

La protection de l'environnement et la performance économique sont-elles compatibles ? Une brève revue de la littérature empirique récente

Antoine Dechezleprêtre, OCDE

Abstract

Cette note passe en revue la littérature empirique combinant les données de performance économique et environnementale au niveau micro-économique (c'est-à-dire au niveau des entreprises ou des établissements). Cette littérature a généralement trouvé une corrélation positive et statistiquement significative entre les performances économiques, mesurées par des indicateurs de rentabilité ou les rendements boursiers, et les performances environnementales, mesurées par les émissions de polluants ou l'adoption de standards environnementaux (type ISO 14001). En effet, les entreprises qui réduisent leurs coûts de matériaux et d'énergie connaissent à la fois de meilleures performances économiques et des émissions polluantes plus faibles. La littérature qui analyse l'impact causal des réglementations environnementales sur les performances environnementales et économiques est plus récente et moins développée, mais les études existantes ont montré que les réglementations environnementales ont tendance à améliorer les performances environnementales sans affaiblir les performances économiques. Bien qu'encourageant, ce résultat porte sur un petit nombre de réglementations environnementales qui ne sont pas extrêmement ambitieuses, de sorte qu'il ne peut pas être facilement généralisé.

1. Introduction

L'émergence de la croissance verte en tant que nouveau paradigme est venue en partie en réponse à la reconnaissance du fait que les défis environnementaux ne pouvaient être résolus sérieusement, ou du moins pas efficacement, sans être intégrés dans l'élaboration de stratégies politiques globales favorisant la croissance économique. Mais l'apparition de ce concept visait également à suggérer que les objectifs de croissance et d'amélioration de la qualité de l'environnement n'étaient pas naturellement incompatibles. L'existence d'un compromis naturel entre croissance et environnement repose sur l'hypothèse que les politiques environnementales imposent nécessairement des contraintes sur l'allocation optimale des ressources, augmentent les coûts de production et entraînent une réduction de la productivité. Dans un article fréquemment cité, le professeur de l'université Harvard Michael Porter a émis l'hypothèse en 1995 que des politiques environnementales plus sévères pouvaient cependant conduire à de meilleures performances économiques ou financières, et pas nécessairement à une augmentation des coûts. L'argument est que les politiques environnementales agissent comme un catalyseur pour l'investissement dans l'innovation qui n'aurait pas eu lieu en l'absence de contrainte réglementaire, et que cette innovation peut entraîner une amélioration des performances environnementales et commerciales. Ce que l'on a appelé l'hypothèse de Porter a stimulé un grand nombre de recherches afin de lui fournir des fondements théoriques et de l'évaluer empiriquement.

Une importante littérature empirique analyse la relation entre les performances économiques et environnementales au niveau des entreprises et évalue l'impact conjoint des réglementations environnementales sur ces performances. L'objectif de cette note est de présenter une courte revue de cette littérature empirique qui combine des données de performance économique et environnementale au niveau micro-économique. Cette revue se concentre principalement sur les émissions de gaz à effet de serre (GES), la pollution de l'air et les émissions de rejets toxiques en tant que variables de performance environnementale. Par rapport à l'analyse utilisant des données plus agrégées au niveau sectoriel, régional ou national, ou aux modèles d'équilibre général calculables, les analyses basées sur des micro-données présentent plusieurs avantages. La taille des échantillons est généralement beaucoup plus grande, permettant des effets estimés avec plus de précision et des biais plus faibles. Plus généralement, les bases de données micro-économiques permettent une identification plus crédible des

effets d'une réglementation donnée en permettant d'appliquer le type de techniques quasi-expérimentales les plus adaptées à l'évaluation des impacts causaux des politiques environnementales (List et al., 2003; Greenstone et Gayer, 2009). Par exemple, le système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne (SEQE-UE), qui réglemente les émissions de carbone d'environ 12,000 sites industriels et installations de production d'électricité à travers l'Europe, ne s'applique que sur les installations au-dessus d'un certain seuil en termes de capacité de production. Par conséquent, il est possible de construire un groupe témoin d'installations non réglementées dont la taille tombe juste en dessous de ces seuils administratifs, mais qui sont très similaires aux installations réglementées sur toutes les autres caractéristiques observables. Avec un groupe « traité » et un groupe témoin statistiquement identiques avant la mise en place du règlement, il est possible d'identifier l'effet causal de la politique sur les entités réglementées après la mise en place du règlement, à la manière des études médicales.

Cependant, les analyses basées sur des micro-données présentent aussi des inconvénients. En particulier, elles sont mal équipées pour saisir les effets d'équilibre général. Par exemple, il n'est pas possible, en utilisant le type de méthodes quasi-expérimentales mentionnées ci-dessus, d'analyser l'impact potentiel du SEQE-UE sur les entreprises non réglementées confrontées à des prix de l'énergie plus élevés car elles achètent de l'électricité auprès d'entreprises réglementées.

La note présente tour à tour les deux volets principaux de la littérature. La première section examine la littérature qui analyse la corrélation entre performance environnementale et économique au niveau des entreprises. La principale caractéristique de cette littérature est qu'elle fait généralement abstraction des déterminants de la performance environnementale, qui peut découler des politiques environnementales mais peut également provenir des efforts volontaires des entreprises. Étant donné que des performances environnementales élevées peuvent être motivées par la recherche du profit (par exemple, l'amélioration de l'efficacité énergétique pour réduire les coûts de production), il ne faut pas nécessairement s'attendre à une relation négative entre performance environnementale et performance économique. La deuxième section se concentre sur la littérature qui analyse l'impact des réglementations environnementales sur les performances environnementales et économiques, en mettant l'accent sur les documents qui évaluent simultanément l'impact des politiques environnementales sur ces deux dimensions. La théorie économique prédit plutôt que les politiques environnementales devraient améliorer la performance environnementale tout en affaiblissant la performance économique, mais d'autres théories comme l'hypothèse de Porter suggèrent qu'un résultat différent est possible.

