



CERNA, Centre d'économie industrielle  
Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris  
60, bld St Michel - 75272 Paris cedex 06  
Tél. : (33) 01 40 51 90 91 / 90 71  
Fax : (33) 01 44 07 10 46  
E-mail : [glachant@cerna.ensmp.fr](mailto:glachant@cerna.ensmp.fr)  
[http ://www.ensmp.fr/Fr/CERNA/CERNA](http://www.ensmp.fr/Fr/CERNA/CERNA)

**La politique de l'eau en matière de pollution industrielle et domestique :  
une combinaison d'instruments est-elle nécessairement efficace ?<sup>1</sup>**

**Matthieu Glachant**

**Journées "Economie de l'Environnement" du PIREE,  
2 et 3 décembre 1999,  
Strasbourg**

**Version préliminaire - novembre 1999**

---

<sup>1</sup> Ce travail a bénéficié du soutien financier de l'Agence de l'Eau Seine Normandie.

## 1. Introduction

Cet article traite de la politique française en matière de pollution industrielle et domestique de l'eau, c'est à dire celle générée par les industriels et les individus dans leurs usages domestiques<sup>2</sup>. En la matière, la politique française est duale. Tout d'abord, les Agences de l'eau gèrent un système d'aides et de redevances qui incitent à l'adoption de comportements moins polluants. Parallèlement à ce dispositif, une politique réglementaire limite les effluents via un système d'autorisation administrative des rejets fondé sur la Loi de 1977 sur les Installations Classées pour les établissements industriels ou sur la Loi sur l'Eau de 1992 pour les autres installations polluantes (et en particulier les centrales d'épuration urbaines).

Dans les débats, la complémentarité de la réglementation avec le dispositif d'aides et de redevances des Agences est plus souvent supposée que démontrée, et ce en vertu d'un raisonnement pragmatique sur les vertus des combinaisons d'instrument dont le principe est le suivant. Aucun instrument n'est parfait : par exemple, la réglementation ne permet pas de minimiser les coûts de dépollution ; les taxes peuvent négativement affecter la compétitivité des entreprises qui opèrent sur des marchés où tous leurs concurrents ne sont pas soumis au même régime fiscal. Combiner différentes approches peut alors permettre d'améliorer l'efficacité de l'intervention publique. Le problème de ce raisonnement est qu'une combinaison peut parfaitement additionner les inconvénients de ses différentes composantes au lieu de cumuler leurs points forts. En fait, il convient d'analyser les différentes combinaisons au cas par cas en caractérisant avec précision les modalités particulières de l'articulation.

L'objet de cet article est de discuter la combinaison de la réglementation des rejets et du système d'aides et de redevances géré par les Agences. Quelle vertu peut-on prêter à cette combinaison ? Les deux approches sont-elles complémentaires ? Le point de vue qui sera défendue est que l'articulation mise en oeuvre actuellement est inefficace et qu'une réforme structurelle est nécessaire.

Pour le démontrer, une première et une seconde section rappellent les caractéristiques essentielles des Agences de l'Eau et de la réglementation en matière de pollution industrielle et domestique. Une troisième section introduit la question de la concurrence ou de la complémentarité entre l'instrument économique et l'instrument réglementaire. Une quatrième section présente un modèle prédisant la réponse environnementale des pollueurs

---

<sup>2</sup> La politique en matière de pollution agricole est très spécifique (modestie de la réglementation, exemption temporaire du paiement des redevances des Agences, existence de dispositifs volontaires du type Fertimieux). Etant donnée sa spécificité et l'importance des pollutions agricoles de la ressource en eau, elle mérite un autre article.

confrontés à la combinaison des deux approches avec une hypothèse de contrôle parfait de la réglementation. Cette hypothèse est relâchée dans la cinquième section. Il est en effet reconnue par les observateurs que la police réglementaire des eaux est insuffisamment dissuasive. Une dernière partie conclue par une discussion des résultats généraux de l'analyse et des réformes possibles.

## 2. L'action des Agences de l'Eau

Créés par la Loi sur l'Eau de 1964, les six Agences de l'Eau ont en charge un dispositif financier d'aides et de redevances qui ressemble peu ou prou à un instrument économique dans la mesure où il fournit au pollueur/dépollueur un signal "prix" pour l'inciter à réduire sa pollution.

