



**DOCUMENT DE RECHERCHE**

**EPEE**

**CENTRE D'ETUDES DES POLITIQUES ECONOMIQUES DE L'UNIVERSITE D'EVRY**

---

**Eco-conception, R&D et politiques publiques**

**Guillaume Girmens & Jean de Beir**

**10-09**

[www.univ-evry.fr/EPEE](http://www.univ-evry.fr/EPEE)

Université d'Evry Val d'Essonne, 4 bd. F. Mitterrand, 91025 Evry CEDEX

---

# Eco-conception, R&D et politiques publiques

**Guillaume Girmens \***, **Jean De Beir \*\***

*\* Auteur correspondant. Maître de conférences en sciences économiques, Université Toulouse 1 Capitole. Adresse : IUT de Rodez, 33 avenue du 8 mai 1945, 12000 Rodez, France. Courrier électronique : ggirmens@univ-tlse1.fr*

*\*\* Maître de conférences en sciences économiques, Université Evry Val d'Essonne – EPEE. Adresse : Boulevard François Mitterrand 91025 Evry Cedex, France. Courrier électronique : jdebeir@univ-evry.fr*

20913 caractères.

**RÉSUMÉ.** *La production et la consommation de biens conventionnels (non éco-conçus) sont à l'origine d'externalités négatives (production polluante, déchets...). Pour les réduire, on peut envisager différentes politiques publiques : taxer les ménages en fonction de leur consommation de biens conventionnels ; taxer les entreprises en fonction de leur production de biens conventionnels ; abaisser le prix des biens éco-conçus, par exemple en subventionnant la recherche et développement (R&D). Cette aide à la R&D fait partie d'une politique optimale visant à corriger les externalités liées à la production et la consommation de biens conventionnels.*

**MOTS-CLÉS :** *éco-conception ; économie de l'environnement ; externalités ; fiscalité environnementale.*

**ABSTRACT.** *Eco-design, research and public policies. Without eco-design, production and consumption create negative externalities (polluting production processes, waste...). The government can respond in different ways: tax consumption of « dirty » goods; tax production of « dirty » goods ; lower the price of environmentally sound products. A way to lower the price of environmentally sound products is to subsidize research. Research subsidies are part of the optimal policy that corrects the effects of negative externalities arising from production and consumption of « dirty » goods.*

**KEYWORDS :** *eco-design ; environmental economics ; externalities ; environmental taxes and subsidies .*

## **Introduction**

L'éco-conception désigne le fait d'inclure les considérations environnementales dans la conception d'un bien. Ces considérations sont liées à l'ensemble du cycle de vie du bien, du processus de production jusqu'au déchet consécutif à la consommation. Cela inclut le choix des matériaux, l'allongement de la durée de vie du bien, la création de biens moins consommateurs d'énergie, recyclables après leur utilisation, etc. (voir Parikka-Alhola, 2008). Même si les impacts environnementaux sont en général limités pendant l'utilisation des biens, ils peuvent être importants durant sa production et à la « fin de vie » du bien (biens non recyclables par exemple). L'éco-conception est donc susceptible de conduire à des bénéfices environnementaux.

L'éco-conception nécessite d'importantes dépenses en R&D de la part des entreprises. A côté des financements privés, la politique publique peut y participer. En effet, une aide financière à la R&D permet d'abaisser le coût de production de biens éco-conçus. On montre qu'elle peut être partie intégrante d'une politique optimale visant à corriger des externalités liées à la production et la consommation de biens non éco-conçus.

Nous utilisons pour discuter ce résultat un modèle théorique très général, reprenant les principales hypothèses de Bovenberg et Goulder (2002).<sup>1</sup> Dans ce modèle, la qualité de l'environnement est dégradée à la fois par certains processus productifs et par la consommation de certains biens. On prend donc en compte les différents bénéfices environnementaux que l'on peut tirer de l'éco-conception (tout au long du cycle de vie du produit). En l'absence de politique économique, les consommateurs consomment trop de biens polluants (par rapport à la situation optimale) et les firmes utilisent des processus de production trop polluants. On se focalise dans cet article sur les politiques publiques susceptibles d'améliorer la situation (en supposant implicitement que les éventuels changements de comportement des consommateurs et des producteurs ne seront pas suffisants). On montre que la politique optimale peut être de deux types.