2. Est-il payant d'être « vert » ? Corrélation entre performance environnementale et économique

Il existe une abondante littérature sur la relation entre la performance environnementale et la performance économique au niveau de l'entreprise. Cependant, cette littérature se concentre généralement sur l'établissement de corrélations et ne traite pas correctement la causalité, c'est-à-dire que la grande majorité des études ne peuvent pas dire avec certitude si l'amélioration de la performance environnementale des entreprises *entraîne* une amélioration de la performance économique des entreprises. Il s'agit d'une limitation importante car de bonnes performances environnementales et économiques peuvent être motivées par des facteurs non observés tels que de bonnes pratiques de gestion ou la qualité de la main-d'œuvre, auquel cas la solution pour améliorer les performances environnementales et économiques pourrait résider dans la mise en œuvre de politiques dans d'autres domaines, par exemple les politiques de formation.

Pour autant, établir simplement le signe de la corrélation entre les performances environnementales et économiques au niveau micro-économique est intéressant, car il peut permettre d'écarter la crainte selon laquelle il existe une relation négative systématique entre les deux. Les principaux résultats de la littérature portant sur cette question sont résumés dans cette section.

2.1 Performance environnementale et performance économique : amis ou ennemis ?

De nombreux articles ont analysé la corrélation entre les performances environnementales et économiques et plusieurs enquêtes et méta-analyses sont disponibles, dont Wagner, 2001; Blanco et al., 2009; Horváthová, 2010; Albertini, 2013; Crifo et Sinclair-Desgagné, 2013; Crifo et Forget, 2015. Différentes mesures de la performance économique sont utilisées, comme le rendement des actifs, le rendement des capitaux propres, ou la valeur de marché. Les mesures de performance environnementale comprennent les émissions toxiques, les émissions de GES, la certification de gestion environnementale (par exemple ISO 14001) et l'adoption d'autres normes environnementales internationales.

Dans l'ensemble, les méta-analyses concluent qu'une meilleure performance environnementale est généralement associée à une meilleure performance financière. Par exemple, Ambec et Lanoie (2007) rendent compte de 12 études qui s'appuient sur des analyses de régression de la performance financière sur la performance environnementale. Neuf études ont montré qu'une meilleure performance environnementale est associée à une meilleure performance économique. Deux études ne montrent aucun impact, tandis que l'une a conclu à l'existence d'une relation négative. De même, Horváthová (2010) rapporte qu'environ 55% des études trouvent un effet positif et 15% des études trouvent un effet négatif. Blanco et al. (2009) se concentrent sur les entreprises manufacturières et concluent à l'absence flagrante de pénalité associée à la performance environnementale.

Pour prendre quelques exemples concrets, Hibiki et al. (2003) constatent que l'introduction du système de certification ISO 14001 est associée à une augmentation statistiquement significative de la valeur de marché de 11% à 14%, sur la base d'un échantillon de 573 entreprises japonaises de l'industrie manufacturière cotées à la bourse de Tokyo. Wagner et Blom (2011) examinent près de 500 entreprises du Royaume-Uni et d'Allemagne et constatent que la mise en œuvre d'un système de management environnemental est associée positivement à la performance financière des entreprises. Konar et Cohen (2001) utilisent un échantillon de 321 entreprises manufacturières du S&P 500 et constatent qu'une réduction de 10% des émissions de produits chimiques toxiques est associée à une augmentation de 34 millions USD de la valeur de marché de l'entreprise. Cela est cohérent avec l'idée que les investisseurs considèrent la bonne performance environnementale comme un actif intangible.

Une question importante pour comprendre la relation entre les performances environnementales et économiques est de savoir si l'amélioration des performances environnementales induit des coûts à court terme mais des avantages à plus long terme. Quelques études semblent confirmer cette hypothèse. Par exemple, en utilisant un échantillon de 136 entreprises tchèques observées sur plusieurs années, Horváthová (2012) constate qu'une meilleure performance environnementale diminue la performance financière l'année suivante, mais augmente la performance financière après deux ans.

Les canaux théoriques à travers lesquels la performance environnementale peut affecter la rentabilité à court terme diffèrent des déterminants de la valeur de marché d'une entreprise, telle que mesurée par le Q de Tobin¹, qui dépend des anticipations des investisseurs quant à la rentabilité future. Il est courant d'observer des entreprises qui reçoivent une évaluation élevée par les investisseurs même si elles ne fonctionnent pas de manière rentable sur une période de temps. Dans une série d'études, Rassier et Earnhart (2010a; 2010b; 2015) analysent dans quelle mesure les normes d'émissions polluantes affectent la rentabilité observée à court terme et la rentabilité future telle qu'anticipée par les investisseurs. Ils trouvent que, si les normes plus strictes concernant les rejets d'eaux polluées améliorent la rentabilité à court terme, la rentabilité future telle qu'anticipée par les investisseurs *diminue*, ce qui suggère que les investisseurs semblent s'attendre à une relation négative entre la sévérité des normes environnementales et la rentabilité future. Les auteurs expliquent ces résultats par des biais comportementaux et un manque d'information chez les investisseurs.

