RIODD
Réseau International de Recherche sur les Organisations et le Développement Durable
RIODD 2016
Energie, environnement et mutations sociales
Dans le cadre du Bicentenaire
1816 2016
Du 6 au 8 juillet 2016
École des mines de Saint Etienne

Contribution à l'analyse de l'innovation incrémentale en tant que stimulateur à l'amélioration de la performance environnementale

Amina TOURABI
Enseignante chercheure, Ecole Nationale des sciences appliquées Université IBN ZOHR Agadir, Maroc
Laboratoire LGII Génie Industriel et Informatique, Equipe de recherche du Management Industriel
E-mail: amina.tourabi4@gmail.com & a.tourabi@uiz.ac.ma

Résumé

Entre innovation et environnement, existe plusieurs aspects communs comme la valeur ajoutée retirée, les stimulateurs communs, et leur contribution à la performance globale et au développement durable. En fait, si l'environnement constitue un champ pour l'innovation, cette dernière constitue l'outil pertinent pour participer à la performance environnementale. Nous comptons à travers ce papier présenter une synthèse des différents stimulateurs permettant le développement, l'émergence et la diffusion des innovations en faveur de l'environnement et de préciser les déterminants de la capacité à innover "environnemental" . L'investigation empirique qui a porté sur quatre activités industrielles polluantes, a pour objectif, d'analyser la nature des stimulateurs au dynamisme d'innovations environnementales, puis de relier les innovations incrémentales avec les composantes de la performance environnementale et en fin d'étudier les déterminants de la capacité à innover vert à travers la méthode des cas enrichie par des entretiens semi directifs.

Mots clés : Performance environnementale, amélioration continue, innovation incrémentale, stimulateur innovation.

Abstract
There are several common aspects between innovation and environment like the removed value, common stimulators, and their contribution to the overall performance and sustainable development. In fact, if the environment is a broad scope of ameliorative innovation, it is the tool less engaging and most stimulating to participate in environmental performance. We intend through this paper to present a synthesis of different stimulators for the development, emergence and dissemination of innovations for the environment and to clarify the determinants of the ability to innovate "environmental" polluting industrial structures. The empirical investigation which focused on the five most polluting industrial activities, is for the purpose to analyze the nature of pacemakers dynamism of environmental innovations, to link incremental innovations involved with the components of the environmental performance, and to study the determinants of the ability to innovate green each specific activity observed. And this is dealt with through the case method enriched by semi-structured interviews.

Keywords: Environmental performance, continuous improvement, incremental innovation , innovation stimulator .

Contribution à l'analyse de l'innovation incrémentale en tant que stimulateur à l'amélioration de la performance environnementale

Résumé
Entre innovation et environnement, existe plusieurs aspects communs comme la valeur ajoutée retirée, les stimulateurs communs, et leur contribution à la performance globale et au développement durable. En fait, si l'environnement constitue un champ pour l'innovation, cette dernière constitue l'outil pertinent pour participer à la performance environnementale. Nous comptons à travers ce papier présenter une synthèse des différents stimulateurs permettant le développement, l'émergence et la diffusion des innovations en faveur de l'environnement et de préciser les déterminants de la capacité à innover "environnemental" . L'investigation empirique qui a porté sur quatre activités industrielles polluantes, a pour objectif, d'analyser la nature des stimulateurs au dynamisme d'innovations environnementales, puis de relier les innovations incrémentales avec les composantes de la performance environnementale et en fin d'étudier les déterminants de la capacité à innover vert à travers la méthode des cas enrichie par des entretiens semi directifs.
Mots clés : Performance environnementale, amélioration continue, innovation incrémentale, stimulateur d'innovation.

Introduction

De nos jours, les problèmes écologiques mondiales (les émissions mercure dans l'air, les rejets des eaux usées dans les cours d'eau et les émissions de gaz à effet de serre…) sont considérés comme des conséquences secondaires négatifs du développement économiques des pays, et que plus ces derniers s'enrichissent, se développent et perfectionnent leur technologies, plus leur volonté et capacité à relever ces problèmes se renforcent également (OCDE 2010).

En effet, depuis la révolution industrielle, le rythme croissant des innovations lourdes (radicales, de rupture ou technologique) a donné naissance à une dégradation massive de l'environnement (Jaffe & *al*., 2005). Mais aujourd'hui, conscientes de la criticité du problème, les organisations admettent que l'innovation les stimulent à la protection de l'environnement (Ambec, 2008) surtout celle à son niveau incrémental (Achermann 2013) souvent sous

estimée par rapport à celle radicale. En réalité, l'innovation devient essentielle du point que les technologies et les savoirs faire actuels ne permettront pas d'atteindre les objectifs environnementaux à un coût raisonnable à un moment où seuls les forces du marché ne sont pas suffisantes pour résoudre le problème (Ugaglia et *al*., 2012).

Le Maroc (l'un des pays émergent de délocalisations des industries polluantes), est considéré comme un pays où les politiques environnementales ne sont pas assez matures ni assez sévères (quasi paradis des pollueurs). D'ailleurs, si dans les pays émergents, les innovations environnementales sont essentiellement de type incrémental, c'est parce que les politiques environnementales ne sont pas suffisamment restrictives envers les process polluants et moins incitatives quantitativement et qualitativement en recherche et développement, et aussi parce que les innovations environnementales sont insuffisamment intégrées aux politiques environnementales (Montalvo, 2008). Répondant aux besoins de la compétitivité industrielle des firmes et contribuant à l'amélioration sensible de la performance environnementale, les innovations incrémentales mis en place constituera le champ de notre étude.

En s'appuyant d'abord sur l'hypothèse de Porter 1995 qui suppose qu'il y a une compatibilité entre performance globale et investissement en environnement, l'adoption des innovations environnementales de type incrémental génère souvent chez les entreprises des gains de productivité qui croient avec leur expérience **(**Yonkeu 2011). Ainsi, nous supposons que les acteurs d'innovation (entreprises et pouvoirs publics) sont aptes à créer des conditions favorables, disposent d'un potentiel économique considérable, peuvent créer une croissance économique plus durable et que l'émergence, le développement et la diffusion des innovations environnementales se réalisent dans des conditions de maturité technologique, scientifique, institutionnelle, et sociale suffisamment favorables (Ugaglia et *al*., 2012).

Problématique : Dans le moment où des travaux de recherches (Hamdoun & Dpert 2009) s'intéressent à préciser pourquoi l'innovation ne se retrouve pas au cœur des préoccupations environnementales des décideurs (due au non coordination entre les deux politiques), nous essayons d'expliquer que les liens qui existent entre les deux politiques sont des liens de stimulations et de démontrer que l'émergence d'une dynamique d'innovations de type incrémental, contribue à l'amélioration du niveau de la performance environnementale (au niveau interne) ainsi qu'au développement durable de manière générale.

Notre objectif est de rassembler en synthèse l'ensemble des stimulateurs à l'instauration des innovations environnementales et de préciser les différents déterminants de la capacité à innover des entreprises. Côté empirique, par exploitation des données des questionnaires et guides d'entretien conduits avec les responsables d'environnement dans les structures industrielles étudiées, nous cherchons à étudier et analyser le nombre de stimulateurs à l'innovation environnementale, et entre autres, nous voulons relever cette relation de stimulateurs réciproques entre innovation et environnement à travers des études de cas sur l'instauration (mise en place selon le besoin des entreprises) et le développement des innovations environnementales de type incrémentale.

1. Performance environnementale et innovation environnementale

Cette première partie tente de présenter un cadre général de la terminologie utilisée dans notre travail notamment le développement durable, le système de management environnemental, et l'innovation environnementale de type incrémental.

Commençant par le développement durable qui a été principalement défini par la commission mondiale sur l'environnement et le développement (Commission Brundtland 1987) et le sommet de la terre de Rio en 1992 comme le « *Développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations à venir de satisfaire les leurs* ».

Il s'agit en réalité d'un développement responsable orienté vers le long terme et axé sur une multiplicité des dimensions allant de l'économique, au social, et environnemental, jusqu'au politique, culturel, et éthique. D'ailleurs, dans l'optique où seules les entreprises durables pourront continuer à se développer sans entraves (Demuynck 2000), les entreprises industrielles cherchent aujourd'hui à adopter des systèmes de management environnemental (SME) afin de recenser, de mesurer et de gérer (Riedinger & Thévenot 2008) les effets de leurs activités sur l'environnement (Yonkeu 2011). Les SME permettent ainsi de définir les objectifs quantitatifs (comme la conformité à la législation environnementale, la réduction des risques pour la santé humaine et l'environnement, l'utilisation des ressources naturelles, de même que la prévention et la réduction de la pollution) en matière de performance environnementale et d'élaborer un plan permettant de les atteindre.

Fondé sur une approche PDCA (Plan, do, check and act), le modèle le plus connu de SME est celui de la norme 14001(Riedinger & *al.*, 2008) dont l'implantation entrainera certes, la création d'une valeur réelle bien concrète pour l'entreprise (Mzoughi & *al.*, 2005), traduite par l'amélioration de l'efficience, l'augmentation de la compétitivité et la réduction des coûts de transaction, par la diminution de l'utilisation et le gaspillage de ressources (Raynaud 2003), par la facilitation de la conformité aux exigences réglementaires, par l'implication des employés et l'amélioration des relations avec les clients (ISO 14031, 2004).

