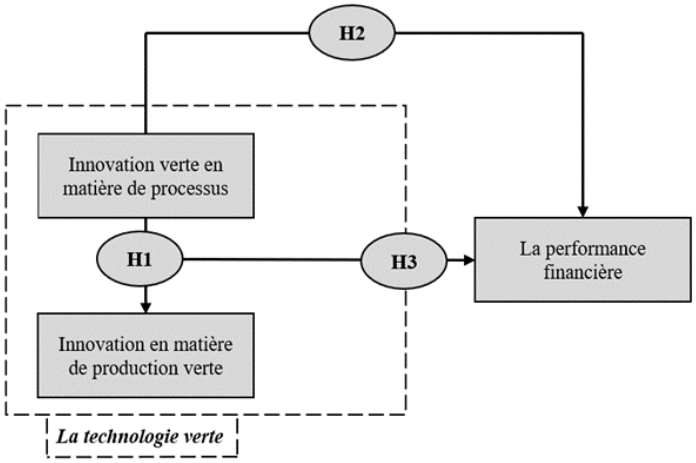
L'innovation en matière de processus verts améliore les processus de production existants ou ajoute de nouvelles stratégies pour réduire les impacts environnementaux négatifs, et améliorer la conformité environnementale (Cheng et al., 2014). Par ailleurs, Xie et al (2016) ont constaté

que les technologies propres et les technologies vertes sont des aspects essentiels de l'innovation en matière de processus verts, ils sont positivement liés à la performance financière.
Ainsi, nous émettons l'hypothèse suivante :
Hypothèse 2 : L'innovation en produit vert impact positivement sur la performance financière

2.4. Le rôle médiateur de l'innovation des produits verts.

L'innovation de produit vert vise à réduire les impacts environnementaux au cours du cycle de vie d'un produit (Cheng et al., 2014 ; Christensen, 2011 ; Pujari, 2006), et à satisfaire les besoins du marché en créant de nouveaux biens (Cheng et al., 2014). Ces dernières années, l'innovation en matière de produits écologiques a été reconnue comme l'un des facteurs clés pour atteindre la croissance et la durabilité environnementale (Dangelico & Pujari, 2010).
Également, l'investissement dans l'innovation en matière de produits verts peut contribuer à éviter aux entreprises d'être confrontées à des protestations environnementales et à des sanctions légales, tout en leur permettant de développer de nouvelles opportunités de marché et d'atteindre de nouveaux succès en matière de produits verts (Chiou et al., 2011 ; Kam-Sing Wong,2012).
En effet, l'innovation de produits verts est essentielle pour développer la compétence et la connaissance, renforcer l'image verte d'une entreprise et améliorer sa performance financière (Ar, 2012 ; Chen et al, 2006 ; Cheng et al,2014 ; Huang & Jim Wu, 2010 ; Lin et al., 2013).
Par conséquent, nous considérons que l'innovation de processus verte peut améliorer la performance financière d'une entreprise en encourageant l'innovation de produits verts, ce qui conduit à l'hypothèse suivante :
Hypothèse 3 : L'innovation en produit vert impact positivement l'innovation en processus vert et la rentabilité des actifs

Figure 1: Le modèle conceptuel



Source : Par nos soins

3. Méthodologie de recherche

Lors de notre analyse, on a utilisé 76 entreprises cotées en bourse, dans une durée qui commence de 2010 à 2020 (10 ans).
On a utilisé les variables présentées dans le tableau ci-dessous :

ISSN: 2658-8455
Volume 3, Issue 5-2 (2022), pp.363-377.
© Authors: CC BY-NC-ND
IJAFAME
International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management & Economics