¹ Le Q de Tobin est mesuré comme la capitalisation boursière divisée par les actifs. Il s'agit d'une mesure permettant de saisir la valorisation des investisseurs d'une entreprise par rapport aux coûts de remplacement de ses actifs. Par conséquent, il est utilisé pour indiquer les attentes du marché quant à la rentabilité future de l'entreprise. Puisqu'il nécessite une valeur de capitalisation boursière des entreprises, il ne peut généralement être calculé que pour les entreprises cotées en bourse.

2.2 Comprendre les déterminants : pourquoi la performance environnementale peut aller de pair avec la performance économique

La vaste littérature qui a examiné empiriquement la relation entre les performances environnementales et économiques indique dans son ensemble une corrélation positive. Cette section tente de comprendre pourquoi une telle relation positive peut émerger empiriquement.

Alors que la théorie économique conventionnelle concernant la protection de l'environnement prédit qu'elle entraîne un coût supplémentaire imposé aux entreprises, ce qui devrait donc conduire à des performances économiques *plus faibles*, cette prédiction plausible a été contestée au cours des deux dernières décennies à la suite du célèbre article de Porter et van der Linde (1995) mentionné ci-dessus. De nombreux auteurs ont par la suite proposé des bases théoriques pour l'hypothèse de Porter. Ambec et Lanoie (2008) expliquent ainsi qu'il existe au moins sept raisons pour lesquelles l'amélioration des performances environnementales d'une entreprise peut conduire à de meilleures performances économiques. Celles-ci peuvent résulter soit d'une augmentation des revenus, soit d'une réduction des coûts de production. De meilleures performances environnementales pourraient entraîner une augmentation des revenus par trois voies : (a) un meilleur accès à certains marchés ; (b) une différenciation des produits ; et (c) la vente de technologies antipollution. De meilleures performances environnementales peuvent entraîner une réduction des coûts par quatre canaux : (a) une meilleure gestion des risques et des relations avec les parties prenantes externes ; (b) le coût du matériel, de l'énergie et des services ; (c) le coût du capital ; et (d) le coût du travail. Dans les sous-sections suivantes, nous présentons la littérature empirique qui a analysé ces déterminants potentiels de la relation positive entre les performances environnementales et économiques montrée par les études examinées dans la section 2.1.

2.2.1 Une meilleure performance économique grâce à une augmentation des revenus

Les données empiriques sur les performances environnementales permettant un meilleur accès à certains marchés concernent généralement des études de cas avec de petits échantillons. Une exception est l'étude d'Antweiler et Harrison (2003), qui montre à partir de données de l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) du Canada que les entreprises qui sont relativement plus exposées aux consommateurs finaux réduisent plus fortement leurs rejets dans l'air et leur production de déchets, mais augmentent également leurs rejets de polluants (moins visibles) dans le sous-sol. Les auteurs en déduisent que les consommateurs utilisent l'INRP pour identifier les entreprises hautement polluantes et pénalisent ces entreprises en se détournant de leurs produits.

Seuls quelques articles analysent la corrélation entre l'introduction de produits verts et les performances économiques des entreprises. Cette petite littérature s'est principalement concentrée sur la relation entre l'introduction de nouveaux produits verts et la croissance de l'emploi. Rennings et Zwick (2002), Rennings et al. (2004) et Horbach (2010) montrent ainsi que l'introduction d'un nouveau produit ou service vert par l'entreprise est associée positivement à la probabilité que l'entreprise augmente son nombre d'employés.

Une étude récente menée par Palmer et Truong (2017) examine la relation entre l'introduction de nouveaux produits basés sur les technologies vertes et la rentabilité des entreprises. L'échantillon se compose de 1020 introductions de nouveaux produits technologiques verts émanant de 79 entreprises mondiales entre 2007 et 2012. Les auteurs constatent une corrélation positive entre les nouveaux produits technologiques verts et la rentabilité des entreprises, mesurée par le chiffre d'affaires ou le rendement du capital total.

2.2.2 L'amélioration des performances économiques grâce aux réductions de coûts

Tandis qu'il n'existe jusqu'à présent que des preuves empiriques limitées pour étayer l'hypothèse selon laquelle une performance environnementale accrue pourrait être associée à une augmentation des revenus, de nombreuses études sont disponibles concernant la baisse des coûts de production.

Les coûts de l'énergie

La réduction des coûts des intrants, et en particulier de l'énergie, est peut-être la manière la plus naturelle d'associer de meilleures performances environnementales à de meilleures performances économiques. Les données empiriques disponibles confirment cette hypothèse. Les études existantes examinent souvent cette question à l'aide de mesures de la productivité des entreprises (productivité totale des facteurs ou PTF). Selon l'hypothèse de Porter, la réglementation environnementale peut augmenter la productivité, car elle incite les entreprises à réduire les gaspillages énergétiques. Les entreprises confrontées à une réglementation coûteuse peuvent également réagir en améliorant la productivité d'autres intrants tels que la main-d'œuvre. Un certain nombre d'études ont montré une relation positive entre l'intensité énergétique et l'efficacité globale de la production (Shadbegian et Gray, 2003 ; Shadbegian et Gray, 2006). Cela indique que l'efficacité productive et l'efficacité de la réduction de la pollution sont complémentaires, les meilleurs managers étant à la fois meilleurs pour la production et pour la réduction d'émissions (plutôt que substitués, une situation dans laquelle les managers se concentreraient sur l'efficacité productive au détriment de la performance en matière de réductions d'émissions). Bloom et al. (2010) constatent de la même manière que les entreprises ayant de bonnes pratiques de gestion consomment moins d'énergie tout en étant plus productives.