Quant à la performance environnementale (*notion en grande partie indéterminée, complexe contingente et source d'interprétations subjectives* (Renaud 2009)), elle est définie par l'ensemble des résultats mesurables du SME, en fonction de la maîtrise des aspects environnementaux (Norme ISO 14031, 1999) et de la politique environnementale (missions, valeurs, conditions locales et régionales et les exigences des parties prenantes) (Gendron, 2004). Ainsi, elle concerne diminution de la pollution (achats écologiques), la sécurité des

installations, la sécurité du produit, et l'épuisement des ressources comme illustré dans la figure suivante.

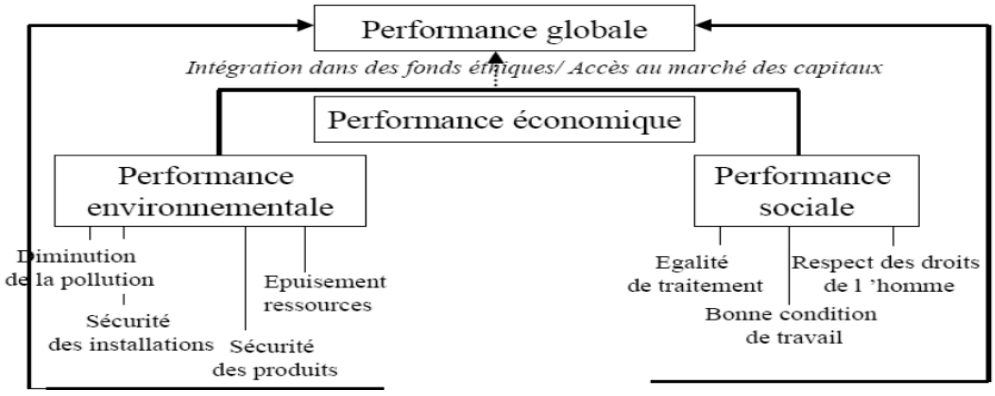


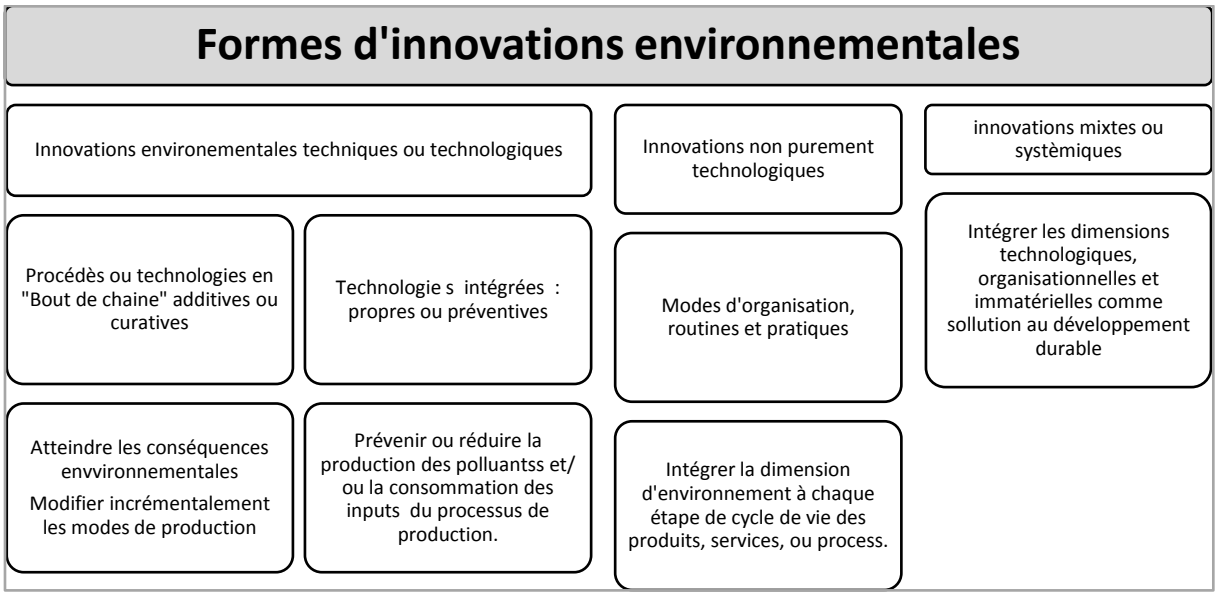
Figure 7 : La performance globale

Source: Raynaud 2003

Intéressées par ces quatre piliers de la performance environnementale, les entreprises sont en recherche continue de développement et d'émergence des innovations dans ce sens. Elles adoptent alors des techniques, procédés et produits qui permettent d'éliminer ou de diminuer les émissions polluantes et/ou l'utilisation de matières premières, de ressources naturelles et d'énergie (Kemp *et al.*, 1992) en tant qu'innovations environnementales.

En réalité, il existe plusieurs types d'innovations environnementales que nous allons présenter en adoptant la classification de Hamdouch et Depret (2008) fondée sur le critère de complexité technologie allant de celles technologiques (technologies en bout de chaine ou intégrées) à celles non purement technologiques (mode d'organisation) jusqu'à celles mixtes ou systémiques (englobant innovations technologiques et immatérielles).

Figure 8 : Les Formes d'innovations environnementales



Source : Adapté de la classification Hamdouch et Depret (2008).

Selon l'OCDE 2010, le développement des innovations environnementales permettent d'éviter plusieurs problèmes environnementaux à moindre coût (Withouse 2005) n'exigeant pas des dépenses importantes en immobilisations. Préventives ou curatives (Ugaglia et *al*, 2012), elles contribuent à améliorer l'efficience et d'abaisser les coûts, de diminuer l'utilisation et le gaspillage de ressources de faciliter la conformité aux exigences réglementaires, d'encourager l'apport des employés dans la performance environnementale et d'améliorer les relations avec les clients (CCE 2005).

L'originalité de l'innovation environnementale incrémentale, c'est sa capacité à dégager pour l'entreprise des avantages compétitifs durables qui peuvent survenir au niveau de n'importe quel élément du monde complexe de l'activité de l'entreprise, sans qu'un enchaînement de processus soit nécessaire (Ouedraogo Alidou 2007). Ce type d'innovation environnementale essentiellement intégrée se base sur la compétitivité, l'efficience, productivité, optimisation des ressources et n'exige pas forcément un niveau élevé de complexité technologique ni de risque (Clark & *al*., 1990). Au Maroc, il s'agit en réalité d'un apprentissage des techniques

déjà utilisées où l'entreprise s'inscrit dans des stratégies de suiveurs d'innovations environnementales plus que déclencheurs de celles-ci (Tourabi & Bourma 2015).

La diversité des formes d'innovation (incrémentale, radicale, technologique, de rupture, stratégique, de marketing ou opportuniste, modulaire, architecturale, etc..) (Clark & *al.*, 1990, Blondel & *al.*, 2006) remplit en réalité plusieurs fonctions principales (fonctions facilitatrices, fonctions simplificatrices et fonctions amélioratrices) (Blondel & al. 2006) et donne naissance à plusieurs travaux de classification qui se basent sur le mariage entre plusieurs critères comme les habitudes de consommation, niveau technologique, composantes technologiques classiques ou modernes, niveau de complexité et niveau de risques encourus, etc ….

Nous soulignons ici que le champ d'étude des structures marocaines porte sur les innovations environnementales de type incrémental ayant des caractéristiques qui améliorent sensiblement les habitudes de consommation de l'entreprise, de l'utilisation des ressources, et son niveau technologique et les conditions d'usage, mais n'engagent pas forcément d'investissements importants (actif incorporel) ni de risques élevés.

Par différence aux innovations architecturales et modulaires qui agencent les composantes du processus de manière à modifier les liens entre composantes ou à remplacer les techniques utilisées pour certaines composantes, l'innovation incrémentale améliore la conception des composantes sans agir sur les liens entre ces derniers.

2. Classification des stimulateurs d'innovation environnementale

En se basant sur la littérature théorique consacrée à l'innovation dans l'environnement, nous voulons comprendre et regrouper les motivations et les stimulateurs qui poussent les entreprises à s'inscrire dans le développement, l'émergence et la diffusion des innovations environnementales. En réalité, les stimulateurs sont nombreux (voir tableau suivant), en plus des stimulateurs fiscaux et réglementaires (Mzoughi & *al.*, 2005), malgré leur insuffisance,

les structures industrielles polluantes, se retrouvent aussi motivées par des facteurs économiques internes (optimisation des ressources, minimisation des coûts, dynamisme du marché…) et des motivations extra-économiques (sociaux culturels, historiques et géo politiques….).