Tableau 1: Présentation des variables

Variables	Définition	Auteurs	Acronyme	Source de la donnée
La taille de l'entreprise	Représente les actifs nets de l'entreprise	**Lin et al. (2015)**	**TE**	Autorité Marocaine du Marché des Capitaux - AMMC
Return on Assets	Un ratio financier qui indique le degré de rentabilité d'une entreprise par rapport à l'ensemble de ses actifs.	**Lucas and Noordewier (2016)**	**ROA**	Bourse de valeur de Casablanca et Autorité Marocaine du Marché des Capitaux - AMMC
L'âge de l'entreprise	Age d'introduction d'une bourse (Visa de mandat)	**Lin et al. (2015)**	**AE**	AMMC
Innovation en processus vert	Vise à réduire la consommation de ressources et d'énergie Utiliser des matériaux recyclés, des techniques de recyclage et des technologies environnementales Mettre en œuvre des campagnes environnementales Adopter des projets et des technologies de contrôle de la pollution	**Frondel et al. (2007); Klassen and Whybark (1999)**	**GPCI**	Les rapports ESG et RSE des entreprises cotées en bourse
Innovation en produit vert	Modifier la conception des produits afin d'éviter les composés polluants ou toxiques dans les processus de production Améliorer et concevoir des emballages respectueux de l'environnement pour les produits existants et nouveaux. Apporter des modifications à la conception des produits afin d'améliorer l'efficacité énergétique pendant l'utilisation.	**Amores-Salvadó et al. (2014); Chiou et al. (2011); Kam-Sing Wong (2012)**	**GPDI**	Les rapports ESG et RSE des entreprises cotées en bourse

Source : Par nos soins

Dans notre cas, nous allons présenter 5 scénarios, dont « 3 » vont étudier l'impact sur la performance financière et les « 2 » restantes sur l'innovation en produit vert comme il est présenté dans les cinq modèles ci-dessous :

M1 : $$FP_{it} = \beta_0 + \beta_1 TE_{it} + \beta_2 ROA_{it} + \beta_3 AE_{it} \quad (1)$$

M2 : $$FP_{it} = \beta_0 + \beta_1 TE_{it} + \beta_2 ROA_{it} + \beta_3 AE_{it} + \beta_4 GPCI \quad (2)$$

M3 : $$FP_{it} = \beta_0 + \beta_1 TE_{it} + \beta_2 ROA_{it} + \beta_3 AE_{it} + \beta_4 GPCI_{it} + \beta_5 GPDI_{it} \quad (3)$$

M4 : $$GPDI_{it} = \beta_0 + \beta_1 TE_{it} + \beta_2 ROA_{it} + \beta_3 AE_{it} \quad (4)$$

M5 : $$GPDI_{it} = \beta_0 + \beta_1 TE_{it} + \beta_2 ROA_{it} + \beta_3 AE_{it} + \beta_4 GPCI_{it} \quad (5)$$

La variable performance financière « FP » est une variable endogène pour les modèles M1, M2 et M3, concernant l'innovation de produit vert GPDI qui représente une variable endogène pour les modèles M4 et M5. Pour le reste des variables, ce sont toutes des variables exogènes. Pour le modèle M3, nous avons ajouté la variable GPDI comme variable exogène afin de voir l'effet de cette variable sur la performance financière. Les signes des coefficients sont tous basés sur la revue de littérature (Lin et al. (2015), Lucas and Noordewier (2016) Frondel et al. (2007); Klassen and Whybark (1999) Amores-Salvadó et al. (2014); Chiou et al. (2011); Kam-Sing Wong (2012))

Afin de répondre à notre problématique du sujet, il faut passer par une anatomie de la modélisation qui s'articule généralement autour de la spécification du modèle (les spécificités du modèle de panel sont : Coupe instantanée (inobservable dans les séries temporelles), les séries temporelles (inobservable dans les coupes instantanées), Hétérogénéité, le comportement dynamique de l'économie et les effets temps.

Tableau 2: Modèle de Panel : effet fixe / effet aléatoire

Modèle à effet fixe (Test de Wald et Fisher)	**Modèle à effet aléatoire (Test Breusch-Pagan LM)**	**Modèle de panel**
Acceptation de l'hypothèse H0 (Pas d'effet fixe)	Acceptation de l'hypothèse H0 (Pas d'effet aléatoire)	Les données peuvent être mises en commun
Rejet du modèle Fixe (Effet fixe)	Acceptation de l'hypothèse H0 (Pas d'effet aléatoire)	Modèle à effet fixe
Acceptation de l'hypothèse H0 (Pas d'effet fixe)	Rejet du modèle Fixe (Effet aléatoire)	Modèle à effet aléatoire
Rejet du modèle Fixe (Effet fixe)	Rejet du modèle Fixe Effet aléatoire	1) Modèle à effet fixe et aléatoire 2) choisir l'un des deux en fonction du résultat du test de Hausman.