---

1. Ils présentent en outre une revue exhaustive de la littérature sur la fiscalité environnementale, de Pigou (1938) jusqu'aux travaux les plus récents.

La première de ces politiques optimales associe une taxe sur les biens intermédiaires polluants utilisés par le secteur productif (redevance amont), une taxe sur les biens de consommation polluants (taxe aval), le produit des taxes étant affecté à un transfert forfaitaire aux ménages. L'association d'une taxe sur la consommation (pour modifier les comportements par le biais du prix relatif – effet de substitution) et d'une taxe sur les productions les plus polluantes (pour limiter ces productions et faire payer le juste prix environnemental aux producteurs) est un résultat que l'on obtient également dans d'autres types de modèles (par exemple Fodha et Lemiale, 2002). Pour plusieurs raisons, ce type de politique ne semble pas le plus réaliste. L'abandon de la taxe carbone au premier semestre 2010 a montré la difficulté à faire accepter une taxe environnementale basée sur la consommation finale. De même, les expériences de redevance aval sur les déchets ménagers restent pour l'instant en France au stade de l'expérimentation et sont loin d'être appliquées uniformément sur le territoire. On peut donc difficilement imaginer leur généralisation à court terme, condition *sine qua non* de leur efficacité (voir Glachant, 2005). Enfin, la redistribution d'un montant forfaitaire aux ménages (qui était également envisagée dans la version initiale de la taxe carbone) pose des problèmes d'équité fiscale.

La seconde politique optimale consiste en une subvention à la consommation de biens non polluants, financée par une taxe sur l'utilisation de biens intermédiaires polluants (redevance amont) et éventuellement un prélèvement forfaitaire sur les ménages. Concrètement, pour la mise en œuvre de la politique publique, on en conclut que l'éco-conception doit être encouragée de deux manières : en trouvant un mécanisme qui abaisse le prix à la consommation des biens éco-conçus et en pénalisant les entreprises ayant les processus productifs les plus polluants. Un prélèvement forfaitaire sur les ménages pourra, si besoin, compléter le financement de l'aide destinée à abaisser le prix de vente des biens de consommation éco-conçus. On retrouve ici deux instruments traditionnels de la politique des déchets : les redevances amonts ou éco-contributions existent déjà en pratique et sont fonction, dans le cas des emballages et des déchets d'équipements électriques et électroniques par exemple, du poids, du volume et des matériaux utilisés. De même, certaines composantes de la Taxe Générale

sur les Activités Polluantes (TGAP, introduite en France en 1999)<sup>2</sup> peuvent être assimilées à des taxes payées par les producteurs, en fonction de leur utilisation de facteurs de production polluants. Le prélèvement forfaitaire sur les ménages, lui, pourrait être réalisé sur la base d'un pourcentage de la TGAP sur le stockage et l'élimination des déchets. Le résultat de notre modèle est que cette politique (redevance amont associée à un prélèvement forfaitaire sur les ménages) doit s'accompagner d'un mécanisme susceptible d'abaisser le prix à la consommation des biens les moins polluants. Que peut-on envisager en ce sens ? Une baisse de TVA sur les biens éco-conçus semble difficile à mettre en œuvre, à cause des réglementations communautaires. En revanche, si on parvient à baisser le coût de production des biens éco-conçus, les firmes devraient répercuter cette baisse de coût sur le prix de vente du bien final (sous l'hypothèse de concurrence parfaite). Produire des biens éco-conçus à moindre coût demande de la part des firmes de fortes dépenses en Recherche et Développement (R&D). On peut donc envisager que tout dispositif d'aide publique à la R&D (typiquement, le Crédit Impôt Recherche - CIR) soit susceptible d'abaisser, *in fine*, le prix de vente des biens éco-conçus. Cela complète donc la palette des instruments de la politique des déchets. L'idée générale a d'ailleurs déjà été pointée dans la littérature. Nakamura et Kondo (2006), par exemple, constatent que même si un bien est excellent du point de vue environnemental, il ne peut pas se diffuser largement dans l'économie s'il n'est pas, en même temps, suffisamment abordable. La subvention à la R&D est un moyen d'influencer l'arbitrage entre produits verts et produits standards. Étant donné le coût environnemental des biens polluants, cette aide à l'éco-conception apparaît comme une composante essentielle de la stratégie publique pour atteindre la situation optimale.