Tableau 7: Synthèse des stimulateurs à l'innovation environnementale

Stimulateur	Type	Explication	Mécanisme	Auteurs
Compétitivité et image de marque **(S1)**	Interne	Recherche d'avantage concurrentiel Faire des économies Optimisation des ressources Minimiser les coûts de transaction Moyen de différenciation	La recherche continue de la compétitivité et de la pérennité pousse les entreprises à acquérir et à sauvegarder des avantages en termes d'innovation environnementale	Yonkeu 2011 (Ouedraogo 2007). Green *et al.* 1994).
Innovation à moindre coûts **(S2)**	Interne	L'environnement constitue un support à l'innovation environnementale et autre Approche Coût efficacité	Fixer un seuil de dépollution et chercher la politique la moins couteuse à l'atteindre et la plus génératrice de bénéfices.	Depert & Hamdoun 2008 OCDE 2010
Recherche de la performance environnementale **(S3)**	Interne	Recherche la sécurité des installations, sécurité du produit, l'épuisement des ressources, production ou émission de la pollution.	Ces quatre piliers constituent des champs larges de développement des innovations environnementales.	Whitehouse Tim 2005 **Raynaud 2003**
Implantation d'un système de management environnemental SME **(S4)**	Interne	Norme ISO 14001 (Certification)	La norme pousse l'entreprise à innover pour mieux gérer les déchets, les matières résiduelles, dangereuses, les substances polluantes, en parallèle de l'hygiène industrielle, la sécurité au travail, transport, énergie et eau…	ISO 14001 ISO 14035 ISO14031 CCE 2000 CCE 2005 Renaud 2009
Responsabilité sociétale RSE **(S5)**	Interne	Renvoie à l'intégration de manière volontaire, des préoccupations sociales et environnementales dans les affaires courantes de l'entreprise et dans son interaction avec les parties prenantes.	La RSE encourage l'entreprise à prendre des initiatives en faveur de pratiques environnementales plus responsables. A travers la mise au point et la diffusion de technologies respectueuses de l'environnement.	(Mzoughi, Grolleau 2005) Commission européenne 2002 Benabou & Benabdilah 2008
Culture générale de l'entreprise **(S6)**	Interne	Aspects socioculturels, Géopolitiques, Profil du dirigeant de l'entreprise. L'innovation durable est une affaire de culture, comprise comme un ensemble implicite ou explicite de valeurs, de rites, de pratiques et de méthodes communes à tous les membres d'une entreprise et qui explique les bases du fonctionnement d'une organisation.	Inspirées et empruntée de la culture générale de l'entreprise, la stratégie peut préconiser l'engagement de cette dernière dans des actions innovantes en faveur le l'environnement en se basant sur le Développement durable comme facteur clé de succès de l'innovation.	Mzoughi Grolleau, 2005 Jaruzelski B., J. Loehr, R. Holman. (2011)
Perception de l'innovation environnementale **(S7)**	Interne	Approche cognitive qui décrit la perception positive de l'entreprise des innovations environnementales et leurs valeurs ajoutées.	La perception positive de la rentabilité de l'investissement écologique, est un principal mobilisateur au développement et à l'émergence des innovations environnementales.	Benabou & Benabdilah 2008. Porter 1995
Stimulation fiscal ou fiscalité environnementale **(S8)**	Externe	Restrictive : tarification de la pollution, écotaxes, amendes ou pénalités fiscales et environnementales.	En principe, elle doit réduire la compétitivité des entreprises polluantes et favorisent celles des entreprises innovantes en faveur de l'environnement.	OCDE 2010 Rennings 2000, Oltra & Saint-Jean 2011
Protection des droits des innovants. Propriété intellectuelle **(S9)**	Externe	Droits aux « first movers », avantages fiscaux, subventions et autres.	La récompense des « firsts movers » les stimulent encore à dynamiser l'innovation verte.	OCDE 2010 Depret & Hamdoun 2009
Subventions de l'Etat **(S10)**	Externe	Aides des pouvoirs publics dans le cadre des programmes de développement durable	Les moyens financiers mettent à la disposition des entreprises les moyens nécessaires pour développer leurs	OCDE 2010

		Fiscalité incitative : Permis de négociation, avantages fiscaux, privilèges au marchés publics, accès aux emprunts bancaires.	innovations environnementales suivis par un contrôle de réalisation.	
Nature concurrentielle des marchés **(S11)**	Externe	Recherche continue de garder sa part sur son marché réel et d'obtenir d'autres part sur les marchés potentiels.	La nature concurrentielle du marché (exige l'engagement des entreprises dans des activités innovantes en faveur de l'environnement. Surtout si nos concurrents directs et indirects adoptent ces innovations.	Claire Lelarge 2009 Jean-luc gaffard
Respect des réglementations **(S12)**	Externe	Obtenir un écolabel, obtenir un taux de dépollution, un niveau de taux de recyclage des déchets, taux d'utilisation des énergies renouvelables exigés par les pouvoirs publics.	La recherche de la performance réglementaire, pousse l'entreprise à améliorer sa performance environnementale à travers l'engagement dans des innovations vertes.	YONKEU 2011 OCDE 2010
Amélioration des relations avec les riverains et les parties prenantes. **(S13)**	Externe	Exigences des donneurs d'ordre, banques, compagnies d'assurances, associations, ONG de défense de l'environnement, presse/ Médias, institutions scientifiques.	D'une manière directe ou indirecte l'environnement proche ou les parties prenantes influence la décision de l'entreprise à investir en faveur de l'environnement.	Henri Martre AFNOR 1994

Source : Par l'auteur 2015.

S_1-Compétitivité et image de marque : La recherche continue de la compétitivité et la pérennité sont des stimulateurs économiques importants qui motivent les entreprises à innover en faveur de l'environnement, surtout si l'innovation incrémentale leur procure une maîtrise des coûts et leur permet de véhiculer une bonne image de marque en tant que contributeur au développement durable (Yonekeu 2000). Au Maroc, les soucis des entreprises se concentrent sur l'élargissement des marchés réels et potentiels en recherchant la compétitivité par les coûts (maîtrise des coûts de production, économie sur les coûts de revient, efficience des procédés de production, efficacité des pratiques managériales et organisationnelles) compétitivité par originalité de l'offre (offre adéquate à la protection de l'environnement). Force est de constater qu'au Maroc, les opportunités d'améliorer à la fois la performance environnementale et économique des entreprises sont nombreuses et attractives.

S_2-Innovation à moindre coûts : La préoccupation continue de l'entreprise du dynamisme d'innovation, lui stimule à exploiter les différents champs y compris celui de l'environnement et le développement durable (Depert & *al.*, 2008). L'innovation verte est perçue comme une innovation à moindre coût basée sur le principe d'amélioration continue puisqu'elle n'exige pas d'investissements importants et n'encourt pas des risques critiques. Au Maroc, les

entreprises se fixent des objectifs durables (un seuil de dépollution) et puis consiste à chercher les politiques environnementales les moins couteuses pour les atteindre.

S_3-Recherche de la performance environnementale : Associée à la performance économique, elle fait partie importante de la performance globale de l'entreprise **(**Raynaud 2003**)**, ainsi elle cherche à instaurer la sécurité des installations (niveau élevé de pérennité des milieux et des ressources), la sécurité du produit, épuisement des ressources (augmentation de l'efficacité énergétique, optimisation de la consommation énergétique), et à agir sur la production ou émission de la pollution (réduction des polluants et des nuisances), tout en développant des innovations environnementales.

S_4-L'implantation d'un système de management environnemental SME : En cherchant la rentabilité économique à travers les principes d'amélioration continue (Bendiabdellah A. 2008), le comportement environnemental de l'entreprise s'appuie sur l'implantation du SME en tant qu'un stimulateur direct aux innovations environnementales et en tant que démarche innovante, ce qui l'amène à entamer des analyses environnementales plus détaillées, à contrôler l'impact de ses activités sur l'environnement, à donner la préférence aux innovations préventives plutôt que correctives, et à s'engager à réaliser la conformité réglementaire, l'audit de certification, et les audits de suivi périodiques. Selon Renaud 2009, l'implantation d'un SME sous l'approche ISO 14000 facilite la réduction des inputs au processus de production et de rendre les activités d'exploitation plus efficaces de sorte que la production devient plus importante, plus rapide et moins coûteuses qu'au par avant.

S_5-Responsabilité sociétale de l'entreprise RSE : désignant pour les entreprises une intégration volontaire des préoccupations environnementales (Capron *& al.*, 2007), elle amène les dirigeants à aborder des problématiques environnementales telle que la lutte contre le changement climatique, la préservation de la biodiversité, la préservation de la transition

énergétique, l'innovation sociétale etc…, ce qui stimule leur engagement environnemental et améliore leur légitimité sociale.

S_6 : Culture de l'entreprise : La culture et les valeurs de l'entreprise constituent en réalité une source de légitimité des comportements et ses engagements environnementaux des entreprises et ainsi un stimulateur à intégrer la dimension environnementale dans la logique des stratégies adoptées.

S_7- Perception de l'innovation environnementale : Tant que l'entreprise perçoit la rentabilité de son investissement écologique et la valeur ajoutée de la concrétisation des innovations environnementales de manière positive, elle reste intéressée par le développement et la diffusion et l'émergence de ces dernières.