Les coûts de main-d'œuvre

Certains auteurs ont également fait valoir qu'une meilleure performance environnementale peut entraîner une réduction du coût de la main-d'œuvre, car les entreprises respectueuses de l'environnement peuvent attirer et retenir des employés motivés qui travaillent plus dur pour des salaires plus bas. En effet, si les gens préfèrent un employeur socialement responsable, ils choisiront cet emploi à un autre, à salaire égal. Par conséquent, pour rendre ces personnes indifférentes, l'employeur le moins « socialement responsable » doit offrir un salaire plus élevé. Il existe des preuves empiriques que la responsabilité sociale des entreprises est valorisée par les employés. Nyborg et Zhang (2013) ont réalisé une enquête sur 100,000 employés norvégiens et montrent que les entreprises ayant une responsabilité sociale plus élevée peuvent se permettre de verser des salaires plus bas. Trois études utilisant des données sur les entreprises et les salariés français constatent que, pour les entreprises qui ont adopté des normes environnementales volontaires, les employés sont plus susceptibles de faire des heures supplémentaires non rémunérées (Lanfranchi et Pekovic, 2012), la productivité du travail est plus élevée (Delmas et Pekovic, 2013), et les difficultés de recrutement sont moindres (Grolleau et al., 2012).

Le coût du capital

Une meilleure performance environnementale pourrait être associée à une baisse du coût du capital, notamment en raison d'une moindre exposition aux risques et responsabilités environnementaux. Par exemple, El Ghouli et al. (2011) examinent l'effet de la responsabilité sociale des entreprises (RSE) sur le coût des capitaux propres pour un échantillon d'environ 2,000 entreprises américaines. Ils constatent que les entreprises ayant de meilleurs scores en RSE affichent un financement par actions moins cher. Attig et al. (2013) constatent que les agences de notation attribuent généralement des notes relativement élevées aux entreprises ayant de bonnes performances sociales. Cheng et al. (2013) montrent que les entreprises ayant de meilleures performances en matière de RSE sont confrontées à des contraintes de capital nettement plus faibles. Goss et Roberts (2011) utilisent un échantillon de 3 996 prêts aux entreprises américaines et constatent que les entreprises ayant des problèmes de responsabilité sociale paient entre 7 et 18 points de base de plus que les entreprises plus responsables.

3. L'impact des politiques environnementales sur les résultats économiques et les performances environnementales

La littérature empirique montre une corrélation positive entre performance économique et environnementale, en particulier lorsqu'une meilleure performance environnementale peut augmenter les profits, par exemple via des investissements en matière d'efficacité énergétique. Cependant, ce

résultat ne signifie pas que la réglementation environnementale, qui vise à améliorer les performances environnementales des entreprises améliorerait également les performances économiques.

Les réglementations environnementales sont accusées par certains de compromettre l'activité économique mais sont considérées par d'autres comme des moteurs potentiels de croissance. Les économistes considèrent traditionnellement que les réglementations environnementales se traduisent par une augmentation des coûts pour les entreprises et un ralentissement de la productivité, car elles détournent les ressources des investissements productifs tels que les investissements dans la recherche et le développement vers des activités de lutte contre la pollution (Rose, 1983; Schmalensee, 1993; Walley et Whitehead, 1994; Jaffe et al., 1995). Puisqu'il est raisonnable de supposer que les entreprises auraient réduit la pollution en l'absence de réglementation environnementale si cela leur était profitable, toute réglementation environnementale est donc susceptible d'avoir un coût pour les entreprises. Si la rigueur des politiques diffère d'un pays ou d'une région à l'autre, la réglementation environnementale peut non seulement augmenter les coûts pour les entreprises, mais également affecter la compétitivité de l'industrie nationale, mettant certaines entreprises en désavantage concurrentiel par rapport à leurs concurrents étrangers (Levinson et Taylor, 2008). Les débats sur les impacts des réglementations environnementales sur la compétitivité sont souvent formulés dans les termes « l'emploi ou l'environnement » (Morgenstern et al., 2002), en particulier dans les pays où la baisse de l'emploi dans le secteur manufacturier est devenue un problème politique important.

L'importance croissante des débats sur les nombreuses conséquences de la pollution sur la santé, la perte de biodiversité, le changement climatique, etc, et les conséquences négatives potentielles des réglementations environnementales sur les performances économiques ont conduit à un grand nombre d'études qui tentent de quantifier empiriquement l'impact des réglementations environnementales sur la performance économique et environnementale des entreprises. Plusieurs dimensions de la performance économique des entreprises réglementées ont été analysées, notamment la productivité, l'innovation, l'emploi, la rentabilité, la production et le commerce international. De même, de nombreux indicateurs de performance environnementale ont été utilisés, dont la consommation d'énergie, les émissions de carbone, les émissions de divers polluants locaux (NOx, SOx, etc.) ainsi que des indicateurs composites.

3.1. L'impact des politiques environnementales sur les performances économiques

La littérature empirique sur les effets des politiques environnementales sur les variables économiques - telles que la croissance, le commerce international, l'investissement, la productivité et l'emploi - est largement développée. Une série d'articles récents ont proposé des revues approfondies de cette littérature (Dechezleprêtre et Sato, 2017; Cohen et Tubb, 2017; Kozluk et Zipperer, 2015) et cette section en résume les principaux résultats.