Source : Par nos soins

Représentation des modèles

a- Modèle de Panel : base

Ce modèle peut présenter comme :

$$y_{it} = a + a_i + \beta X_{it} + e_{it} \quad (6)$$

b- Modèle de Panel : à effet fixe

Le modèle à effet fixe (**Fixed effect Model – FE**) est un modèle qui s'écrit sous la forme suivante :

$$y_{it} = a_i + \beta X_{it} + e_{it} \quad (7)$$

c- Modèle de Panel : à effet aléatoire

Le modèle à effet aléatoire (**Randome effect Model – RE**) est un modèle qui s'écrit sous la forme suivante :

$$y_{it} = a_i + \beta X_{it} + v_{it} \quad (8)$$

Comme système de notation :

- a et β : Sont les coefficients du modèle ;
- y et x : Sont les variables du modèle ;
- e et v : Sont les termes des erreurs.

A noté que, $\boldsymbol{i}$ *et* $\boldsymbol{t}$ sont les individus (les entreprises) et le temps (entre 2010 et 2020).

Concernant $\boldsymbol{e}$ représente un terme d'erreur et $\boldsymbol{v}$ représente un nouveau terme d'erreur d'où

$$v_{it} = a_i + e_{it}$$

Test de Hausman : La comparaison entre effet fixe et effet aléatoire

Afin de choisir le modèle adéquat entre effet fixe et effet aléatoire, nous allons utiliser un Test de Hausman. Ce test est basé sur une hypothèse nulle qui accepte l'utilisation d'un modèle à effet aléatoire. Pour cela il faut observer la statistique de Chi-deux pour décider le rejet ou l'acceptation de cette hypothèse.

Pour ce faire, la statistique du Test de Hausman est présentée dont la façon suivante

$$H = (\alpha - \beta)' \left(\frac{1}{N} \widehat{V_H}\right)^{-1} (\alpha - \beta) \quad (9)$$

Avec α *et* β deux estimateurs du modèle et sont consistants. En d'autres termes, leur différence ne peut pas être différente de « 0 ». Ainsi que « H » est au fond une valeur normalisée du carré de la différence de $(\alpha - \beta)$.

Afin de valider le l'hypothèse nulle qui accepte un modèle à effet aléatoire, il faut que : $H < \chi^2$.

4. Résultats et discussions

4.1. Analyse primaire

4.1.1. Statistique descriptive

Le tableau ci-dessous, montre que les variables utilisées dans notre estimation dont il y a 718 observations dans l'âge de l'entreprise, 808 pour la performance financière - la taille de

ISSN: 2658-8455
Volume 3, Issue 5-2 (2022), pp.363-377.
© Authors: CC BY-NC-ND
IJAFAME
International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management & Economics

l'entreprise, 836 observations pour l'innovation dans le processus verts, 834 dans l'innovation en produit vert et 808 pour le ROA. En ce qui concerne la qualité des variables, on remarque que la moyenne est supérieure à l'écart-type et la probabilité de Jarque-Bera et supérieure à 5% donc les variables suivent une loi normale.

Tableau 3: Statistiques descriptives

	AE	FP	TE	GPCI	GPDI	ROA
Moyenne	20,265	-0,136	21,339	0,468	0,351	2,246
Ecart-type	9,096	0,026	2,122	0,309	0,228	1,093
Jarque-Bera	3,579	2,546	1,009	1,343	4,232	1,777
P-value	0,72548	0,603721	0,801147	0,608878	0,201548	0,900258
Observations	718	808	808	836	834	808

Source : Par nos soins, selon la sortie Eviews

4.1.2. Corrélation

La matrice de corrélation évalue la dépendance entre les variables. L'âge de l'entreprise et les autres variables ont une forte corrélation positive entre eux. Concernant la performance de l'entreprise et l'innovation en produit vert ont une corrélation moyenne négative. Pour l'innovation en processus vert et l'innovation en produit vert ont une corrélation forte positive de 89%.

La dépendance entre le ROA et l'âge de l'entreprise, la performance financière, la taille de l'entreprise, l'innovation en produit vert et le processus en innovation verte ont une corrélation forte respective de : 64%, 92%, -73%, -84% et 82%.