Les aides des Agences sont allouées aux différentes catégories d'usagers (et aux collectivités locales) pour subventionner des travaux de préservation et de dépollution de la ressource en eau. Dans leur grande majorité, ce sont des aides à l'investissement<sup>3</sup>. Elles prennent la forme de prêt à taux nul ou de subvention. Les taux d'aide sont légèrement différenciés spatialement pour prendre en compte la sensibilité environnementale des milieux. Les zones plus sensibles à la pollution (pour l'Agence Seine Normandie, le littoral et la Seine amont) ont des taux d'aide plus élevés<sup>4</sup>.

La redevance "pollution" est collectée auprès des pollueurs au prorata de la pollution émise. Elle a, bien sûr, un rôle de financement des aides financières des Agences. Mais, elle a également un rôle d'incitation à la dépollution ou à la prévention de la pollution. Elle est calculée en intégrant huit paramètres de pollution (e.g. matières en suspension, matières organiques, substances inhibitrices, phosphore etc...) auxquels correspondent des taux spécifiques. Comme pour les aides, ces taux sont différenciés spatialement en fonction de la sensibilité des milieux à la pollution. Cette différenciation reste modeste (facteur de 1 à 1,25 dans le bassin Seine-Normandie). En matière de pollution domestique, la redevance est payée par les habitants dans la facture d'eau alors que les aides sont versées aux municipalités qui ont l'obligation d'organiser un service public local de l'eau pour pourvoir, entre autres, au traitement des rejets domestiques.

Les flux financiers générés par ce dispositif sont loin d'être négligeables : environ 12 milliards de francs par an pour le VIIème Programme (1996-2000). Autre illustration de ce

---

<sup>3</sup> Ce constat s'entend en excluant des aides les primes d'épuration qui s'apparente plutôt à une redevance négative permettant in fine le calcul de la redevance nette. Il est clair que cette assiette introduit des distorsions défavorables en privilégiant les solutions de dépollution capital-intensives.

<sup>4</sup> Remarquons qu'en dehors du système des agences, il existe également quelques aides financières en matière de pollution domestique d'origine diverse (FNDAE, conseils régionaux...). Ces aides ont un montant très modeste par rapport aux aides des agences. Le rapport est environ de 1 à 20.

poinds, les aides des Agences représentaient en 1994 24 % des crédits publics d'investissement dans le domaine de l'eau et de l'assainissement (Cour des Comptes, 1996). Au niveau du consommateur individuel, les redevances représentent environ 20% du prix de l'eau.

Ce dispositif financier n'a pas qu'un rôle d'incitation des usagers de l'eau à adopter des comportements moins polluants. C'est même aux yeux de beaucoup (et en particulier aux yeux des usagers de la ressource en eau) une finalité secondaire du dispositif par rapport à son rôle financier. La fonction de financement est tout à fait directe dans le cas de l'épuration domestique puisque les collectivités locales financent une partie du coût des travaux de dépollution par des aides provenant de redevances payés par les individus. Mais le dispositif exerce une fonction financière plus générale et ce, à la fois pour les industriels et les collectivités ; c'est un système d'épargne. Le point clé est que la redevance est payée continûment alors que les aides ne sont perçues que ponctuellement lors de la réalisation de travaux. Ainsi, en payant les redevances, les pollueurs épargnent régulièrement de l'argent qui leur est reversée lors de la réalisation de travaux sous forme de subvention ou de prêt à taux bonifié. De ce point de vue, les Agences sont des banques de l'eau en charge d'un système d'épargne obligatoire.

Enfin, à côté de leur rôle d'incitation et de financement, les Agences exercent une fonction d'assistance technique et d'expertise auprès des dépollueurs. Ce rôle n'est d'ailleurs pas indépendant du dispositif financier. En effet, le fait d'attribuer des aides financières donne de facto aux Agences un accès privilégié au processus de décision des maîtres d'ouvrage et leur permet de l'enrichir de leurs compétences. De plus, la compétence technique des Agences est *inter alia* le produit d'études que la redevance pollution permet de subventionner ou de réaliser. Le montant dévolu à ces études reste cependant très modeste (72 millions de francs pour l'Agence Seine Normandie en 1995 soit un peu plus de 1 % du budget global).