Il ressort de la littérature empirique que le coût économique de la réglementation environnementale s'est révélé pour l'instant assez faible. Les effets moyens sur les variables économiques ont tendance à être statistiquement non-significatifs ou proches de zéro (un certain nombre d'études trouvent même des effets positifs), mais les réglementations environnementales peuvent également entraîner des effets négatifs statistiquement significatifs sur les performances économiques à court terme, en particulier dans les secteurs intensifs en énergie ou en pollution, pour lesquels les coûts réglementaires sont importants. Le consensus général est néanmoins que ces effets négatifs sont faibles par rapport aux autres changements qui affectent l'économie (par exemple, les changements dans les coûts de transport, la proximité de la demande, l'automatisation de la production, etc) et dépendent des caractéristiques de l'entreprise ou de l'industrie. L'effet positif des politiques environnementales sur l'innovation est quant à lui bien établi (Bellas et Lange, 2011; Calel et Dechezleprêtre, 2017), bien que ces innovations induites par les politiques environnementales ne conduisent pas à augmenter la performance globale des entreprises (Dechezleprêtre et Sato, 2017 ; Kozluk et Zipperer, 2014).

La petite taille des effets statistiques est confirmée par les études les plus récentes sur panels internationaux (par exemple Albrizio et al., 2017, pour la croissance de la productivité). Cette étude

montre par ailleurs que les effets des politiques environnementales sont hétérogènes entre les entreprises en fonction de leur productivité. Alors que les entreprises les moins productives souffrent de l'introduction de politiques environnementales plus sévères, les entreprises les plus productives tendent à en bénéficier. Les effets des politiques sont également hétérogènes dans le temps - avec des effets négatifs à court-terme compensés par des effets positifs après quelques années.

3.2 L'impact des politiques environnementales sur la performance environnementale

La littérature sur les effets économiques des politiques environnementales montre que ces effets, lorsqu'ils sont négatifs, sont faibles. La question est donc : ne voyons-nous pratiquement aucun impact négatif sur la compétitivité parce que les politiques environnementales sont peu ambitieuses - c'est-à-dire qu'elles n'ont pas beaucoup d'impact environnemental non plus ? Ou offrent-elles des bénéfices substantiels en termes de protection de l'environnement sans nuire aux performances économiques ?

De nombreuses études utilisant des micro-données ont analysé l'impact des politiques environnementales sur les émissions polluantes. Cette section en résume quelques-unes.

Le Clean Air Act des États-Unis (USCAA) et ses amendements ultérieurs est l'une des politiques les plus largement étudiées. Il définit des directives fédérales pour améliorer la qualité de l'air, mais laisse une grande partie de sa mise en œuvre et de son application au niveau des comtés. Si un comté dépasse un plafond d'émissions fixé par le gouvernement fédéral pour un certain polluant, il est en situation de « non-conformité » et, par conséquent, doit introduire des réglementations plus strictes pour réduire les émissions. La majorité des études sur le USCAA analyse l'effet de la politique sur les émissions ambiantes (ozone, SO₂, PM) en utilisant la variation temporelle sur la situation de conformité des comtés. Ces études constatent que l'attribution d'un statut de non-conformité entraîne une baisse des émissions ambiantes. Greenstone (2003) utilise les données du US Toxic Release Inventory (TRI) pour analyser l'impact des normes du USCAA sur la pollution atmosphérique entre 1987 et 1997, en se concentrant sur le secteur du fer et de l'acier. Cette étude révèle que les usines dans les comtés non-conformes ont réduit leurs émissions totales de plomb de 7,1% par rapport aux installations dans les comtés en conformité. En se concentrant sur l'industrie chimique, Gamper-Rabindran (2009) constate que les émissions de composés organiques volatils ont diminué de 21% entre 1988 et 2001. Plus récemment, Gibson (2016) a constaté que les installations réglementées ont réduit leurs émissions de particules fines entre 33 et 38% par rapport aux installations non réglementées.

Dans l'une des rares études portant sur des données hors-USA, Najjar et Cherniwchan (2018) analysent l'impact de la réglementation de la pollution atmosphérique au Canada sur les niveaux et les intensités de pollution. Ils combinent les données sur la pollution de l'Inventaire national canadien des rejets polluants avec les données financières au niveau de l'entreprise de l'Enquête annuelle sur la production. Sur la période 2004-2010, ils trouvent que la réglementation est associée à une réduction de 15% des émissions de particules fines et à une réduction de 33% des émissions de NO_x.

Les taxes sur le carbone sont encore peu nombreuses mais ont fait l'objet de quelques évaluations empiriques du fait de leur importance potentielle dans la lutte contre le changement climatique. Ahmadi (2017) fournit l'une des premières évaluations de l'effet de la taxe carbone adoptée en Colombie Britannique sur les émissions de GES basée sur des données micro-économiques. L'auteur utilise les données sur les achats de carburant pour calculer les émissions de GES spécifiques à chaque usine et exploite la variation de l'exposition à la taxe sur le carbone, qui affecte principalement les usines de Colombie-Britannique ayant une intensité d'émission élevée. Il trouve une diminution de l'intensité carbone des usines de 7 % après l'introduction de la taxe. Cependant, les entreprises ont également augmenté leur production en réponse à la taxe, ce qui a empêché une baisse des émissions totales.