Tableau 4: Matrice de corrélation

	AE	FP	TE	GPCI	GPDI	ROA
AE	100,00%					
FP	▲ 78,97%	100,00%				
TE	▲ 84,44%	▲ 66,02%	100,00%			
GPCI	▲ 80,66%	▲ 84,57%	▲ 91,01%	100,00%		
GPDI	▲ 98,39%	▼ -61,49%	▲ 98,16%	▲ 89,80%	100,00%	
ROA	▲ 64,07%	▲ 92,85%	▼ -73,28%	▼ -84,04%	▼ -82,62%	100,00%

Source : Par nos soins, selon la sortie Eviews

4.2. Analyse approfondie :

4.2.1. Analyse économétrique : Régression avec les données de panel

Lors de notre phase de détermination du modèle adéquat, on a estimé 5 modèles économétriques, dont « 3 » concerne l'impact de la performance financière sur les autres variables et « 2 » modèles sur l'innovation en produit vert.

Tableau 5: Modélisation avec Panel

	La performance financière			Innovation de produit vert	
	M1	M2	M3	M4	M5
Fixe					
TE	0.012369***	-0.012562***	-0.013053***	0.074750**	0.024231***
ROA	0.001059***	0.001060***	0.001062**	-0.000384**	-0.000160***
AE	0.001366***	-0.001504***	-0.001695**	0.046399***	0.012404***
GPCI	-	0.002334***	0.006484**	-	0.578070***
GPDI	-	-	-0.015480***	-	-
R^2	0.962058	0.862102	0.863044	0.931123	0.992759
R^2 Ajusté	0.901445	0.800556	0.800568	0.889494	0.996717
Aléatoire					
TE	0.005036**	-0.005032***	-0.005110***	0.069305***	0.016983***
ROA	0.001005**	0.001005***	0.001003***	-0.000458***	-0.000135***

AE	0.000434**	-0.000446***	-0.000453***	0.013745***	0.002955***
GPCI	-	0.001846***	0.000548***	-	0.623894***
GPDI	-	-	-0.004172***	-	-
R^2	0.858519	0.857875	0.956707	0.692822	0.909694
R^2 Ajusté	0.854953	0.853111	0.950726	0.688973	0.906916
Hausman test: Test cross-section - Effet aléatoire					
Cross-section random					
4.2.2. Chi-Sq. Statistic	5.440268	9.370525	12.327088	102.122352	10.975907
Prob.	0.1423	0.0525*	0.0306**	0.0000***	0.0268**

Source : Par nos soins, selon la sortie Eviews

Les modèles peuvent s'écrire sous la forme suivante

M1 : $$FP_{it} = 0{,}012\, TE_{it} + 0{,}0010\, ROA_{it} + 0{,}0013 AE_{it} \quad (10)$$

M2 : $$FP_{it} = -0{,}012\, TE_{it} + 0{,}0010\, ROA_{it} - 0{,}0015 AE_{it} + 0{,}0023\, GPCI \quad (11)$$

M3 : $$FP_{it} = -0{,}005\, TE_{it} + 0{,}0010\, ROA_{it} - 0{,}00014 AE_{it} + 0{,}000548\, GPCI_{it} - 0{,}0041\, GPDI_{it} \quad (12)$$

M4 : $$GPDI_{it} = -0{,}069\, TE_{it} - 0{,}0004\, ROA_{it} + 0{,}01375 AE_{it} \quad (13)$$

M5 : $$GPDI_{it} = 0{,}016\, TE_{it} - 0{,}0001\, ROA_{it} + 0{,}0029\, AE_{it} + 0{,}6237\, GPCI_{it} \quad (14)$$

4.2.3. Présentation des résultats :

Selon les résultats du premier modèle (M1), on remarque qu'une augmentation du ratio de rentabilité des actifs va permettre d'avoir plus de rentabilité. En d'autres termes une augmentation de ROA de 1% induit à une augmentation de la performance de 0,1%. En revanche, une augmentation de 1% de l'âge de l'entreprise et la taille de l'entreprise impact positivement d'un pourcentage respectif de 1,2% et 0,13%. En ce qui concerne le coefficient de détermination, il est de 96% qui montrent la bonne variabilité du modèle.

Pour le deuxième modèle (M2), l'impact du ratio ROA est positif, une augmentation de « 1% » de ce pourcentage induit une augmentation de la performance financière de 0,1%. En ce qui concerne le processus d'innovation verte, il impact positivement sur la performance financière. En effet une augmentation de « 1% » induit une augmentation de la performance financière de 0,23%.

Pour les résultats du troisième modèle (M3), une augmentation de « 1% » d'innovation en produit vert impact négativement sur la performance financière de - 0,041%. En ce qui concerne l'innovation en processus vert et le ROA ils impactent positivement sur la variable PF, donc une augmentation de « 1% » provoque une augmentation respective de la performance de 0,05% et 0,01%.