Il est, en tout cas, un rôle que les Agences n'exercent pas, celui d'organiser dans une logique de service public une redistribution entre les usagers de l'eau. En la matière, nous avons en tête ce qui, à côté de la notion d'universalité et de continuité, définit la notion de service public quand elle s'applique au téléphone, à l'électricité ou au transport ferroviaire: l'égalité de traitement des usagers à travers un principe de prix unique. Comme pour l'électricité et le téléphone, les conditions locales déterminent un coût de fourniture d'une eau de qualité aux usagers très différent d'un point à l'autre du territoire. A partir de là, le système d'aides et de redevances pourrait être le support de péréquations entre agents pour permettre un prix unique. Il n'en est rien: la politique française de l'eau est très claire dans son refus d'un principe d'égalité. Les transferts financiers entre Agences et entre usagers au sein d'un même bassin, sont de fait extrêmement limités (Glachant 1999).

### 3. La politique réglementaire

Etant donnés les multiples rôles des Agences, on conçoit en quoi elles soient l'une des institutions clé de la politique française. Et pourtant, elle ne résume pas l'ensemble de la politique française de gestion de l'eau. Cette politique est complétée par un dispositif réglementaire très développé.

En matière de pollution domestique, la politique réglementaire est d'abord une politique de dépollution et d'assainissement via la promotion du développement de réseau de collecte des eaux usées et d'épuration. Réaffirmer dans la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992, cette politique repose sur un système d'autorisation préfectorale des rejets d'effluents par les IOTA (Installations Ouvrages Travaux et Activités) ayant un impact sur la ressource en eau. Ces autorisations administratives prescrivent des obligations de rejets dont le niveau minimal est déterminé par décret. En l'occurrence, le Décret essentiel est celui du 3 juin 1994 qui transcrit la Directive européenne du 21 mai 1991, dite Directive ERU ("Eaux Résiduaire Urbaines"). Il pose comme principe l'obligation de collecter et de traiter complètement toutes les eaux usées des agglomérations de plus de 2 000 habitants d'ici 2005. Cette échéance est ramenée à l'an 2000 pour les agglomérations de plus de 10 000 habitants. Il distingue des zones "normales" et "sensibles", ces dernières regroupant les zones à risque d'eutrophisation et celles où existent des problèmes pour la fabrication d'eau potable. Pour les premières, les niveaux de rejets fixés par ce décret sont proches de ceux fixés par la circulaire de novembre 1980, auquel il succède. Cependant, la circulaire de 1980 étant peu appliquée, l'application de la Directive entraîne des dépenses importantes. De plus, des limites au dépassement très strictes sont fixées, qui obligent à améliorer la fiabilité des stations. Enfin, dans les zones sensibles, l'élimination des composés de l'azote et du phosphore doit être assurée dans les agglomérations de plus de 10 000 habitants depuis 1998.

Jusque là relativement épargnée par la sévèrisation d'une contrainte réglementaire se concentrant sur l'assainissement collectif, les petites communes rurales sont concernées par l'Arrêté du 6 mai 1996, qui fixe les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement individuel. Il impose la filière qui combine fosse septique toutes eaux et épandage par tranchées filtrantes, et prescrit des fréquences minimales de vidange. Un second Arrêté, également daté du 6 mai 1996, définit le contrôle que doivent exercer les communes sur l'installation des systèmes d'assainissement autonome (vérification de la conception, de l'implantation et de la bonne exécution des ouvrages) et sur leur fonctionnement.

En matière de pollution industrielle, la politique réglementaire s'intègre dans le système général d'autorisation des installations classées définis par la loi de 1976. Sur la base d'arrêtés ministériels et préfectoraux, ce système contraint les installations industrielles au respect d'un large éventail de normes d'émission, de rejets etc... Concernant les rejets dans l'eau, l'Arrêté dit "intégré" du 1<sup>er</sup> mars 1993 du Ministère de l'Environnement a largement sévèrisé la réglementation sur l'ensemble des paramètres de la pollution. Pour des raisons juridiques, il

a été annulé puis remplacé par l'Arrêté du 2 février 1998 sans que l'ambition environnementale de la réglementation en fût profondément modifiée.