Les systèmes d'échange de permis d'émission sont devenus de plus en plus populaires ces dernières années, en particulier pour réduire les émissions de CO₂. L'idée du mécanisme est qu'une autorité centrale fixe le niveau maximum de pollution, c'est-à-dire le plafond, tandis que les pollueurs sont tenus

de détenir des permis égaux à la quantité de leurs émissions. Les pollueurs peuvent échanger les permis entre eux, garantissant ainsi d'atteindre l'objectif environnemental donné au moindre coût.

Le plus grand marché des permis d'émission négociables au monde est pour l'instant le système européen d'échange de quotas d'émissions (SEQUE-EU), mis en œuvre en 2005 et couvrant les émissions de GES de plus de 12,000 centrales électriques et installations industrielles dans 31 pays. Un examen complet des évaluations ex-post du SEQUE-EU sur les réductions d'émissions est fourni par Martin et al. (2016). Comme les études portant sur le SEQUE-EU analysent également les performances économiques des installations réglementées, elles sont passées en revue dans la section suivante.

Un autre marché du carbone local, créé en 2009, est le Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI) qui couvre les émissions de combustibles fossiles des centrales électriques dans 10 États américains du nord-est. Fell et Maniloff (2018) estiment l'impact du programme RGGI sur la réduction des émissions à l'aide de données journalières et annuelles au niveau de chaque installation entre 2004 à 2012. Ils estiment que le programme RGGI a conduit les centrales électriques au charbon à réduire l'utilisation de leur capacité de 10 points de pourcentage mais que ces émissions évitées ont été en partie compensées par une augmentation de la production dans les régions voisines non réglementées.

Fowlie et al. (2012) examinent le marché incitatif régional du sud de la Californie (RECLAIM) qui a débuté en 1994 et comprenait 392 émetteurs industriels de NOx et de SO₂. Ils estiment que les installations RECLAIM ont réduit leurs émissions de NOx de 20% par rapport aux installations non réglementées au cours des 10 premières années du programme. Deschenes et al. (2017) analysent le NOx Budget Trading Program (NBTP) qui a fonctionné entre 2003 et 2008 et couvrait environ 2,500 unités de production d'électricité dans l'ouest des États-Unis. Les auteurs montrent que le NBP a conduit à une réduction de l'ozone émis en été d'environ 6%.

Pour conclure, quel que soit l'instrument de politique environnementale analysé, la plupart des études trouvent que les politiques environnementales conduisent à une réduction significative des émissions. La dernière question est de savoir si ces réductions s'accompagnent d'impacts significatifs sur les performances économiques des entités réglementées.

3.3 L'impact conjoint des réglementations environnementales sur les performances environnementales et économiques

Jusqu'à présent, la plupart des études ont évalué *séparément* l'impact des politiques environnementales sur les performances environnementales et économiques. Cependant, un apport essentiel pour les décideurs politiques mettant en œuvre des réglementations environnementales est de comprendre l'impact conjoint de ces politiques à la fois sur la qualité de l'environnement et sur la performance économique des entreprises. Certaines études récentes ont commencé à analyser conjointement ces deux dimensions. La plupart des articles portent sur les réglementations relatives au changement climatique, en particulier l'effet du système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne (SEQUE-EU).

3.3.1 L'impact du SEQUE-UE sur les émissions de carbone et les performances des entreprises

En 2005, le SEQUE-UE - la politique phare de l'UE en matière de changement climatique - a été lancée dans 24 pays européens. La politique réglemente les émissions de carbone d'environ 12,000 installations, qui représentent ensemble environ 40% des émissions totales de GES de l'UE, en attribuant des permis de pollution à ces installations, qui peuvent ensuite être librement négociés sur un marché international de permis. L'objectif de ce programme de plafonnement et d'échange est de parvenir à une réduction des émissions de CO₂ à un coût minimal. Les centrales électriques et les installations industrielles à travers l'Europe ont été classées selon leur activité principale : combustion, ciment, papier et pâte à papier, etc.

Le SEQUE-UE offre une occasion unique d'étudier l'impact causal de la politique environnementale sur les performances environnementales et économiques. Il s'agit de la première et de la plus grande

initiative de politique environnementale de ce type dans le monde, ce qui en soi constituerait un cas intéressant à étudier. Mais le plus important d'un point de vue statistique est le fait que, afin de limiter les coûts administratifs, le SEQE-UE a été conçu pour couvrir uniquement les grandes installations. Des critères de taille spécifiques à chaque activité déterminent quelles installations sont couvertes dans le SEQE-UE. Par exemple, seules les installations de combustion ayant une puissance thermique nominale supérieure à 20 MWh sont couvertes. Les entreprises exploitant de petites installations ne sont pas couvertes par la réglementation. Il est donc possible d'exploiter ces critères d'inclusion au niveau des installations pour comparer des entreprises ou des installations ayant des performances environnementales et économiques similaires avant l'introduction du SEQE-UE, mais qui relèvent de régimes réglementaires différents depuis 2005. Cela offre la possibilité d'appliquer les techniques quasi-expérimentales les plus adaptées à l'évaluation des effets causaux des politiques environnementales (List et al., 2003; Greenstone et Gayer, 2009).

À ce jour, quatre études ont exploré l'effet conjoint du SEQE-UE sur les performances environnementales et économiques des entreprises et des installations dans un pays donné, respectivement en France, en Allemagne, en Norvège et en Lituanie. La taille des échantillons étant très petite dans les deux derniers cas, nous rapportons ici les résultats portant sur la France et l'Allemagne.