Le quatrième modèle (M4), met en fonction l'innovation en produit vert comme variable endogène. Par une estimation, on peut dire qu'une augmentation de « 1% » du ratio ROA et la taille de l'entreprise induit une baisse de l'innovation en produit vert d'un pourcentage 0,04% et 6,9%. Contrairement à l'âge de l'entreprise (le visa de l'entreprise coté en bourse) répond positivement d'innovation en produit vert.

Le cinquième modèle (M5), met en fonction l'innovation en produit vert comme variable endogène. Une augmentation de « 1% » de taille de l'entreprise, l'âge de l'entreprise, l'innovation en processus vert induit une augmentation de la performance d'un pourcentage respective de 1,6% 0,29% et 62,37%. Contrairement à l'augmentation du Ratio ROA impact négativement sur la l'innovation en produit vert de 0,01%.

ISSN: 2658-8455
Volume 3, Issue 5-2 (2022), pp.363-377.
© Authors: CC BY-NC-ND
IJAFAME
International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management & Economics

4.3. Discussion des résultats :

Les types d'innovation tels que l'innovation de processus et l'innovation de produit, sont complémentaires et influencent conjointement les entreprises, par conséquent, on ne peut pas comprendre chaque type sans savoir son interrelation avec les autres variables (Damanpour, 2010). Contrairement à Klepper (1996), qui a soutenu, qu'il faut consacrer plus d'efforts à l'innovation de procédé fera reculer l'innovation de produit, nous pensons que l'innovation de procédé vert peut faciliter l'innovation de produit vert, (créer de nouveaux produits ou améliorer les aspects coût/performance des produits existants), (Maine, Lubik, & Garnsey, 2012). De ce fait, l'innovation verte de processus constitue la base d'autres pratiques environnementales, notamment l'innovation verte de produits.

On trouve que les ressources et les capacités d'une entreprise sont des facteurs déterminants de son avantage concurrentiel et de son succès. Par conséquent, l'utilisation efficace des ressources est extrêmement importante pour les entreprises. Étant donné que l'innovation de processus vert peut faciliter l'innovation de produits verte, les entreprises peuvent commencer par l'innovation de processus vert au moment où elles mettent en œuvre des stratégies environnementales, afin d'en tirer profit.

Les résultats du modèle 2 démontrent que l'innovation de processus vert est significativement liée à la performance financière et que l'innovation de processus vert a une influence positive sur l'amélioration financière. Lorsque les entreprises appliquent l'innovation de processus vert et l'innovation de produit vert, elles peuvent accumuler des ressources de connaissances sur les produits et les processus, améliorant ainsi leur performance financière en augmentant leurs ressources uniques et précieuses. Comme on peut le constater, les deux stratégies d'innovation verte sont utilisées pour promouvoir une meilleure performance financière globale.

En outre, les résultats montrent que l'innovation verte de processus est positivement associée à la performance financière.

D'autre part, dans le modèle 3 indique que l'innovation verte de produit est négativement associée à la performance financière, mais dans les modèles 4 et 5, les résultats démontrent que l'innovation de processus vert n'a pas seulement le potentiel d'affecter la performance financière directement, mais aussi de l'influencer via l'âge de l'entreprise, c'est-à-dire par l'expérience, les techniques que l'entreprise a accumulées au fil des ans et aussi par le développement de processus.

L'innovation en processus vert peut aider les entreprises à développer une meilleure compétence (par exemple, en utilisant des outils, des dispositifs et des connaissances innovants) lors de la mise à niveau des processus de production requis pour le développement de nouveaux produits verts, ce qui, à son tour, peut conduire à de nouveaux produits verts sur le marché (Cheng et al., 2014).

Par conséquent, l'innovation de processus verts encourage l'innovation de produits verts en augmentant la différenciation des produits avec le temps. De plus, les entreprises désireuses d'entreprendre une innovation de produits verte peuvent profiter de l'effet positif de l'innovation de processus verts, développant ainsi un plus grand avantage concurrentiel. Par conséquent, il est clair que les entreprises devraient améliorer conjointement leur innovation de processus vert et leur innovation de produit vert afin d'améliorer leur performance financière.

5. Conclusion

Ce papier fournit un cadre théorique et empirique riche sur le volet de l'innovation verte et la performance financière des entreprises marocaines.