S_8 : Stimulateur fiscal ou fiscalité environnementale : Selon l'OCDE (2010) les écotaxes rendent économiquement intéressant d'investir dans des activités de recherches et développement innovantes au sens écologique : « *les études consacrées à l'impact de la taxe du changement climatique … adopté par le Royaume-Uni, sur l'innovation ont mis en évidence le fait que les entreprises assujetties au taux intégral de la taxe déposaient plus de brevets que celles bénéficiant du taux minoré…».*La fiscalité constitue donc un stimulateur pour les entreprises pour réduire ses devoirs fiscaux.

Au Maroc, le principe de pollueur payeur a été opérationnel depuis 2013 allant des écotaxes jusqu'à la gestion des déchets. Ces écotaxes permettent de rendre les pratiques respectueuses de l'environnement économiquement rentables visant à modifier le comportement des producteurs et des consommateurs en faveur d'une utilisation plus «éco-efficace» des ressources, en suite, elles permettent de faire payer les comportements dommageables à l'environnement (le coût de la dégradation de l'environnement au Maroc est de 20 milliards de dirhams par an) en faisant prendre en charge par les pollueurs le coût de dépollution et

permettre ainsi «d'internaliser les externalités» par l'intégration des coûts environnementaux dans les prix des biens et services (Rennings 2000).

La spécificité du cas marocain pousse les pouvoirs publics à trouver un équilibre entre restriction des activités polluantes et l'émergence du secteur industriel en tant que pays de délocalisation des industries tout en recherchent une efficacité environnementale à travers l'utilisation des ressources et des procédés plus propres.

S_9- Protection des droits des innovants ou Propriété intellectuelle : Pour stimuler le développement et l'émergence des démarches innovantes en termes d'environnement, les pouvoirs publics avec leurs structures institutionnelles doivent protéger et accompagner les innovants surtout les first movers qui s'engagent dans des investissements importants offrant ainsi leurs expériences, leur capitalisation de savoir faire et savoir innover aux suiveurs. Depret & *al.*, 2009 affirment qu'une récompense des first movers les incitent toujours à dynamiser leurs innovations au sens écologique.

S_{10}- Subvention de l'Etat : Les entreprises appartenant aux secteurs polluants à fort potentiel de développement, peuvent trouver dans les subventions publiques un fort stimulateur à développer des démarches environnementales en termes quantitatifs et qualitatifs surtout que l'Etat réalise des contrôles de leurs engagements verts (OCDE 2010).

S_{11}- Nature concurrentielle des marchés : Certaines formes de marchés sont plus attractives en innovations environnementales plus que d'autres. Ainsi, les marchés de concurrence (contrairement aux marchés monopolistiques et oligopolistiques) où coexistent plusieurs concurrents directs et indirects, nationaux et internationaux poussent les entreprises à s'engager dans l'environnemental. La situation de monopsone l'exige aussi avec un seul acheteur qui impose ses conditions écologiques aux entreprises. (Claire Lelarge 2009).

S_{12}- Respecter les réglementations : Du moment où les pouvoirs publics exigent des lois environnementales à respecter, les agents économiques surtout les pollueurs se retrouvent dans l'obligation de respecter les réglementations reconnues au niveau national et international. Les auteurs ont souligné deux effets principaux de la réglementation environnementale : le *regulatory push effect matérialisé par l'effet technology push dans un contexte où la défaillance* du marché justifie une intervention publique *(*Porter et Van der Linde, 1995) et le*__regulatory pull effect* matérialisé par un effet *demand pull* (Rennings, 2000) en participant à la demande de qualité environnementale, en créant une pression sociétale qui stimule l'innovation des firmes. La réglementation exige de progresser vers une économie des ressources et une préservation du capital naturel et de l'environnement.

S_{13}- Améliorer les relations avec les riverains et les parties prenantes : Contrairement à la qualité, le client ne subit aucun inconvénient direct si le fournisseur ne répond pas aux exigences environnementales. Par contre, les riverains sont les premiers qui subissent la nuisance et le préjudice engendré par le non respect de l'environnement, leurs réclamations répétitives associées aux exigences des parties prenantes constituent un risque relationnel et en même temps (pour l'éviter) un stimulateur à innover en faveur du respect de l'environnement et aussi pour garder les bonnes relations avec les partenaires. Quant aux *stakholders* environnementaux, leur influence s'avère très importante et peuvent être classé en quatre groupes comme cité par Marquet-Pondeville S, en 2003. En effet, il a distingué entre les *stakeholders* réglementaires (des lois et des directives); les *stakeholders* défenseurs de l'environnement (protection de l'environnement comme : communautés locales, presse, associations etc); les *stakeholders* de marché (acteurs de marché tels que les clients, les concurrents et les associations professionnelles) et enfin les *stakeholders* organisationnels (dirigeants, actionnaires, employés). Soulignons également que les motivations réelles à

l'innovation environnementale sont beaucoup plus orientées « Market driven » que « regulation driven » **(**Yonkeu 2011).

De manière générale, il est certainement admis que les innovations environnementales incrémentales sont capables de rapporter une valeur ajoutée réelle à l'entreprise, traduite par une augmentation de l'efficacité, une réduction des coûts et une optimisation des ressources, ce qui influence positivement sa valeur marchande réelle lors des transactions (cessions d'actifs, valeur du fonds de commerce image de l'entreprise, acquisitions et fusion etc …).

Distinguant entre stimulateur à l'innovation environnementale (qui entend surtout l'ensemble des excitateurs et agitateurs) et déterminant de la capacité à innover vert (l'ensemble des caractéristiques qui alimente son aptitude à innover par le rassemblement des modalités appropriées à l'innovation), nous allons présenté en ce qui suit les différents facteurs qui définissent cette capacité.

3. Capacité des entreprises à innover en faveur de l'environnement

Depuis les années 90, un ensemble important d'auteurs (Hollenstein (1996), Blundell & *al*. (1995), Mairesse, & *al*. (2010), Raymond & *al*. (2007), etc…) ont développés l'analyse des facteurs déterminants de la capacité des entreprises à innover, considérée comme l'un des principaux facteurs de leur compétitivité (Roux 2001).

L'analyse des déterminants économiques et organisationnels de l'innovation permet de distinguer deux groupes de facteurs à savoir ceux affectant la capacité technologique des entreprises et ceux affectant les profits anticipés (Blanchard & *al*., 2011) et de relever d'un autre côté, d'autres déterminants (Autant-Bernard & *al*., 2008) comme la structure du marché, des opportunités et le degré d'appropriabilité et le financement. D'autres travaux (Belderbos & *al*., 2004) ont intégré en plus le rôle des coopérations et des subventions publiques dans le développement dynamique des innovations.

Ainsi, les facteurs explicatifs de la capacité d'innovation (Pisano 1990) se résument dans les quantités d'inputs (dépenses de R & D internes et/ou externes, coopérations avec des centres de recherche publics ou privés, besoin continu des connaissances externes, veille technologique etc.), et les variables caractéristiques de la firme (la taille, appartenance à un groupe) et de son environnement (appartenance sectorielle, localisation géographique) (Blanchard & *al.*, 2011).

De manière générale, et malgré la complexité du phénomène, nous pouvons conclure que la capacité à innover des entreprises peut prendre la forme d'une probabilité et dépend essentiellement du chiffre d'affaires de l'entreprise, de l'effectif de ses salariés, de son degré d'ouverture internationale, de son appartenance à un groupe, du taux d'investissement, du taux de rentabilité, de la part des ingénieurs et des techniciens, du degré de son appropriation dans son secteur, de la région d'appartenance.

En ce qui concerne la capacité à innover vert, elle est fortement influencée par trois types de facteurs complémentaires (Rennings, 2000) et explicatifs de la propension à innover vert des entreprises à savoir les facteurs institutionnels, réglementaires et sociaux (logiqque regulatory push/pull), les facteurs scientifiques et technologiques (logique de technologie push) et les facteurs économiques et financiers (logique de market pull) (Rennings, 2000).

Naturellement, nous ne pouvons pas parler d'une capacité à innover vert sans parler d'une implantation réussite d'un SME garant à la fois d'une performance réglementaire (conformité) et d'une performance environnementale.

Si l'engagement environnemental dépend du degré de pollution des activités industrielles, des lieux et des sites d'exploitation, des écotaxes et les prescriptions des partenaires etc… (Whitehouse 2005), leur capacité à innover vert ne traduit en réalité que son aptitude à trouver des nouveaux moyens et des nouveaux procédés techniques pour atténuer la pollution et ses

effets, et à élaborer des instruments d'action qui garantissent des progrès environnementaux immédiats (OCDE 2010).

En fin nous exposons dans un tableau les principaux déterminants de la capacité à innover vert des entreprises allant du niveau d'investissement en recherches et développement consacré pour l'environnement, au niveau d'apprentissage et capacité à accumuler des compétences, à la sensibilité écologique des dirigeants inspirée de leur culture de responsabilité sociale, à la part des ingénieurs responsables de l'environnement sur l'effectif total des ingénieurs, à l'implication de l'entreprise dans la problématique environnementale, à la forme organisationnelle (interactive ou transversale), aux mesures publiques incitatives, à la structure du marché, à la nature des outils de management environnemental, jusqu'à la prise en compte des groupes de pression (parties prenantes).