Wagner et al. (2014) utilisent des données au niveau des établissements pour environ 9,500 entreprises manufacturières françaises. La consommation d'énergie provient de l'EACEI (Enquête Annuelle sur les Consommations d'Énergie dans l'Industrie) et la performance économique de l'EAE (Enquête Annuelle des Entreprises). Pour examiner l'effet causal du SEQE-UE sur les performances environnementales et économiques, Wagner et al. (2014) comparent les usines réglementées par le SEQE-UE avec des usines non-réglementées mais similaires (même secteur d'activité, même intensité carbone pré-SEQE-UE). Leurs résultats suggèrent que les usines réglementées par le SEQE-UE en France ont réduit leurs émissions de 15% en moyenne. Les auteurs ne trouvent pas d'impact statistiquement significatif sur l'emploi, ce qui suggère que le SEQE-UE a été efficace pour réduire les émissions de carbone des usines réglementées sans affecter l'emploi en France.

Petrick et Wagner (2014) analysent l'impact causal de l'EU ETS sur les entreprises manufacturières allemandes en utilisant des données d'entreprises provenant de l'Office fédéral de la statistique. Ils utilisent également une technique d'appariement et montrent que le SEQE-UE a conduit les entreprises réglementées à réduire leurs émissions d'environ 25% grâce à une baisse considérable de l'intensité en carbone de la production. Petrick et Wagner (2014) ne trouvent pas non plus d'effet statistiquement significatif sur l'emploi. Ils estiment même que le SEQE-UE a *augmenté* la production brute des entreprises réglementées d'environ 5% et les exportations d'au moins 10%.

Une étude récente de l'OCDE (Dechezleprêtre et al., 2018) fournit une analyse pan-européenne de l'effet du SEQE-UE sur les performances environnementales et économiques. Les auteurs combinent deux sources de données : des données sur les émissions de carbone au niveau des établissements, provenant des registres nationaux des rejets polluants de quatre pays (France, Pays-Bas, Norvège et Royaume-Uni) et des données économiques au niveau des entreprises (nombre d'employés, actifs, chiffre d'affaire et bénéfices) provenant de la base de données financière mondiale Orbis et qui couvrent l'ensemble des 31 pays couverts par le SEQE-UE. Comme les études portant sur la France et l'Allemagne, ils emploient une procédure d'appariement afin de construire un groupe contrôle et d'estimer l'impact causal du SEQE-UE sur les émissions de carbone et la performance économique. Dechezleprêtre et al. (2018) montrent que le SEQE-UE a conduit à des réductions d'émissions de carbone d'environ -10% entre 2005 et 2012 sans avoir d'impact négatif sur les performances économiques des entreprises, en particulier l'emploi.

3.3.2 L'impact des prix de l'énergie et de la taxe carbone en France sur les émissions de carbone et les performances des entreprises

En septembre 2019, le Parlement français a adopté la loi climat-énergie qui fixe l'objectif d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050, conformément à l'accord de Paris sur le climat de 2015. La neutralité

carbone implique de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) de 75 % d'ici 2050 par rapport aux niveaux de 1990 et de compenser les émissions résiduelles par la capture et le stockage du carbone présent dans l'atmosphère.

Afin d'atteindre cet objectif, le gouvernement français a élaboré une "Stratégie Nationale Bas-Carbone", qui sert de feuille de route pour la transition vers de faibles émissions de carbone dans chaque secteur de l'économie. Par exemple, les émissions de GES de l'industrie – qui représentent près d'un cinquième des émissions en France, soit l'équivalent des émissions totales de GES de la Roumanie – devront être réduites d'un quart au cours des dix prochaines années selon le plan sectoriel proposé.

La France met actuellement en œuvre deux principaux mécanismes de tarification du carbone afin d'inciter les acteurs économiques à réduire leurs émissions. Le système européen d'échange de quotas d'émission (SEQE-UE), en place depuis 2005, couvre 75 % des émissions industrielles françaises. En 2014, la France a également introduit une taxe carbone sur la consommation de combustibles fossiles, qui a débuté à 7 euros par tonne de CO₂ et s'élève désormais à 45 euros par tonne.

Ces politiques de tarification du carbone de plus en plus ambitieuses ont été mises en place dans un contexte de hausse des coûts énergétiques dans l'industrie et suscitent des inquiétudes quant à leurs impacts sur la compétitivité du secteur manufacturier français. À première vue, ces préoccupations semblent être justifiées par les tendances récentes, puisque la production et l'emploi total dans le secteur ont diminué respectivement de 5 % et 26 % entre 2001 et 2016.

Un récent rapport de l'OCDE, "Les effets conjugués des prix de l'énergie et de la taxe carbone sur la performance économique et environnementale des entreprises françaises du secteur manufacturier" (Dussaux, 2020), apporte un éclairage sur cette question. Cette étude est la première à estimer l'impact des prix de l'énergie et de la taxe carbone sur la performance environnementale et économique des entreprises françaises à partir de données à la fois au niveau des entreprises et au niveau des branches d'activité.

Le rapport combine des données sur la consommation d'énergie et les émissions de carbone au niveau des entreprises provenant de l'enquête annuelle sur la consommation d'énergie dans l'industrie (EACEI) de l'Insee avec les données sur les performances financières et économiques de la Direction Générale des Finances Publiques. L'ensemble des données couvre 8 000 entreprises françaises observées annuellement sur une période de seize ans (2001 à 2016) et qui sont représentatives de l'ensemble du secteur manufacturier.