Les sphères réelles et virtuelles des économies actuelles se développent pour bien répondre aux évolutions technologiques. En fait, l'émergence de la technologie a incité les organisations à adopter des innovations dans la production et les processus, en intégrant des pratiques écologiques pour garantir la soutenabilité.

Dans cette étude, on a utilisé une analyse économétrique en suivant un modèle de Panel pour vérifier l'impact de l'innovation du processus vert et l'innovation en produit vert sur la performance financière des entreprises cotées en bourse au Maroc (76 firmes).

Comme résultat on peut constater que l'innovation verte de processus a un impact positif sur la performance financière et que l'innovation en produit vert a un impact négatif sur la performance financière des entreprises. Cela explique que les entreprises viennent de commencer à mettre en œuvre l'innovation verte au Maroc, et ils n'ont pas encore atteint le niveau de production d'un produit complètement vert, car les stratégies adoptées par la majorité des entreprises marocaines se focalisent principalement sur la maximisation de profit sans prendre en compte l'aspect environnemental dans la production.

En guise de conclusion, l'innovation en processus vert impact positivement la performance financière (acceptation de H1). Ainsi que l'innovation en produit vert impact négativement sur la performance financière (rejet de H2). Cependant, l'innovation en produit vert impact d'une manière négative sur la rentabilité des actifs, mais positivement sur le processus en innovation vert (rejet de H3).

La contribution de notre étude se situe dans le cadre des analyses théoriques et empiriques en examinant comment l'interaction d'une entreprise avec l'innovation de processus vert peut avoir des effets profonds sur la performance financière. La mise en œuvre de l'innovation en produits verts est encore incertaine et, jusqu'à présent, les entreprises ont peu fait pour motiver les consommateurs à acheter leurs produits verts plus coûteux (Rehfeld et al., 2007).

Cependant, certaines limites doivent être prises en compte. Tout d'abord, en raison de données limitées, nous ne pouvons examiner que les effets de l'innovation de processus vert et de l'innovation de produit vert. L'innovation de gestion verte, qui est un autre type d'innovation vert (Wahba, 2008), doit également être analysée. En particulier, l'interdépendance entre ces trois types d'innovation vert devrait être examinée à l'avenir afin de fournir une compréhension plus holistique de l'innovation vert. Troisièmement, les études futures pourraient utiliser davantage de variables pour mesurer la performance des entreprises, par exemple en appliquant le ratio Q de Tobin. Malgré ces limites, notre recherche est cruciale pour les entreprises et les agences gouvernementales, car le désir d'avoir des entreprises plus vertes pour protéger l'environnement semble devoir se poursuivre sans relâche.

ISSN: 2658-8455
Volume 3, Issue 5-2 (2022), pp.363-377.
© Authors: CC BY-NC-ND
IJAFAME
International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management & Economics