Tableau 8 : Les déterminants de la capacité à innover vert des entreprises

Déterminants d'innovation environnementale	Nature de la variable	Indicateur de mesure	Abréviations
Investissement en recherche et développement en faveur de l'environnement	Quantitative	Valeur financière de l'actif immobilisé incorporel du bilan réel.	R&D
Apprentissage et accumulation des compétences	Qualitative	Rythme de la courbe d'expérience de la firme	EXPER
Sensibilité écologique des dirigeants SE	Qualitative (culture RSE)	Nombre des certificats ISO, comptabilité environnementale (écobilan, comptes verts, tableaux de bord verts, les coûts externes environnementaux)	SECOL
Effectifs des ingénieurs, des responsables environnementaux sur le total des salariés	Quantitative	Pourcentage des ingénieurs et responsables environnement.	INGENVI
Implication de l'entreprise dans la problématique environnementale	Quantitative (effectifs des ingénieurs producteurs des inventions)	Nombre d'innovations environnementales, Dépôt des brevets	BREV
La forme (intra et inter) organisationnelle de l'entreprise : forme transversale ou interactive	Qualitative	La présence de la forme transversale ou interactive de l'entreprise favorise l'émergence des innovations vertes	TRANSV
Mesures incitatives publiques	Qualitative (intensité des encouragements à l'innovation verte)	Avantages, exonérations accordées à l'occasion d'innovation verte, réduction taux d'intérêt	SUBV
Structure du marché	Quantitative (concurrence, entreprises semi publiques ou privées, degré d'ouverture à l'international)	Niveau des exportations, chiffre d'affaires national	MARK
Nature des outils de management environnemental de l'entreprise.	Quantitative (implantation SME, conformité aux normes)	Taux de conformité aux normes	SME
Prise en compte des groupes de pression (relations avec prescripteurs et donneurs d'ordres)	Quantitative	Chiffre d'affaires avec les parties prenantes intéressées par l'innovation environnementale	STAKH

Source : par l'auteur

La discussion des différents déterminants présentés qui caractérisent le niveau de prédisposition de l'entreprise à innover écologique fait séparer entre des facteurs qualitatifs (courbe d'expérience, avantages, exonérations..) et les facteurs quantitatifs (taux de conformité aux normes , nombre brevets d'innovation, pourcentage des ingénieurs, etc …).

Ainsi, après avoir présenté dans la partie théorique une synthèse des différents stimulateurs-excitateurs (treize stimulateurs) à l'action innovante en terme environnement et la conclusion des déterminants caractérisant l'aptitude de la structure industrielle à réaliser cette innovation verte, nous pouvons considérer le nombre des stimulateurs observés par activité comme un autre déterminant de cette capacité. Plus le pourcentage calculé sur la base de treize stimulateur est fort, plus l'entreprise est suffisamment stimulée et apte en ajoutant d'autres déterminant à innover.

4. Résultat de l'investigation empirique sur les pratiques des entreprises en matière d'amélioration de la performance environnementale:

Le développement économique du Maroc aujourd'hui s'accompagne d'une forte industrialisation. Avec un taux de croissance annuelle moyenne de 4% en 2014 et un taux de croissance démographique de 3% par an, les besoins en consommation énergétiques, de bâtiment, de ressources,…augmentent et exercent des pressions sur l'environnement.

Conformément à ses engagements au niveau international dans le cadre des sommets de la Terre de Rio de Janeiro (1992) et de Johannesburg (2002), le Maroc a mis en place les fondements visant à instaurer le développement durable à travers plusieurs réformes et la mise en exécution de la Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable (CNEDD 2014), afin d'accéder aux marchés internationaux.

4.1. Situation environnementale marocaine

Avec des ressources naturelles importantes (phosphate, ressources maritimes etc …), le développement économique et industriel a exigé une surexploitation de ces ressources, et une dégradation de l'environnement suite aux émanations des rejets gazeux, liquides et solides.

Les principales problématiques environnementales marocaines tournent autour de la pollution de l'air, de l'eau, sols et dégradation des ressources naturelles. Nous relevons essentiellement que l'activité industrielle intervient dans chaque problématique environnementale comme illustré dans la figure suivante :

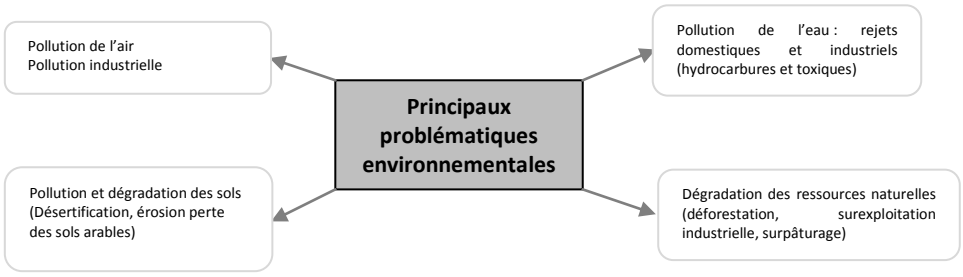


Figure 9 : L'intervention de l'activité industrielle dans les différents problèmes environnementaux au Maroc

Source : Par l'auteur 2015

En réalité, le secteur industriel Marocain génère une pollution organique et toxique importante dans les eaux (les engrais et les produits phytosanitaires), dans l'air (combustibles fossiles fuel lourd riche en soufre, monoxyde de carbone (CO), oxydes d'azote (NOx), oxydes de soufre (SOx), matières et particules en suspension (MPS), plomb (Pb) et le cadmium (Cd)). Entre autres, le pays connaît un problème de dégradation de la qualité de l'air dans les grandes villes, dû à une forte concentration humaine et aux activités économiques (7714 unités industrielles en 2012). Cette pollution entraine également des déchets solides (de 70% à 90% de déchets sont collectés et seulement 2% de ceux municipaux sont recyclés) et une dégradation due à la surexploitation des terres, l'érosion, la salinisation des sols, la déforestation, la désertification et en fin une surexploitation des ressources halieutiques.

Notons aussi que les unités industrielles les plus polluantes au Maroc, sont les centrales thermiques et les unités de transformation des phosphates, les raffineries, les industries chimiques et les industries de fer et acier, papier, agroalimentaire, verre, plastique, métaux, asphaltes, ciment, huiles et graisses.

Après avoir donné une vue d'ensemble sur la situation environnementale marocaine et étant donné que l'approche est essentiellement qualitative, nous rappelons que nous avions comme objectif dans cette investigation empirique, de démontrer que l'innovation incrémentale au sens d'amélioration continue contribue à une amélioration sensible de la performance environnementale.

Pour cela, nous présentons, dans ce qui suit la méthodologie préconisée, puis nous présenterons les résultats sous deux volets : le premier concerne les résultats de la mise en place des démarches amélioratives (innovantes) et justifier leur relation avec les composantes de la performance environnementale, et puis en deuxième lieux nous allons analyser et classer les stimulateurs qui ont motivé les entreprises étudiées à innover vert.

4.2. Méthodologie de l'étude empirique :

Il est certainement admis que l'objectif des études qualitatives (contrairement aux études quantitatives) est de comprendre les enchaînements et les logiques de l'expérience des entreprises, des interprétations qu'elles en font, en prenant en compte les contextes propres à chacune. C'est la raison pour laquelle la recherche de la représentativité statistique a peu de sens dans notre papier qui a -au contraire- privilégié beaucoup plus la variété des situations étudiées et leur contribution à l'environnement.

Ainsi, nous avons exploité les données issues des questionnaires et guides d'entretien des enquêtes sur l'innovation que nous avons conduit en 2012 dans les cinq structures industrielles ayant des activités polluantes. Nous avons traité les caractéristiques générales des

entreprises (taille, secteur, chiffre d'affaires, appartenance à un groupe, type de produits, sous-traitance éventuelle de certaines de ses activités, localisation de ses fournisseurs) ; puis nous avons observé leurs comportements en matière d'environnement (gestion des déchets, substitution des combustibles, minimisation des non conformités, optimisation des ressources, projet de recyclage...) et au sens de compétitivité industrielle (management de la qualité totale, juste-à-temps, maintenance productive totale, business process reengeneering, ingénierie simultanée, systèmes automatisés) ; et enfin nous avons affirmer la relation qui existe entre l'amélioration de l'environnement et de la compétitivité industrielle.

Avant de présenter les entreprises, nous rappelons que leur engagement environnemental est appréhendé théoriquement selon trois dimensions : son intégration dans la stratégie de l'entreprise ; le caractère volontariste de la démarche, et son degré de formalisation (Ben Boubaker & *al.*,2008)**.** En effet, si la dimension environnementale prend une place de plus en plus sérieuse dans les stratégies des entreprises, et si le degré de sa formalisation dépend de l'encadrement continu offert par les projets de certifications, rien ne prouve (jusqu'à maintenant) qu'elles s'inscrivent dans des démarches environnementales de manière seulement volontaire et non pas obligatoire (mesures fiscales).