Pour résumer, nous sommes historiquement dans un contexte de sévérité de la contrainte réglementaire. La politique réglementaire à destination des industriels a accompagné le mouvement de sévérisation initié par la Directive ERU au niveau des collectivités locales.

#### 4. Concurrence ou complémentarité ?

La réglementation française repose sur des normes de rejet et des normes techniques qui contraignent les comportements des pollueurs. C'est une approche "source" par opposition à une approche "milieu" qui fixerait des objectifs de qualité pour les milieux récepteurs de la pollution. De ce fait, elle apparaît comme potentiellement concurrente du dispositif financier des Agences dans la fonction d'incitation à l'épuration. En effet, les deux systèmes visent tous les deux à modifier l'environnement décisionnel des pollueurs pour l'inciter à dépolluer via un signal "prix" dans le cas du système d'aides et de redevances ou par une contrainte quantitative dans le cas de la réglementation. Qui des deux va l'emporter, c'est à dire déterminer le niveau d'épuration qui sera effectivement mis en oeuvre par le pollueur ? En première analyse, cela dépendra essentiellement du niveau relatif de la contrainte réglementaire et du signal "prix" incarné par les aides et redevances des Agences. On peut envisager deux cas:

- Si la contrainte quantitative de la réglementation est plus forte que le niveau d'épuration que permettrait de susciter à elles seules les redevances et les aides des Agences. Le dispositif financier n'a alors aucun rôle d'incitation. Il se limite à un rôle de financement de la contrainte réglementaire.
- Si la contrainte réglementaire est plus faible, la réglementation n'a alors aucun effet incitatif et c'est le dispositif fiscal qui détermine l'intensité d'épuration.

Dans les deux cas, l'utilité de l'un des deux piliers de la politique française devient problématique puisqu'il perd tout pouvoir incitatif. En l'occurrence, nous serions plutôt dans la première configuration. En effet, comme nous l'avons noté, nous sommes historiquement dans un contexte de forte contrainte réglementaire. Certes, le niveau des aides et des redevances a suivi cette inflation réglementaire ; les taux de redevances "pollution" ont ainsi été multipliés par un facteur de deux à trois au cours du VIème Programme (1992-1996). Mais la plupart des observateurs s'accordent à penser que les taux d'aide et de redevance restent trop faibles pour inciter le pollueur à aller au delà des valeurs nominales des normes de rejet<sup>5</sup>. Ainsi, le dispositif des Agences, étouffé par la rigueur de la réglementation, serait

---

<sup>5</sup> Remarquons d'ailleurs que curieusement les analyses quantitatives pour appuyer cette thèse sont quasi

cantonné à un rôle de financement de la contrainte réglementaire

Mais cette première analyse est trop simple pour au moins deux raisons. La première tient au fait que, selon les observateurs, la politique réglementaire est mal appliquée du fait d'une police des eaux déficiente. A l'appui de cette thèse, deux arguments sont avancés. Primo, les moyens humains de contrôle sont faibles. Le Ministère de l'Environnement avance un chiffre de 1,5 à 2 agents contrôleurs par département pour la police de l'eau. Secundo, les responsabilités sont très dispersées : selon la nature des eaux (souterraines, domaniales etc.) et des sources, le service chargé du contrôle peut être la DDA, la DDE, le service de la Navigation, la DDAS ou la DRIRE. Cette dispersion n'a été que partiellement corrigée au début des années 90 par la mise en place d'une instance départementale de coordination des actions de police de l'eau, les Missions Inter Services de l'Eau (MISE). L'analyse de la combinaison doit donc nécessairement intégrer une hypothèse de mise en oeuvre imparfaite de la réglementation. Le dispositif fiscal peut en effet jouer un rôle en fournissant un complément d'incitation à une contrainte réglementaire affaiblie par l'insuffisance du contrôle.