Références

(1) Abdullah, M., Zailani, S., Iranmanesh, M., & Jayaraman, K. (2016). Barriers to green innovation initiatives among manufacturers: the Malaysian case. Review of Managerial Science, 10(4), 683-709.
(2) Aguilera-Caracuel, J., & Ortiz-de-Mandojana, N. (2013). Green innovation and financial performance: An institutional approach. Organization & Environment, 26(4), 365-385.
(3) Agustia, D., Sawarjuwono, T., & Dianawati, W. (2019). The mediating effect of environmental management accounting on green innovation-Firm value relationship. International Journal of Energy Economics and Policy, 9(2), 299-306.
(4) Amores-Salvadó, J., Martín-de Castro, G., & Navas-López, J. E. (2014). Green corporate image: Moderating the connection between environmental product innovation and firm performance. Journal of Cleaner Production, 83, 356-365.
(5) Anadon, L. D., Chan, G., Harley, A. G., Matus, K., Moon, S., Murthy, S. L., & Clark, W. C. (2016). Making technological innovation work for sustainable development. Proceedings of the National Academy of Sciences, 113(35), 9682-9690.
(6) Artha, I. W. B., & Mulyana, B. (2018). The effect of internal and external factors of companies on profitability and its implications on stock price index of state-owned banks. The Economics and Finance Letters, 5(2), 58-71.
(7) Bigliardi, B., & Dormio, A. I. (2009). An empirical investigation of innovation determinants in food machinery enterprises. European Journal of innovation management.
(8) Castro, G. M. D., Delgado-Verde, M., Amores-Salvadó, J., & Navas-López, J. E. (2013). Linking human, technological, and relational assets to technological innovation: exploring a new approach. Knowledge Management Research & Practice, 11(2), 123-132.
(9) Chan, C. Y., Zhao, Z., Lam, J. W., Liu, J., Chen, S., Lu, P., ... & Tang, B. Z. (2012). Efficient light emitters in the solid state: synthesis, aggregation-induced emission, electroluminescence, and sensory properties of luminogens with benzene cores and multiple triarylvinyl peripherals. Advanced Functional Materials, 22(2), 378-389.
(10) Chan, H. K., Yee, R. W. Y., Dai, J., & Lim, M. K. (2016). The effect of regulatory pressures and environmental dynamism on green product innovation and performance. In Nineteenth International Working Seminar on Production Economics.
(11) Chen, Y. S. (2008). The driver of green innovation and green image–green core competence. Journal of business ethics, 81(3), 531-543.
(12) Chien, F., Sadiq, M., Nawaz, M. A., Hussain, M. S., Tran, T. D., & Le Thanh, T. (2021). A step toward reducing air pollution in top Asian economies: The role of green energy, eco-innovation, and environmental taxes. Journal of environmental management, 297, 113420.
(13) Chiou, T. Y., Chan, H. K., Lettice, F., & Chung, S. H. (2011). The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 47(6), 822-836.
(14) Cleff, T., & Rennings, K. (2000). Determinants of environmental product and process innovation—Evidence from the Mannheim innovation panel and a follow-up telephone survey. In Innovation-Oriented Environmental Regulation (pp. 331-347). Physica, Heidelberg.
(15) Dai, R., & Zhang, J. (2017). Green process innovation and differentiated pricing strategies with environmental concerns of South-North markets. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 98, 132-150.

(16) Damanpour, F. (2010). An integration of research findings of effects of firm size and market competition on product and process innovations. British Journal of Management, 21(4), 996-1010.
(17) Dangelico, R. M., & Pujari, D. (2010). Mainstreaming green product innovation: Why and how companies integrate environmental sustainability. Journal of business ethics, 95(3), 471-486.
(18) del Río González, P. (2005). Analysing the factors influencing clean technology adoption: a study of the Spanish pulp and paper industry. Business strategy and the environment, 14(1), 20-37.
(19) Gopalakrishnan, S., Bierly, P., & Kessler, E. H. (1999). A reexamination of product and process innovations using a knowledge-based view. Journal of High Technology Management Research, 1(10), 147-166.
(20) Hagen, B., Denicolai, S., & Zucchella, A. (2014). International entrepreneurship at the crossroads between innovation and internationalization. Journal of International Entrepreneurship, 12(2), 111-114.
(21) Haseeb, M., Hussain, H. I., Ślusarczyk, B., & Jermsittiparsert, K. (2019). Industry 4.0: A solution towards technology challenges of sustainable business performance. Social Sciences, 8(5), 154.
(22) Huang, Y. C., Jim Wu, Y. C., & Rahman, S. (2012). The task environment, resource commitment and reverse logistics performance: evidence from the Taiwanese high-tech sector. Production Planning & Control, 23(10-11), 851-863.
(23) Jaffe, A. B., Newell, R. G., & Stavins, R. N. (2005). A tale of two market failures: Technology and environmental policy. Ecological economics, 54(2-3), 164-174.
(24) Kemp, R., & Oltra, V. (2011). Research insights and challenges on eco-innovation dynamics. Industry and Innovation, 18(03), 249-253.
(25) Kivimaa, P., & Kautto, P. (2010). Making or breaking environmental innovation? Technological change and innovation markets in the pulp and paper industry. Management Research Review, 33(4), 289-305.
(26) Lin, R. J., Chen, R. H., & Huang, F. H. (2014). Green innovation in the automobile industry. Industrial Management & Data Systems.
(27) Lin, R. J., Tan, K. H., & Geng, Y. (2013). Market demand, green product innovation, and firm performance: evidence from Vietnam motorcycle industry. Journal of Cleaner Production, 40, 101-107.
(28) López-Sintas, J., & Martínez-Ros, E. (1999). The innovative behavior of Spanish enterprises and its impact on salaries. Small Business Economics, 13(4), 287-302.
(29) Murphy, M., Perrot, F., & Rivera-Santos, M. (2012). New perspectives on learning and innovation in cross-sector collaborations. Journal of Business Research, 65(12), 1700-1709.
(30) Murphy, S., Hartigan, I., Walshe, N., Flynn, A. V., & O'Brien, S. (2011). Merging problem-based learning and simulation as an innovative pedagogy in nurse education. Clinical Simulation in Nursing, 7(4), e141-e148.
(31) Noci, G., & Verganti, R. (1999). Managing 'green'product innovation in small firms. R&d Management, 29(1), 3-15.
(32) Oke, A. (2007). Innovation types and innovation management practices in service companies. International journal of operations & Production management.
(33) Peters, G. F., & Romi, A. M. (2015). The association between sustainability governance characteristics and the assurance of corporate sustainability reports. Auditing: A Journal of Practice & Theory, 34(1), 163-198.
(34) Rekik, L., & Bergeron, F. (2017). Green practice motivators and performance in SMEs: a qualitative comparative anaysis. Journal of Small Business Strategy, 27(1), 1-18.

