

## Résumé

*La politique de l'environnement offre la possibilité d'orienter l'innovation de façon à atténuer les effets dommageables pour l'environnement*

---

Il est admis depuis longtemps que les caractéristiques du **cadre de la politique environnementale peuvent affecter le rythme et l'orientation de l'innovation** dans les technologies environnementales. Les politiques de l'environnement ont pour effet de modifier les prix relatifs des intrants. Ce faisant, elles favorisent la recherche sur des technologies qui permettent de réaliser des économies sur les intrants les plus coûteux. Les travaux de recherche présentés dans cette publication ont porté sur le rôle des politiques publiques comme moteurs de l'innovation environnementale dans un large éventail de domaines, notamment :

- la gestion de l'environnement en général :
  - ❖ **lutte contre la pollution atmosphérique**
  - ❖ **lutte contre la pollution des eaux**
  - ❖ **gestion des déchets solides**
- des technologies antipollution particulières
  - ❖ **polluants atmosphériques régionaux**
  - ❖ **lutte contre la pollution automobile (couvrant aussi les véhicules alternatifs)**
  - ❖ **recyclage des matières, incinération et mise en décharge des déchets solides**
  - ❖ **chimie « verte ».**

Les indicateurs de l'activité inventive et des transferts internationaux de technologie sont construits à partir de données extraites de PATSTAT, la base de données de l'Office européen des brevets (OEB) sur les statistiques mondiales de brevets. Les données contenues dans cette base proviennent de tous les offices de propriété intellectuelle importants à l'échelle mondiale, et certaines remontent à plusieurs décennies. Les travaux que nous avons réalisés pour mettre au point des indicateurs de l'innovation environnementale selon les périodes et les pays représentent une avancée importante dans notre capacité d'analyser les impacts potentiels de la politique de l'environnement sur l'innovation. Certains indicateurs de l'innovation environnementale fondés sur les brevets sont maintenant disponibles sur le site OECD.Stat (<http://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=29068>). (Pour plus d'informations, voir aussi [www.oecd.org/environnement/innovation/indicateur](http://www.oecd.org/environnement/innovation/indicateur).) Même si les brevets constituent une mesure imparfaite et incomplète de l'innovation, il faut reconnaître qu'aux fins de l'analyse comparative des politiques, les données de brevet présentent un certain nombre d'avantages importants par rapport à d'autres mesures.

---

*Établir une distinction rigide entre les instruments de marché et des formes directes de réglementation peut prêter à confusion*

---

Depuis longtemps, les économistes font valoir que le fait de modifier directement le prix relatif des intrants (ou des produits) polluants par le biais d'instruments de marché comme les taxes ou les systèmes de permis négociables constitue le moyen le plus efficace de susciter l'innovation. Il ne fait aucun doute que la « tarification » de la pollution est nécessaire pour favoriser l'innovation, mais opposer les instruments de marché et les formes directes de réglementation peut prêter à confusion car les différences entre des politiques de même type peuvent être aussi grandes qu'entre deux types de politiques. Les auteurs de cet ouvrage estiment qu'il est plus utile d'aborder le problème sous l'angle des caractéristiques plus générales des différents instruments et de l'impact que peut avoir chacune de ces caractéristiques sur l'innovation. Les caractéristiques pertinentes sont notamment les suivantes :

- **Rigueur** – Quel est le degré d'ambition de la politique environnementale, par rapport au scénario de référence ?
- **Prédictibilité** – Quel est l'effet de la mesure sur l'incertitude de l'investisseur ? Le signal est-il cohérent, prévisible et crédible ?
- **Flexibilité** – L'innovateur peut-il trouver le meilleur moyen d'atteindre l'objectif visé (quoi que puisse être ce dernier) ?
- **Profondeur** – Existe-t-il des incitations à continuer d'améliorer ses performances quel que soit le niveau de performance déjà atteint (jusqu'à réduire les émissions à zéro) ?
- **Incidence** – La mesure vise-t-elle directement l'externalité, ou ne vise-t-elle le polluant que de façon indirecte ?