---

2. La TGAP comporte huit composantes : le stockage et l'élimination des déchets ; l'émission dans l'atmosphère de substances polluantes ; le décollage d'aéronefs sur les aérodromes recevant du trafic public ; la production d'huile usagée ; les préparations pour lessives et les produits adoucissants et assouplissants pour le linge ; les matériaux d'extraction ; les produits antiparasitaires à usage agricole et les produits assimilés ; l'autorisation d'exploitation et l'exploitation des établissements industriels et commerciaux qui présentent des risques particuliers pour l'environnement (Ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi, 2005). Certaines composantes sont payées par les producteurs, d'autres par les collectivités (donc par les contribuables).

Le fait qu'il faille subventionner la R&D dans le cas de l'éco-conception peut également être justifié à l'aide de la littérature économique sur les brevets. Les innovations concernant l'éco-conception sont souvent des innovations de procédés, moins brevetées que les innovations de produits (Duguet et Lelarge, 2004). Dans ce cas, la dépense en R&D et le taux de progrès technique sont sous-optimaux (les producteurs continuent d'utiliser des processus de production polluants), ce qui justifie la subvention publique. Le dividende environnemental lié à l'éco-conception est un argument supplémentaire en faveur de l'incitation publique en faveur de la R&D. Notre modèle suggère que concernant l'éco-conception, ce type de subvention peut être financé par le produit des taxes environnementales (redevances amont chez les producteurs, taxe d'enlèvement des ordures ménagères chez les consommateurs).

Concernant le choix de l'instrument fiscal devant influencer la consommation (taxe sur la consommation de produits standards ou subvention à la consommation de produits verts), on peut également envisager, du point de vue théorique, une solution intermédiaire combinant les deux, comme le propose Ragot (2000).

Concernant la subvention à la consommation de biens éco-conçus, Parikka-Alhola (2008) propose une autre politique, passant par des appels d'offre publics. L'achat public peut fournir une incitation claire à l'éco-conception en réduisant le risque de marché et en facilitant les économies d'échelle.

Enfin, une autre politique en faveur de l'éco-conception pourrait être de type réglementaire (normes, etc.). Nous nous concentrons dans cet article sur les instruments fiscaux (taxes et subventions) dans la mesure où ceux-ci sont déjà à la disposition des autorités publiques (dans notre politique optimale : redevances amonts de type éco-contributions, TGAP, CIR).

Toutes les politiques évoquées ici nécessitent que les responsables des politiques publiques soient capables de reconnaître parfaitement les biens éco-conçus des biens conventionnels. Cela suppose de leur part un haut niveau d'expertise, une maîtrise de la notion d'écobilan au regard des connaissances scientifiques présentes, et un haut degré d'indépendance vis-à-vis des lobbies.

## Le modèle

Cette section présente un modèle simple reprenant les principales hypothèses de Bovenberg et Goulder (2002). L'utilité d'un ménage représentatif dépend positivement de sa consommation de biens « propres » ( $C$ ), de sa consommation de biens « sales » ( $D$ ) et de la qualité de l'environnement ( $Q$ ). La fonction d'utilité est :

$$U = u(C, D, Q) \quad [1]$$

La production totale dans l'économie est donnée par une fonction de production dont les facteurs de production sont un bien intermédiaire polluant ( $R$ ) et un bien intermédiaire non polluant ( $X$ ). La production totale permet de répondre à la demande de biens intermédiaires propres et sales et à la demande des ménages pour les biens de consommation propres et sales. Le taux marginal de substitution technique est unitaire. L'équilibre emplois-ressources de l'économie s'écrit donc :

$$F(X, R) = X + R + C + D \quad [2]$$

Avec un taux marginal de substitution technique unitaire, le problème que nous étudions est fondamentalement un problème de *répartition* des ressources entre différents facteurs de production et différents biens de consommation.