ISSN: 2658-8455
Volume 3, Issue 5-2 (2022), pp.363-377.
© Authors: CC BY-NC-ND
IJAFAME
International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management & Economics

(35) Rennings, K. (2000). Redefining innovation—eco-innovation research and the contribution from ecological economics. Ecological economics, 32(2), 319-332.
(36) Rennings, K., Ziegler, A., Ankele, K., & Hoffmann, E. (2006). The influence of different characteristics of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance. Ecological Economics, 57(1), 45-59.
(37) Sezen, B., & Cankaya, S. Y. (2013). Effects of green manufacturing and eco-innovation on sustainability performance. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 99, 154-163.
(38) Singh, M. P., Chakraborty, A., & Roy, M. (2016). The link among innovation drivers, green innovation and business performance: empirical evidence from a developing economy. World Review of Science, Technology and Sustainable Development, 12(4), 316-334.
(39) Sun, D., Chang, G., Sun, L., & Wang, X. (2011). Surveying and analyzing security, privacy and trust issues in cloud computing environments. Procedia Engineering, 15, 2852-2856.
(40) Tang, M., Walsh, G., Lerner, D., Fitza, M. A., & Li, Q. (2018). Green innovation, managerial concern and firm performance: An empirical study. Business Strategy and the Environment, 27(1), 39-51.
(41) Van Der Schaar, H. M., Rust, M. J., Chen, C., van der Ende-Metselaar, H., Wilschut, J., Zhuang, X., & Smit, J. M. (2008). Dissecting the cell entry pathway of dengue virus by single-particle tracking in living cells. PLoS pathogens, 4(12), e1000244.
(42) Wang, H., Niu, L., Jiang, S., Zhai, J., Wang, P., Kong, F., & Jin, X. (2016). Comprehensive analysis of aberrantly expressed profiles of lncRNAs and miRNAs with associated ceRNA network in muscle-invasive bladder cancer. Oncotarget, 7(52), 86174.
(43) Wong, S. K. S. (2012). The influence of green product competitiveness on the success of green product innovation: Empirical evidence from the Chinese electrical and electronics industry. European Journal of Innovation Management.
(44) Wong, S. K. S. (2013). Environmental requirements, knowledge sharing and green innovation: Empirical evidence from the electronics industry in China. Business Strategy and the Environment, 22(5), 321-338.
(45) Xie, X., Huo, J., & Zou, H. (2019). Green process innovation, green product innovation, and corporate financial performance: A content analysis method. Journal of business research, 101, 697-706.
(46) Xu, Q., Zhu, L., Zheng, G., & Wang, F. (2007). Haier's Tao of innovation: a case study of the emerging Total Innovation Management model. The Journal of Technology Transfer, 32(1), 27-47.
(47) Yoo, B. S., Oh, J., Hong, B. K., Shin, D. H., Bae, J. H., Yang, D. H., ... & SUGAR Study. (2014). SUrvey of Guideline Adherence for Treatment of Systolic Heart Failure in Real World (SUGAR): a multi-center, retrospective, observational study. PloS one, 9(1), e86596.
(48) Zhou, M., Govindan, K., Xie, X., & Yan, L. (2021). How to drive green innovation in China's mining enterprises? Under the perspective of environmental legitimacy and green absorptive capacity. Resources Policy, 72, 102038.
(49) Ziegler, A., & Nogareda, J. S. (2009). Environmental management systems and technological environmental innovations: Exploring the causal relationship. Research Policy, 38(5), 885-893.