Le tableau ci-joint résume les cas étudiés en anonymat et choisis selon un principe de variété.

Tableau 9 : Liste des secteurs d'activité étudiés

Code	Sous secteur d'activité	Région	Certificat
IAGRO1	Industrie agroalimentaire	SMD*	ISO 9001, GLOBAL GAP, ISO 22000, ISO 14000 CERTIF ONSSA
IBOIS2	Industrie du bois	SMD	ISO 9001, ISO 14000
ICIM3	Production du ciment	SMD, Meknès	ISO 14000, OSHAS 18001, SST.
IPHAR4	Industrie pharmaceutique	SMD	ISO 9000, ISO 14644.
IMEN5	Industrie de Menuiserie	SMD	ISO 9000

* SMD : Région du SOUSS MASSA DRAA au Maroc

Source : par l'auteur.

Le premier cas (**IAGRO1**) dans l'industrie agroalimentaire, dispose des certificats de qualité (ISO 9000), les normes de respect des bonnes pratiques agricoles et environnementales (GLOBAL GAP), et établit **le codex Alimentarius** en collaboration avec l'organisation

mondiale et la santé, recommandée par la FAO, et exigée par la norme ISO 22000 version 2005, ainsi que la certification de l'ONSSA (Certificat de l'office National de Sécurité Sanitaire des produits Alimentaires). L'entreprise opte également pour la méthode HACCP de la sécurité sanitaire et l'adaptabilité des produits pour l'alimentation humaine et pour la norme ISO 14000 pour atteindre ses objectifs environnementaux spécifiques selon le cycle PDCA.

Le deuxième cas observé **(IBOIS2)** est spécialisé dans le métier de conditionnement, d'emballages en caisses et en bois. Consciente des préoccupations écologiques, l'entreprise est certifiée en termes de qualité (ISO 9000) et en termes d'environnement (ISO 14000).

Le cas de l'industrie du ciment (**ICIM3**) est certifiées ISO 14000, et adopte des systèmes de santé et sécurité au travail sous le référentiel OHSAS18001 (Occupationnel Health and Safety Assessment Series), ce qui facilite le management des risques relatifs à la santé et à la sécurité au travail SST.

Le cas de l'industrie pharmaceutique (**IPHAR4)** se situe en principe, à un haut niveau d'assurance de la qualité dans le développement, la fabrication et le contrôle des médicaments. Le cas observé est certifié par la norme **ISO 14644 (1999)** qui définit les concentrations maximales admissibles en fonction de la taille des particules, précise les états d'occupation de la salle et donne les indications détaillées sur la méthode d'essai. Il utilise aussi la méthode AMDEC (Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité) pour réduire le nombre de défaillances ainsi que le temps de non-disponibilité des machines tout en améliorant la sécurité des produits.

Enfin le dernier cas (**IMEN5**), spécialisé dans l'industrie de menuiserie de verre et de PVC comme industrie polluante elle est certifié qualité **ISO 9000** ;

Résultats de l'étude empirique

Comme nous avons signalé plus haut, les résultats de l'investigation empirique comporte deux points à savoir la mise en place des solutions amélioratives contribuant à la performance environnementale et puis l'analyse et le classement des stimulateurs à la contribution à l'environnement sous la lumière de la présentation de la, carte cognitive de la perception de cette dimension par les entreprises.

4.3. Synthèse des innovations incrémentales environnementales mises en place :

Dans les situations étudiées, et face à des problématiques économiques qui relèvent également des problématiques environnementales, nous avons proposée et mis en place des solutions industrielles amélioratives (incrémentales) comme regroupé dans le tableau suivant :

Tableau 10: Actions entreprises pour résoudre des problèmes environnementaux liés aux problèmes économiques

Sous secteur	Problème économique	Problème environnementale	Action corrective
IAGRO1	Anomalies processus planification des approvisionnements des agrumes Espace insuffisant des stocks intermédiaires et détérioration de la qualité à cause de l'exposition à la température ambiante. Problème des non conformités	Production des déchets Pertes de production après Valeur Ajoutée. Difficultés de gestion des produits périssables. Problème des installations.	Implantation de GPA Gestion partagée d'approvisionnement (**innovation procédés**). Optimisation de la fabrication (à la demande) KANBAN **(Innovation processus)** Démarche DMAIC ou Six Sigma PDCA (ISO 14000)
	Augmentation du nombre des boîtes défectueuses. Coût excessif d'énergie	Augmentation des déchets et rejets, mauvaise optimisation des ressources Faible sécurité du produit.	Adoption de la méthode MSP (démarche DMAICS) (innovation incrémentale) Plaques photovoltaïques
IBOIS2	Défaut de la qualité et défaut dans la chaine de production	La non sécurité des installations . Epuisements de matières premières rares.	Méthode MSP (Innovation procédés)
ICIM3	Stabilité des fours et risques de fonctionnement. Facture énergétique élevée.	Besoin des alternatives énergétiques moins polluantes et moins coûteuses	Adaptation des machines de cuisson à la consommation des déchets générateurs d'énergie thermique (innovation processus).
IPHAR4	Répondre aux besoins de chauffage, de climatisation et de ventilation (plus de charges en plein temps de production)	Gaspillage d'énergie pendant le temps de non production	Système HVAC qui permet la mise en veille du système de traitement d'air en temps hors occupation
IMEN5	Plusieurs réclamations sur le produit ce qui affecte le chiffre d'affaires (Articles défectueux)	Gaspillages des ressources et des énergies Gaspillage aux niveau des changements d'articles. Problème de non qualité	Démarche DMAIC Système de contrôle qualité

Le cas **IAGRO1**, souffre de plusieurs problématiques économiques et environnementales aux quelles il pratique la démarche DMAIC (Define Measure Analyze Improve ontrol) qui vise l'amélioration de la qualité et l'efficacité des processus et permet de maîtriser la variabilité des non conformités au niveau du processus, tout en dégageant les causes des non-

conformités (mauvaise ergonomie, pression de la production, fatigue et stress, absences de machines automatisées etc …). La démarche HACCP a été également appliquée sur les produits (conserve de sardine et de maquereaux), afin qu'ils soient de qualité nutritionnelle et sanitaire plus importante puis être certifiée ISO 22000 (sécurité alimentaire). Quant à la démarche qualité PDCA (la norme ISO 14000), elle a présenté des avantages économiques très concrets comme la réduction de l'utilisation de matières premières et de ressources, la réduction de la consommation d'énergie, l'amélioration de l'efficacité des processus, la réduction des déchets et des coûts de mise au rebut, l'utilisation de ressources renouvelables.

Quant au problème de la détérioration de la qualité du produit à cause de son exposition à la température ambiante, il a été résolu par méthode de KANBAN sous l'approche du Lean Manufacturing qui vise l'élimination des sources de gaspillage. La méthode six sigma a été adoptée également (par la définition des paramètres critiques du processus, l'analyse des capabilités du processus, l'amélioration et la réduction de la variabilité, contrôle et pilotage du processus). Les résultats obtenus permettent une augmentation de 31% de la capabilité du processus et une diminution des boites défectueuses de 9%. Les opérateurs sont devenus bien formé sur l'élaboration et l'utilisation des cartes de contrôle sans coûts supplémentaires. Pour la problématique de l'efficacité énergétique plusieurs solutions ont été proposées allant de l'utilisation des variateurs de vitesse et de fréquence, à l'optimisation du stockage du froid et du chaud, à l'utilisation des lampes à basse consommation, aux audits énergétiques (ISO 14031). En effet, la substitution de la consommation de l'énergie ordinaire par celle photovoltaïque permet d'obtenir une génération électrique de courant continu avec une puissance crête de l'ordre de 100 à 200 watts par mètre carré.

Pour le cas du bois **IBOIS2, il se base sur** la démarche MSP, de maîtrise statistique des procédés qui vise à améliorer la chaine de production (caisses d'emballage en bois) et la

qualité. La solution a permis d'identifier, analyser, évaluer et cerner les défauts qui engendrent la non qualité. Les atouts de la démarche apparaissent au niveau de l'élimination des coûts dus à la non qualité, l'élimination des effets de l'irréversibilité et la perturbation du processus de production. Considérant que l'arbre et le bois possèdent des qualités incontestables, les opérateurs dans ce métier ont innové dans la production des caisses en panneaux de fibres (2006) et ont implanté un processus du recyclage et de la valorisation des déchets en bois et des énergies renouvelables.

Recherchant plus d'efficience énergétique, le cas traité dan l'industrie du ciment **ICIM3** met en évidence le projet stratégique de l'alternatif de fuel **(**en le remplaçant le fuel, le charbon et le coke de pétrole, par des combustibles moins chers et moins polluants tel que : les pneus déchiquetés et les grignons d'olive). La structure observée dans la région SMD a assuré 11% de substitution en 2014 contre 17% engagé. Quant aux émissions atmosphériques, l'entreprise s'engage dans des procédures qui permettent de les réduire en investissant dans l'adaptation, la rénovation et la fiabilisation de son parc machine et équipement, que ce soit au niveau de la production qu'au niveau de ses laboratoires d'expérimentation.