Si la plupart de ces critères s'appliquent à beaucoup de taxes et de systèmes de permis négociables, aucune règle immuable ne permet d'établir un inventaire précis des types d'instrument (par exemple, taxes, réglementation) pour chacune de ces cinq caractéristiques. C'est pourquoi **l'évaluation des effets d'une politique environnementale sur l'innovation technologique suppose une analyse attentive aussi bien des caractéristiques du cadre de la politique environnementale que des domaines techniques** sur lesquelles celle-ci devrait avoir un impact. Dans cet ouvrage, nous faisons état de travaux de recherche dans lesquels le cadre d'action est représenté de différentes manières, et d'une façon qui se prête à l'analyse empirique. Nous rendons notamment compte des résultats d'enquêtes auprès de représentants des entreprises, d'études sur des réglementations et des directives nationales spécifiques, et du contenu d'accords internationaux sur l'environnement.

---

*La rigueur de la politique environnementale est importante mais la prédictibilité et la crédibilité des politiques à plus long terme comptent également*

---

Dans la première partie de ce volume, les répercussions potentielles de la politique environnementale sur l'innovation sont analysées dans le contexte de la gestion de l'environnement en général (pour un large éventail de technologies de gestion de l'air, de

l'eau et des déchets). Un certain nombre de conclusions fondamentales se dégagent de ces travaux :

- Il n'a guère été surprenant de constater que **la rigueur des politiques joue un rôle significatif dans l'incitation à l'innovation**. En particulier, si l'on se fonde sur les données provenant d'un large échantillon de pays, on constate que la rigueur des politiques environnementales a un effet positif sur la probabilité de développer des moyens innovants de réduire les atteintes à l'environnement (pollution de l'air et de l'eau, gestion des déchets solides, par exemple). Une politique plus ambitieuse incitera davantage les pollueurs à chercher des moyens d'éviter les coûts qu'elle impose. Cette constatation est largement confirmée par les travaux présentés concernant plus spécifiquement les moyens d'action et les domaines techniques étudiés dans la deuxième partie de ce volume.
- Cependant, ce n'est pas simplement le « niveau » du prix de la pollution qui importe. **La prédictibilité et la crédibilité de ce prix à long terme sont aussi importantes**. Des signaux qui sont difficiles à anticiper incitent les investisseurs à différer leurs investissements, notamment les investissements risqués qui sont source d'innovation. Dans une situation d'imprédictibilité, il est préférable d'attendre « que la poussière se redépose ». En augmentant le risque auquel les investisseurs sont confrontés sur le marché, une politique « imprédictible » peut agir comme un « frein » à l'innovation, du point de vue aussi bien de l'invention d'une technique que de son adoption. La modification fréquente des paramètres de l'action publique impose un coût, et une telle instabilité doit être évitée.
- En outre, plus la politique est « **flexible** » (ou **neutre sur le plan technologique**), plus il y a **d'innovation**. Sachant qu'il n'est pas possible de prévoir les trajectoires futures du changement technologique, il importe d'inciter les innovateurs à élargir le champ de leurs recherches afin de dégager le meilleur moyen de se conformer à la réglementation. La flexibilité laisse libre cours aux efforts pour chercher de nouvelles innovations dont certaines ne seront que des améliorations apportées à des technologies existantes. Par conséquent, plutôt que de prescrire certaines stratégies de réduction de la pollution (comme les normes technologiques), les pouvoirs publics devraient, dans la mesure du possible, inciter davantage les entreprises à rechercher les meilleurs moyens d'atteindre un objectif environnemental donné.

---

*La flexibilité des politiques favorise l'innovation et permet d'éviter la fragmentation des marchés entre différents pays*

---

Des recherches dans d'autres domaines ont permis de constater que les **transferts internationaux de technologie sont un important moyen de faire progresser le bien-être**. C'est particulièrement vrai pour les technologies de l'environnement, un domaine dans lequel les impacts négatifs s'étendent souvent au-delà des frontières. D'après les résultats présentés dans cet ouvrage, deux éléments de la politique environnementale semblent exercer une influence sur les flux transfrontaliers de technologies : a) le degré de flexibilité du cadre d'action intérieur aussi bien du pays source que du pays destinataire, et b) le degré de coordination des politiques à l'échelle internationale. Si la politique environnementale est normative et n'est pas coordonnée, cela peut aboutir à des marchés de technologies

fragmentés, le marché potentiel pour les innovations se divisant alors entre les différentes juridictions.