La qualité de l'environnement est dégradée par l'utilisation de biens intermédiaires sales et par la consommation de biens de consommation sales :

$$Q = q(R, D) \text{ avec } q_R, q_D < 0 \quad [3]$$

$q_R$  désigne la dérivée partielle de la fonction  $q$  par rapport à la variable  $R$ . Il y a deux externalités négatives : l'utilisation de bien intermédiaire polluant ainsi que la consommation de bien final polluant dégradent la qualité de l'environnement, donc le bien-être du ménage représentatif. Cette modélisation permet de prendre en compte les différentes externalités liées au cycle de vie du produit : externalités liées à sa

production et externalités liées à la « fin de vie » du bien (donc consécutives à sa consommation). La consommation de bien propre ( $C$ ) et l'utilisation de biens intermédiaires propres ( $X$ ) sont considérés comme non polluants : ils ne dégradent pas la qualité de l'environnement, reflétant les deux caractéristiques de l'éco-conception (processus de production moins polluant, consommation ayant un moindre impact environnemental à la fin du cycle de vie du bien). Toutes les autres situations possibles (production polluante / consommation polluante ; production polluante / consommation « propre » ; production « propre » / consommation polluante) sont des situations dans lesquelles on ne peut pas parler d'éco-conception stricto sensu.

Un planificateur bienveillant maximise l'utilité du consommateur représentatif [1] sous les contraintes [2] et [3]. Les conditions d'optimalité sont données par les équations suivantes :

$$u_C = u_D + u_Q q_D \quad [4]$$

$$F_X = 1 = F_R + u_Q q_R / u_C \quad [5]$$

L'équation [4] donne la répartition optimale entre les deux biens de consommation, pour un niveau de richesse donné. L'équation [5] décrit l'utilisation optimale des biens intermédiaires. Ces deux conditions font apparaître le dommage environnemental lié à la consommation de bien sale et à l'utilisation de biens intermédiaires sales.

### **La politique optimale**

Le gouvernement a à sa disposition un certain nombre d'instruments. Sa contrainte budgétaire s'écrit :

$$T = t_X X + t_R R + t_C C + t_D D \quad [6]$$

$T$  est un transfert forfaitaire aux ménages, et  $t_i$  ( $i = X, R, C, D$ ) est le taux de taxe sur les transactions de  $i$ . Chacune de ces variables de politique économique ( $T, t_i$ ) peut être



soit positive soit négative. Au-delà de simples taxes / transferts, on peut interpréter les différents  $t_i$  comme toutes les décisions susceptibles d'influencer le prix de vente des différents biens (intermédiaire sale, intermédiaire propre, consommation propre, consommation sale).

Les ménages maximisent leur utilité sous leur contrainte budgétaire qui s'écrit :

$$(1 + t_C)C + (1 + t_D)D = w + T$$

$w$  est la richesse (exogène) du ménage. Ils décomposent leur consommation entre produits standards (polluants) et produits verts (non polluants). La condition d'optimalité du ménage s'écrit :

$$u_C / u_D = (1 + t_C) / (1 + t_D) \quad [7]$$

La firme, elle, maximise son profit. La productivité marginale de chaque facteur est égale à son coût :

$$F_X = 1 + t_X \quad [8]$$

$$F_R = 1 + t_R \quad [9]$$

Sans politique économique, on constate que l'équilibre décentralisé ne correspond pas à la situation optimale. Sous l'hypothèse d'utilité marginale décroissante, la répartition de la consommation entre bien sale et bien propre privilégie trop la consommation de bien sale. D'autre part, sous l'hypothèse de productivité marginale décroissante, le secteur productif utilise trop de bien intermédiaire sale, relativement au bien propre. Autrement dit, sans intervention publique, la production et la consommation de biens éco-conçus (processus productif et consommation moins polluants) sont sous-optimales.