Le cas de l'industrie pharmaceutique **IPHAR4** est doté d'un système HVAC «**H**ealting **V**entilation **A**ir **C**onditionning » pour satisfaire aux demandes de chauffage, de ventilation et de climatisation du bâtiment suivant une gamme de conditions environnementales spécifiques à l'emplacement du bâtiment. L'entreprise tente de répondre aux inquiétudes concernant les combustibles fossiles, l'échauffement climatique en agissant sur l'économie des énergies concernent la mise en veille du système de traitement d'air en temps hors occupation (gain de **253.52** DH/J), l'optimisation d'énergie grâce à un récupérateur de chaleur (gain de 54.63 DH/J), et par détermination des conditions de soufflage (1.936 KW de gain énergétique).

L'industrie de menuiserie de verre et de PVC **(IMEN5)** a préconisé la méthode DMAIC pour installer un système de contrôle qualité pour le processus produit. Les causes de non qualité proviennent essentiellement des méthodes utilisées (manque de procédure, méthode de contrôle qualité non organisée), des machines (mauvaise affutage du disque de la machine de débitage, de brosse de nettoyage, changement d'eau de la machine), du milieu (manque de sécurité, des conditions de travail non favorables) de la matière (profilés grattés, quincaillerie non conforme). Les solutions proposées s'organisent autour de la réalisation d'un niveau plus élevé de qualité tout en respectant la sécurité du produit, à travers la mise en œuvre de l'autocontrôle en amont, vérification continue des dimensions des dormants et des ouvrants, amélioration de la procédure de mesure, formation et qualification des opérateurs.

Chacune des propositions industrielles incrémentales répond en réalité à une des composantes de la performance environnementale comme résumé dans le tableau suivant :

Tableau 11 : Relation entre les innovations incrémentales et les composantes de la performance environnementale

Innovation ou méthode	Performance globale				
	Objectif	Diminution de pollution	Sécurité des installations (procédés)	Sécurité des produits	Epuisement des ressources
Six SIGMA	Non conformité		*		*
KANBAN	Stock	*		*	*
MSP	Procédés				
Optimisation énergétique	Ressources	*			*
HVAC	Ressources		*	*	*
Système contrôle qualité	Produit	*	*	*	

Source : Par l'auteur.

La relation observée entre l'innovation incrémentale et la performance environnementale se justifie par la contribution de cette dernière soit à la sécurité du produit, soit à la sécurité des installations, soit à la diminution de la pollution, soit à l'optimisation des ressources.

Dans le point suivant nous allons essayé de dégager les liens qui se trouvent entre les activités et les stimulateurs aux innovations incrémentales environnementales.

Analyse des stimulateurs

D'après l'analyse des données des questionnaires et des guides d'entretiens engagés avec les responsables d'environnement où nous les avons interrogés sur le nombre des stimulateurs à investir en faveur de l'environnement, nous avons relevé le tableau suivant :

Tableau 12: Nombre des stimulateurs par sous secteur d'activité

Secteur d'activité	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	∑ S
IAGRO1	*	*	*	*				*	*	*	*	*		9/13
IBOIS2		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	12/13
ICIM3		*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	11/13
IPHAR4			*			*		*	*	*		*	*	7/13
IMEN5	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	10/13
Total des citations	2	3	5	3	2	4	3	5	5	5	3	5	4	

Source : par l'auteur

Les scores les plus importants sont ceux des industries de bois, de menuiserie et du ciment, activités certes polluantes mais également engagées dans l'environnemental. D'autres activités sont plus motivées par la recherche de la compétitivité industrielle et la compétitivité de marché à savoir les industries agroalimentaires et de conserverie. L'industrie pharmaceutique intéressée également par l'environnement est motivée par le respect de la réglementation et surtout la sécurité des médicaments. Les stimulateurs les plus influençant et les plus cités dans les entretiens sont la recherche de la performance environnementale, stimulateur fiscal, subvention de l'Etat, protection des droits de propriété intellectuelle et respects des réglementations.

Nous distinguons deux types d'entreprises, celles donnant la priorité à la compétitivité industrielle (motivées essentiellement par des stimulateurs économiques et industriels) et la performance environnementale vient en tant que conséquence. Et celles donnant la priorité à la performance environnementale et au poids de sanctions fiscales.

Tableau 13 : Classement des cas étudiés par stimulateur

Groupe	Type de stimulateur	Objectif	Résultat	Cas observés
G1	Innovation incrémentale	Compétitivité industrielle	Compétitivité industrielle et environnementale	IAGRO1, IPHAR4, IMEN5 .
G2	Performance environnementale et la fiscalité	Diminuer la pollution, optimiser les ressources, sécuriser les installations et le produit	Innovations environnementales, compétitivité industrielle, économique et	ICIME3, IBOS2

			environnementale	
Source : par l'auteur 2015.				

Partant d'un contexte où les marchés sont imparfaits (trop de pollution et pas assez d'innovations), nous présentons les principales conclusions de cette investigation empirique :

- D'abord, chaque entreprise a ses spécificités, ses forces et ses faiblesses dans l'application des pratiques environnementales (sécurité des installations et des produits, réduction de la pollution, optimisation des ressources).

-Les entreprises observées favorisent beaucoup plus les innovations environnementales de type incrémentale (tangibles et de court terme), plus que les innovations environnementales radicales qui sont moins visibles et incertaines.

-Dans un contexte où les marchés sont imparfaits, les principaux stimulateurs à l'environnement sont le stimulateur fiscal, les subventions de l'Etat, protection des droits de propriété intellectuelle et respects des réglementations.

-D'après les guides d'entretien engagés, nous soulignons la tendance à privilégier l'instauration des innovations environnementales à dimension publique pour répondre aux normes des pouvoirs publics et bénéficier des subventions d'incitation, plus que les innovations ayant une dimension privée même si elles procurent plus d'efficience et d'optimisation, mais elles restent ouvertes dans un marché imparfait qui n'offre pas assez de protection ni d'incitations (Enquêtes de l'observatoire 2015).

-L'efficacité des innovations environnementales se base sur la complémentarité et la cohérence entre la recherche de l'efficacité industrielle, la réponse aux normes publiques et la contribution à la performance environnementale.

-Finalement, nous ne pouvons pas ignorer l'insuffisance de la dynamique des innovations environnementales au Maroc, au niveau de leur incapacité à réaliser des objectifs environnementaux à moindre coût.

Conclusion

En guise de conclusion, nous rappelons que notre point de départ était de démontrer que les structures industrielles dans leur recherche continue de la performance globale, se retrouvent implicitement impliquées dans des stratégies dynamiques d'innovation environnementale.

Nous avons présenté une synthèse théorique des différents stimulateurs internes et externes à l'innovation environnementale tout en mettant en valeur les différents déterminants de l'aptitude d'innovation environnementale des entreprises. L'investigation empirique a démontré comment la mise en place des solutions simples et innovantes a contribué à la réponse à certaines problématiques économiques et environnementales et dans le deuxième point nous avons analysé l'influence des différents stimulateurs dans la définition de la perception et la motivation des structures industrielles à l'innovation environnementale.

En observant les spécificités du contexte de l'étude, nous avons posé plusieurs autres questionnements qui méritent être étudiés à savoir : est-ce l'émergence industrielle des pays se fait-elle au détriment de leur qualité environnementale? ou bien est ce que les entreprises innovantes au sens d'environnement innovent-elle vraiment pour atténuer la dégradation de l'environnement ou bien sont t elles beaucoup plus intéressées par les nouveaux parts de marchés potentiels à travers cette orientation.

Bibliographie

Acherman .G. 2013, système territoriale des innovations, cahiers des LABRII n° 261.

Ambec, S. 2008 l'innovation au service de l'environnement et de la performance 2008 INRA Sciences sociales.

Autant-Bernard Corinne, Buisson Benoit, Doisneau Lionel, Mongo Michelle 2008 « Les déterminants de l'innovation : Analyse des effets régionaux à partir de l'enquête CIS2008 » Enquête européenne sur l'innovation par INSEE 2008.

Blondel Frédérique et GAULTIER-GAILLARD Sophie, « Comment une entreprise peut-elle maîtriser les risques induits par l'innovation ? », Vie & sciences économiques, 2006/3 N° 172. , p. 10-23. DOI : 10.3917/vse.172.0010

Boiral. O, 2001, « ISO 14001 : d'une exigence commerciale aux paradoxes de l'intégration », Actes de la Xème Conférence de l'AIMS, Québec, http://www.strategieaims. com/Normandie04/sessions/Boiral%20_1_.pdf

Ben Boubaker Jouhaina Gherib, Sandrine Berger-Douce 2008 « L‟engagement environnemental des PME : Une analyse comparative France Tunisie conférence de l‟AIMS Université de Nice.