Le premier enseignement de l'étude est qu'au niveau des entreprises, une augmentation de 10 % des coûts énergétiques entraîne à court terme une baisse de 6 % de la consommation d'énergie, une diminution de 9 % des émissions de carbone et une diminution de 2 % du nombre d'employés à temps plein. Toutefois, ces emplois ne sont pas détruits car les salariés concernés sont embauchés dans d'autres entreprises. Au niveau de l'industrie, l'étude ne trouve aucun lien statistique entre les prix de l'énergie et la destruction nette d'emplois, ce qui indique que les emplois détruits dans les entreprises touchées sont compensés par des embauches dans d'autres entreprises de la même branche d'activité au cours de la même année.

Deuxièmement, ces effets varient d'une industrie à l'autre et en fonction de la taille et de l'intensité énergétique des entreprises. Par exemple, face à une même augmentation du coût de l'énergie, les entreprises de l'industrie de l'habillement réduisent leurs émissions de carbone deux fois plus que les entreprises produisant des minéraux non métalliques. Le redéploiement des travailleurs dans l'industrie agroalimentaire est deux fois moins important que dans l'industrie métallurgique. En moyenne, les grandes entreprises à forte intensité énergétique réduisent davantage leurs émissions de carbone et redéployent davantage de salariés que les petites entreprises efficaces en énergie.

Le rapport est ainsi en mesure de quantifier l'effet causal de la taxe carbone sur le secteur manufacturier depuis son introduction en 2014. En cinq ans, la taxe carbone a permis de réduire les émissions de

carbone d'environ 5 %. L'effet net sur l'emploi est beaucoup plus faible et même légèrement positif à +0,8 %. Le rapport envisage également un scénario dans lequel le taux de la taxe sur le carbone serait doublé par rapport à son taux actuel de 45 € par tonne de CO₂. La simulation du doublement du taux de la taxe carbone met en évidence une grande hétérogénéité entre les branches d'activités. Plusieurs secteurs, tels que l'ameublement, les produits du bois, le papier et le textile, connaissent de fortes réductions de leurs émissions de carbone, avec un faible redéploiement de salariés. Au contraire, les secteurs de l'automobile et du plastique connaissent des redéploiements de salariés plus importants et des diminutions plus faibles de leurs émissions de carbone. D'autres industries, telle que celle des produits métalliques, combinent une forte réaffectation des emplois et une réduction considérable des émissions en raison de leur taille importante.

Si la taxe carbone permet au secteur manufacturier français de respecter son budget carbone et n'affecte pas négativement l'emploi total, elle génère cependant des redéploiements de salariés non négligeables dans plusieurs branches d'activité. Parce que ces redéploiements ont des impacts redistributifs et génèrent des coûts pour les travailleurs qui sont contraints de changer d'emploi, ces résultats mettent en évidence la nécessité de mettre en place des politiques complémentaires sur le marché du travail qui minimisent les coûts pour les travailleurs concernés et facilitent les ajustements en termes d'emplois entre les entreprises. En outre, comme ces coûts de transition sont généralement fortement localisés dans des régions spécialisées dans les activités industrielles énergivores, ils peuvent également se traduire par des effets régionaux potentiellement importants et donc par un coût politique élevé.

4. Conclusion

L'introduction de politiques environnementales plus ambitieuses se heurte souvent à la crainte d'une contradiction entre la bonne santé économique et les performances environnementales des entreprises. Cette note passe en revue deux volets de la littérature empirique à ce sujet, qui ont en commun de combiner des données de performance économique et environnementale au niveau micro-économique.

La majorité des études qui s'intéressent au lien entre performance économique et environnementale des entreprises rapportent une relation positive entre ces deux dimensions. Ce résultat n'est probablement pas très surprenant car de bonnes performances environnementales (par exemple, une meilleure efficacité énergétique) peuvent permettre entreprises d'accroître leurs profits.

La deuxième question examinée est celle de l'impact de la réglementation environnementale sur la performance des entreprises en termes à la fois environnementaux et économiques. Concernant les impacts économiques, les effets des réglementations environnementales sont parfois négatifs mais faibles en intensité. Cette conclusion est importante pour les décideurs politiques, mais les mécanismes de redistribution et la neutralité des recettes des politiques de prix peuvent jouer un rôle important pour accroître l'acceptation politique des politiques environnementales et en amortir les impacts socio-économiques pour les groupes particulièrement touchés.

Étant donné que les résultats des études ne trouvent que de faibles impacts négatifs des politiques environnementales sur les performances économiques, il est d'autant plus intéressant de constater que les politiques environnementales – normes d'émissions ou instruments économiques comme les taxes ou les marchés de permis d'émissions – semblent conduire à une amélioration significative de la performance environnementale.

L'analyse de l'effet conjoint des politiques environnementales sur les performances économiques et environnementales en est encore à ses balbutiements et couvre pour l'instant essentiellement le marché européen du carbone et les taxes sur l'énergie. Cependant, bien qu'il soit difficile de tirer des conclusions générales de cette littérature récente, les études existantes concernant ces instruments de marché présentent des conclusions optimistes : les émissions polluantes diminuent fortement, et les performances économiques ne sont guère affectées, tout au moins au niveau agrégé. La question de savoir si ce résultat continuera de s'appliquer avec des politiques nettement plus ambitieuses et des divergences croissantes entre les pays reste ouverte.