- L'effet de la flexibilité des politiques nationales sur la diffusion internationale des technologies de l'environnement a été évalué. Les résultats confirment le fait que non seulement **la flexibilité de la politique accroît l'innovation à l'intérieur des frontières, mais qu'elle permet aussi d'éviter la fragmentation des marchés entre différents pays.** Avec les politiques normatives, le marché sera fragmenté entre différents cadres réglementaires isolés. Compte tenu des risques associés aux dépenses de recherche et développement (R-D) et des économies d'échelle nécessaires pour amortir ces dépenses, il importe que la réglementation des pays « sources » ne pèse pas sur les marchés potentiels des innovations induites. En outre, une politique flexible dans les pays « destinataires » permet aux entreprises susceptibles d'adopter ces innovations d'accéder à un éventail bien plus large de technologies disponibles sur les marchés internationaux.
- Nous avons évalué le rôle de la coordination des politiques à l'échelle internationale par le biais de l'adhésion aux accords multilatéraux sur l'environnement. De façon plus spécifique, nous avons cherché à savoir si le respect d'une série d'accords internationaux sur la réduction des émissions de SO<sub>x</sub> et de NO<sub>x</sub>, à savoir la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (PATLD) et les protocoles y afférents, s'était traduit par un transfert de technologies entre les pays signataires. Nous faisons valoir que les transferts de technologie entre les pays signataires à un accord peuvent être un moyen d'inciter au respect des accords, et d'encourager les pays suiveurs à participer. Des données descriptives sont présentées, mais une analyse plus formelle pourrait être envisagée dans les travaux futurs.

Si les paramètres généraux de l'action publique sont manifestement des déterminants importants du développement et de la diffusion internationale des technologies environnementales, une évaluation plus précise de l'incidence des politiques sur l'innovation nécessite d'analyser les effets d'instruments spécifiques. La seconde partie de ce volume contient des études de cas détaillées concernant l'impact potentiel de la politique de l'environnement sur l'innovation dans certains domaines (polluants atmosphériques régionaux, véhicules à moteur, déchets solides et recyclage, chimie verte). Un certain nombre de conclusions se dégagent de ces différentes études « sectorielles » :

- Premièrement, dans les travaux de suivi consacrés au rôle des accords multilatéraux sur l'environnement comme moteurs des transferts internationaux de technologie, nous avons cherché à déterminer plus particulièrement dans quelle mesure les protocoles à la Convention PATLD avaient encouragé le transfert de technologies de lutte contre la pollution de l'air entre pays signataires. La principale conclusion à laquelle nous sommes parvenus est qu'**il existe un effet positif sur le transfert de technologies entre deux pays ayant adhéré aux protocoles à la Convention PATLD.** Il convient toutefois de souligner que si ces protocoles mettent l'accent sur la coopération entre pays signataires, les incitations explicites sont rares. L'effet constaté peut être dû à un simple partage de l'information sur les technologies antipollution disponibles, à travers une coopération intensive comprenant l'organisation régulière de conférences et la mise en commun de la documentation. Si, *a priori*, l'élimination des lacunes d'information peut sembler relativement peu importante par rapport à d'autres facteurs, l'amélioration des

flux d'information entre pays pourrait bien avoir joué un rôle central dans la mise en place de politiques nationales plus ambitieuses.

---

*L'ordre dans lequel interviennent les mesures d'action publique est important*

---

- Deuxièmement, dans bien des cas, **différents instruments sont mis en œuvre simultanément**, parfois avec des objectifs environnementaux distincts mais apparentés. Dans cet esprit, des travaux ont été entrepris dans le domaine des véhicules alternatifs afin d'étudier l'importance relative des normes de performance énergétique au niveau du parc automobile, des prix des carburants toutes taxes comprises et du soutien public à la R-D. Sur la base de caractérisations précises des instruments d'action mis en œuvre dans différents pays, les résultats indiquent qu'une variation relativement mineure d'une norme technique ou du prix des carburants automobiles entraîne des effets équivalents à une augmentation proportionnellement bien plus forte des budgets publics de R-D. Il existe cependant des différences significatives entre les types de technologies - véhicules électriques et véhicules hybrides. Pour les véhicules électriques, par exemple, le rôle du prix des carburants toutes taxes comprises est statistiquement non significatif, mais les normes jouent un rôle important. À l'inverse, pour les véhicules hybrides, c'est le prix des carburants toutes taxes comprises qui joue un rôle statistiquement significatif, contrairement aux normes. La R-D joue un rôle beaucoup plus important pour les véhicules électriques que pour les véhicules hybrides.