Benabou D. & Bendiabdellah A. 2008 « Perception des dirigeants de PME de leur responsabilité sociale : Une approche par la cartographie cognitive ».

Blanchard. P, Huiban J.P, & Musolesi A. 2011 « L'innovation des entreprises entre volonté et obstacles », Résultats de l'enquête communautaire sur l'innovation CIS, INSEE p 20-31.

Belderbos R., Carree M. and Lokshin B. (2004) Cooperative R&D and firm performance, Research Policy 33, pp. 1477– 1492

Blundell, R., R. Griffith and J. van Reenen (1995), Market Share, Market Value and Innovation in a Panel of British Manufacturing Firms, Review of Economic Studies, 66, 529-554.

Borde Alexandre et Joumni Haitham, « Le recours au marché dans les politiques de lutte contre le changement climatique », Revue internationale et stratégique, 2007/3 N°67, p. 53-66. DOI : 10.3917/ris.067.0053

Blondel Frédérique et GAULTIER-GAILLARD Sophie, « Comment une entreprise peut-elle maîtriser les risques induits par l'innovation ? », Vie & sciences économiques, 2006/3 N° 172, p. 10-23. DOI : 10.3917/vse.172.0010

Capron. M, Quairel-Lanoizelée .F, 2004, Mythes et réalités de l'entreprise responsable Acteurs, Enjeux et Stratégies, Paris, Editions La Découverte.

Cohen W., Nelson R. et J.Walsh (2002), "Links and Impacts: the Influence of Public Research on Industrial R&D", Management Science, 48(1), 1-23.

Cossette P., 2004, L'organisation, une perspective cognitiviste, Éditions les Presses de l'Université Laval, Collection Sciences de l'Administration, Québec

Commission Européenne, 2002, Les PME européennes et les responsabilités sociales et

environnementales, Observatoire des PME européennes.

CCE Commission de coopération européenne 2005 : « Bonnes pratiques des systèmes de gestion de l'environnement pour les petites et moyennes entreprises : une perspective nord-américaine ».

CCE 2000, Améliorer la performance environnementale et la conformité à la législation sur l'environnement : Dix éléments pour des systèmes efficaces de gestion de l'environnement, Guide d'orientation

Claire Lelarge Les déterminants du comportement d'innovation des entreprises : Facteurs internes et externes avril 2009, Université de Paris X – Nanterre.

Demuynck M. 2000 « ISO 14001 comme instrument de dérégulation, initiateur de développement durable et base de l'EMAS, Programme scientifique à la normalisation.

Depret Marc-Hubert et Hamdouch Abdelillah, « Quelles politiques de l'innovation et de l'environnement pour quelle dynamique d'innovation environnementale ? », Innovations, 2009/1 n° 29, p. 127-147. DOI : 10.3917/inno.029.0127.

Gendron C. (2004), La gestion environnementale et la norme ISO 14001, Les Presses Universitaires de Montréal, Montréal. Greenan N., 1996, « Innovation technologique, changements organisationnels et évolution des compétences », Economie et Statistiques,n° 298, pp. 15-33.

Green K., McMeekin A., Irwin A., (1994), «Technological trajectories and R&D for environmental innovation in UK firms», Futures, vol. 26 (10), pp. 1047-1059.

Hollenstein, H. 1996 A Composite Indicator of a Firm's Innovativeness. An Empirical Analysis Based on Survey Data for Swiss Manufacturing, Research Policy, 25, 633-645.

Henri Martre 1994 : président des travaux du groupe: Intelligence économique et stratégie des entreprises Commissariat général du Plan Jaruzelski B., J. Loehr, R. Holman. (2011). Why Culture is Key?

Jaffe, Adam B., Richard G. Newell ET Robert N. Stavins 2005, « A Tale of Two Market Failures: Technology and Environmental Policy », Ecological Economics, 54, pp. 164-174.

Jean-luc gaffard : Concurrence et innovation en Europe le dilemme de la compétitivité Université de Nice-sophia antipolis, iuf et ofce-dric

Kemp R., Olsthoorn X., Oosterhuis et Verbruggen H., (1992), Supply and Demand Factors of Cleaner Technologies: some empirical evidence, Environment and Resource Economics, Vol. 2, pp. 615--634.

Mairesse, J., and Mohnen, P. (2010) Using innovation surveys for econometric analysis, mimeo UNUMERIT.

Marquet-Pondeville S. (2003), Le contrôle de gestion environnemental, Thèse de doctorat en sciences de gestion, UCL presses universitaires de Louvain.

Montalvo C. (2008), "General Wisdom Concerning the Factors Affecting the Adoption of Cleaner Technologies: A Survey (1990–2007)", Journal of Cleaner Production, Vol. 16, n°1,

Supplement 1, January, pp. 7-13.

Mzoughi Naoufel, Gilles Grolleau, 2005 « La norme ISO 14001 : un moyen de protection de l'environnement ou une arme concurrentielle ? » INRA-ENESAD, UMR CESAER

NONAKA I., TAKEUCHI H. [1997], La connaissance créatrice, la dynamique de l'entreprise apprenante, Chapitre 3, De Boeck Université, pp 75-114.

Norme internationale ISO 14001 (2004), Systèmes de management environnemental-Exigences et lignes directrices pour son utilisation, AFNOR.

Norme internationale ISO 14031 (1999), Management environnemental, Evaluation de la performance environnementale, lignes directrices, AFNOR.

OCDE / Eurostat (1997), « La mesure des activités scientifiques et technologiques : principes directeurs proposés pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation technologique », Manuel d'OSLO, version révisée.

OCDE 2010, la fiscalité, l'innovation et l'environnement, Edition OCDE http://dx.doi.org/10.1787/9789264087651-fr

Oltra V. et Saint--Jean M., (2011) Innovations environnementales et dynamique industrielle» (chapitre 7), In : Belis Bergouignan M.C., Jullien B., Lung Y., Yildizoglu M.(coord.), Industries, Institutions, Innovations Eléments de dynamique industrielle, Pessac, Ed. Presses Universitaires de Bordeaux, pp. 297--346.

Pascal Le Masson, Benoît Weil et Armand Hatchuel 2006 « Les processus d'innovation, conception innovante et croissance des entreprises » Paris, Hermès Lavoisier, 471 pages.

Pisano, G. (1990), "The R&D Boundaries of the Firm: an Empirical Analysis", Administrative Science Quarterly, 35, 153-176.

Porter, M. E. & Van der Linde, C. (1995), „Toward a new conception of the environmentcompetitiveness relationship', The Journal of Economic Perspectives 9(4), 97–118.

Organization des nations unies UN 1987. Rapport d Brundtland : Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future 1987

Ouedraogo Alidou 2007 : innovation, compétitivité et croissance des pme : experiences de deux entreprises du secteur biotechnologique au Quebec 5ème congrès International de l'Académie et de l'Entreprenariat.

Raymond, W., P. Mohnen, F. Palm, and S. Schim van der Loeff (2010) Persistence of Innovation in Dutch Manufacturing: Is it Spurious?,The Review of Economics and Statistics, 92(3): 495–504.

Rebecca M. Henderson, B. Clark 1990: Architectural innovation: The Reconfiguration f Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms

Renaud Angèle 2009, Les outils d'évaluation de la performance environnementale : audits et indicateurs environnementaux. La place de la dimension européenne dans la Comptabilité Contrôle Audit, May 2009, Strasbourg, France.

Rennings K, (2000), «Redefining innovation eco-innovation research and the contribution from

ecological economics», Ecological Economics, Vol. 32, pp. 319- 332.

Roux Pascale 2001, « Dynamique organisationnelles, interactions localisées et innovation technologique une investigation empirique. Revue d'Économie Régionale et Urbaine n" I.

Riedinger Nicolas et Thévenot Céline, « La norme ISO 14001 est-elle efficace ? Une étude économétrique sur l'industrie française, Économie et Statistique N° 411, 2008)

Rothwell, 1989, Small firms, innovation, and industrial change, Small Business Economics, 1, 51-64.

Thomas Dyllick 1999: Environment and competitiveness of companies, International Environmental Management Benchmarks 55-69.

Tourabi. A & Bourma.K, July 2015 "Contribution to the analysis of the behavior of innovation within firms of the food industry in morocco" International Journal of Engineering Sciences & Management Research. p: 93- 98, volume 2(7).

Turki, Ahmed 2009 « Les comportements écologiques des dirigeants des entreprises tunisiennes », VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 9 Numéro 2 | septembre 2009,

Ugaglia Adeline, Marie Ferru, Benjamin Guimond 2012. Moteurs et dynamiques des innovations environnementales des firmes. Le cas du Poitou-Charentes. 2012.

Whitehouse Tim 2005, « Bonnes pratiques des systèmes de gestion de l'environnement pour les petites et moyennes entreprises : une perspective nord-américaine.

Yonkeu S. : Système de management environnemental 2011. Université de Montréal CANADA. Observatoire scientifique sur l'innovation ENSA Agadir Maroc 2014 Rapport du Conseil de la science et de la technologie : Innovation et développement durable Québec 2001, http://www.cst.gouv.qc.ca ISBN : 2-550-37999-3.