Le gouvernement peut utiliser ses outils de manière à faire coïncider équilibre et optimum. Concernant la consommation, le gouvernement a plusieurs choix possibles, en

particulier :

$$t_C = 0 \text{ et } t_D = -u_Q q_D / u_C > 0 \quad [10]$$

$$t_D = 0 \text{ et } t_C = u_Q q_D / u_D < 0 \quad [11]$$

La politique optimale consiste soit à taxer la consommation de bien sale (équation [10]), soit à subventionner la consommation de bien propre (équation [11]). La taxe sur la consommation de bien sale doit être d'autant plus élevée que l'utilité marginale de la qualité de l'environnement est élevée ; que la sensibilité de la qualité de l'environnement à la consommation de bien sale est élevée. De même pour la subvention à la consommation de bien propre. Ces deux instruments permettent de réaffecter la consommation au profit de la consommation de bien propre, jusqu'à la répartition optimale.

Une solution intermédiaire pourrait combiner les deux instruments sur la consommation.

Concernant la production, pour faire coïncider équilibre et optimum, le gouvernement n'utilise que la taxe sur le bien intermédiaire sale :

$$t_R = -u_Q q_R / u_C > 0$$

Cette taxe doit être d'autant plus élevée que l'utilité marginale de l'environnement est élevée ; que la sensibilité de l'environnement à l'utilisation de biens intermédiaires sales est élevée.

La contrainte budgétaire du gouvernement [6] permet d'ajuster le transfert forfaitaire  $T$ .

En résumé, le gouvernement a deux politiques possibles. (i) Il taxe le bien intermédiaire ainsi que le bien final sale, et utilise le produit de ces taxes pour verser un transfert forfaitaire aux ménages. (ii) Il taxe le bien intermédiaire sale, subventionne le bien final propre, dans ce cas le signe du transfert forfaitaire aux ménages est

indéterminé (il est éventuellement négatif, c'est donc une taxe forfaitaire). L'introduction a montré que la seconde politique semblait plus pratique à mettre en œuvre, car les outils existent déjà. On a également discuté de la forme que pouvait prendre, concrètement, la subvention à la consommation de bien propre. Pour abaisser le prix de vente des biens propres, une subvention à la R&D (Crédit Impôt Recherche) semble une piste à explorer. En abaissant le coût de production, cette subvention est susceptible d'être répercutée sur le prix à la consommation (sous des hypothèses de concurrence parfaite). Le modèle indique qu'elle pourra être financée par une redevance amont sur l'utilisation de biens intermédiaires sales (éco-contribution), ainsi que par un prélèvement forfaitaire (TGAP).

## **Conclusion**

Une politique publique centrée sur les technologies vertes permettrait de rendre les produits éco-conçus compétitifs et serait sans doute une manière efficace d'encourager la production et la consommation. Ce soutien à l'éco-conception doit être inclus dans une politique globale de gestion des déchets.

En outre, dans le débat actuel sur la remise à plat du système fiscal, notre conclusion suggère que les dispositifs de type « Crédit Impôt Recherche » doivent être maintenus, s'ils favorisent effectivement l'environnement à travers une baisse du prix du bien final pour le consommateur.

## **Bibliographie**

Bovenberg A., Goulder L., 2002. Environmental Taxation and Regulation, *Handbook of Public Economics*, vol. 3, p. 1471-1545.

Fodha M., Lemiale L., 2002. Les interdépendances entre les sphères réelles et la sphère environnementale : une analyse à l'aide d'un modèle d'équilibre général calculable, *Revue économique*, vol. 53, n°5, p. 965-982.

Duguet E., Lelarge C., 2004. Les brevets incitent-ils les entreprises à innover ?, *Économie et statistique*, n° 380, p. 35-61.

Glachant M., 2005. La politique nationale de tarification des déchets ménagers en présence de politiques municipales hétérogènes, *Économie et Prévision*, n°167, p. 85-100.

Ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi, 2005. La taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) au service de l'environnement, *Les Notes Bleues de Bercy*, n°296.

Nakamura S., Kondo Y., 2006. A waste input–output life-cycle cost analysis of the recycling of end-of-life electrical home appliances, *Ecological Economics*, vol. 57, n°3, p. 494-506.

Parikka-Alhola K., 2008. Promoting environmentally sound furniture by green public procurement, *Ecological Economics*, vol. 68, n°1/2, p. 472-486.

Pigou A.C., 1938. *The Economics of Welfare*, Weidenfeld and Nicolson, London.

Ragot L., 2000. Fiscalité environnementale et sensibilité écologique des consommateurs, *Annales d'économie et de statistique*, vol. 57, p. 49-81.