Ces résultats témoignent sans doute de **l'importance que revêt l'ordonnement des mesures d'action publique**. Les prix relatifs ne jouent peut-être pas un rôle aussi important que des normes de performance ambitieuses ou un soutien vigoureux de la recherche par les pouvoirs publics pour les technologies qui ne sont pas directement compétitives par rapport à la technologie courante (motorisation essence et diesel). S'il est possible en théorie d'obtenir un prix suffisant pour induire un niveau égal d'innovation pour ces technologies, une telle mesure serait sans doute politiquement inenvisageable dans la pratique. De surcroît, même si elle était prise, elle ne serait probablement pas considérée comme crédible à plus long terme.

---

*Pour les secteurs à maturité sur le plan technologique, l'innovation comportementale et organisationnelle est la réponse la plus vraisemblable à des politiques environnementales plus rigoureuses*

---

- Troisièmement, une étude de cas sur les technologies de recyclage des matières et de gestion des déchets a été réalisée au moyen d'une analyse descriptive de la corrélation entre la mise en œuvre de mesures importantes et le nombre de brevets pour différents flux de déchets. Les résultats indiquent que si la première série de mesures (fin des années 80 et début des années 90) a sans doute provoqué une réponse novatrice, leur effet est aujourd'hui moins prononcé. Ce résultat est souligné dans l'étude portant sur des flux de déchets particuliers (véhicules en fin de vie, emballages, compostage), qui semble mettre en évidence une forte corrélation positive entre action publique et

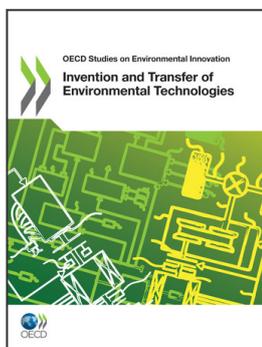
performance de l'innovation au début des années 90, cette corrélation étant cependant moins manifeste pour les quinze dernières années.

Une explication possible de ce résultat est que la maturité technologique est plus affirmée dans ce secteur que dans d'autres domaines de l'innovation environnementale, un aspect que reflètent les données présentées dans le premier chapitre. Le rythme de l'innovation dans ce domaine décline, sauf dans certaines économies émergentes où il demeure cependant plus faible que celui de l'innovation en général. Néanmoins, dans de nombreux pays, les taux de recyclage progressent et la production de déchets par unité d'activité économique commence à baisser. **Dans les secteurs arrivés à maturité, les réponses aux chocs engendrés par la politique environnementale se reflètent peut-être davantage dans des innovations comportementales et organisationnelles que dans des inventions techniques.**

- La dernière étude de cas est axée sur la chimie « verte », qui se distingue par le fait que la nature du système de classification des brevets n'a pas permis l'identification de la « population » des brevets de la chimie verte. Certains champs spécifiques ont tout de même été identifiés. Parmi ceux-ci, les piles à combustible biochimique et les plastiques « verts » ont été les deux domaines dans lesquels la croissance a été la plus forte. Dans d'autres domaines, le pic de l'innovation est déjà passé, notamment celui des pâtes et papiers totalement exempts de produits chlorés et celui des emballages biodégradables. Dans certains domaines des biotechnologies industrielles, la tendance est intéressante car il s'agit d'un aspect fondamental de la chimie verte, et c'est de là qu'un certain nombre de technologies vertes futures pourraient émerger. Si l'activité de brevet s'est bien accrue dans les biotechnologies industrielles, la progression n'a pas été plus forte que pour l'ensemble du secteur de la chimie.

L'étude qualitative du rôle des politiques publiques montre que **l'innovation dans ce domaine suppose d'éviter de traiter différemment les produits chimiques nouveaux et les produits chimiques existants**. Le fait d'autoriser les producteurs à continuer de faire appel à des produits chimiques existants « bénéficiant de droits acquis » compromettra les incitations à mettre au point des substances nouvelles, moins nocives pour l'environnement.

En outre, compte tenu du recours fréquent à des mesures de soutien (soutien à la R-D, passation de marchés publics, bourses et prix) pour encourager l'innovation dans ce domaine, les décideurs auront du mal à identifier les technologies ou activités à soutenir dans un contexte d'information imparfaite et d'incertitude quant aux trajectoires futures. Comme dans les autres domaines, il est essentiel de trouver un équilibre entre flexibilité et prédictibilité des politiques.



Extrait de :

## Invention and Transfer of Environmental Technologies

Accéder à cette publication :

<https://doi.org/10.1787/9789264115620-en>

### Merci de citer ce chapitre comme suit :

OCDE (2012), « Résumé », dans *Invention and Transfer of Environmental Technologies*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264168497-2-fr>

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org). Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com) ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com).