La seconde raison invalidant le raisonnement est que, entre les deux cas extrêmes que nous venons de présenter plus haut, il existe une option intermédiaire à partir du moment où l'on considère des pollueurs hétérogènes du point de vue des coûts d'épuration. En effet, des coûts différents induisent des réactions différenciées au signal prix : un pollueur à coût marginal faible dépollue plus. Dans cette configuration, la combinaison d'approches peut discriminer la population de pollueurs. D'un côté, les pollueurs présentant les coûts marginaux les plus faibles se verront inciter à dépolluer via les incitations financières au delà du niveau exigé par la réglementation ; les autres ne feront que saturer la contrainte réglementaire car celle-ci est plus forte que ce à quoi les aurait conduit le signal prix. Cela fait alors surgir une nouvelle question : en quoi la discrimination des pollueurs instaurée par la combinaison d'instruments est-elle efficace ?

Pour commencer à y répondre, on peut s'appuyer sur deux résultats très classiques d'économie de l'environnement sur les vertus comparées de la taxe et de la norme de rejet que l'on doit à Baumol et Oates (1972) et Weitzman (1974). Les premiers montrent que les redevances présentent l'avantage par rapport aux normes de réaliser spontanément l'égalisation des coûts marginaux d'épuration des différentes sources et permettaient ainsi la minimisation des coûts. De ce point de vue, la discrimination est inefficace puisqu'elle soustrait une partie des pollueurs à cet effet bénéfique du dispositif fiscal. Weitzman avance lui un argument en faveur de la norme. A partir du moment où il existe une incertitude sur les coûts marginaux de dépollution (hypothèse qui est indubitablement vérifiée en matière de

---

inexistantes. A notre connaissance, seul Valiron (1998) propose un calcul préliminaire qui montre que les taux de redevances devraient être multipliés par 1,8 à 3 pour fournir une incitation suffisante à la construction de nouvelles stations d'épuration

coût d'épuration), les redevances et les aides dont le point commun est d'être des instruments dont la variable de contrôle est homogène à un prix présente un inconvénient : à la différence d'une norme, le réglementeur qui fixe un "prix" n'a pas de certitude sur le résultat environnemental qui sera obtenue. En effet, celui-ci dépend des coûts d'épuration qu'il connaît mal. Weitzman montre alors que les conséquences négatives sur le bien être social de cette "erreur" seront d'autant plus importantes que le ratio *[pente du coût marginal d'épuration] / [pente du dommage marginal de la pollution]* sera faible. Sur la base de ce résultat, la question est alors de savoir si la discrimination opérée soumet bien à la contrainte quantitative de la réglementation les pollueurs ayant les pentes de coûts marginaux d'épuration les plus faibles et à l'origine de dommages environnementaux marginaux à forte pente.

## 5. Une première analyse des effets incitatifs de la combinaison avec contrôle parfait de la réglementation

Pour répondre à ces questions, nous allons construire un modèle simple qui intègre une hypothèse d'hétérogénéité des pollueurs et qui permet de prédire le type de discrimination instauré par la combinaison. Dans un premier temps, nous supposons un contrôle parfait de la réglementation puis nous relâcherons cette hypothèse dans la section suivante.

Nous considérons une population de pollueurs. Chaque pollueur subit un coût de dépollution  $C$  qui dépend de  $q$ , la quantité de pollution qu'il supprime par des équipements d'épuration ou qu'il évite de produire par des stratégies de prévention (réduction à la source) et d'une variable de productivité  $\theta$  qui lui est spécifique.  $\theta$  est une variable aléatoire uniformément distribuée sur un intervalle  $[\theta^-, \theta^+]$ .

Nous faisons les hypothèses suivantes:  $C(q, \theta) > 0$ ,  $C(q, \theta) / q > 0$ ,  $C^2(q, \theta) / q^2 > 0$ ,  $C(q, \theta) / \theta < 0$ ,  $C^2(q, \theta) / q < 0$ . Nous supposons ainsi l'existence de rendements décroissants dans la dépollution.

En l'absence de politique, nous supposons que chaque pollueur rejette dans le milieu une quantité de pollution  $q^\circ$  qui lui est spécifique.  $q^\circ$  est également une variable aléatoire que l'on suppose distribuée de manière uniforme sur  $[q^{\circ-}, q^{\circ+}]$ . Les pollueurs présentent donc une double hétérogénéité. Ils se distinguent par leurs coûts marginaux et leurs niveaux initiaux de pollution. En d'autres termes, le "type" d'un pollueur est défini par le couple  $(q^\circ, \theta) \in H$ , l'ensemble des types de pollueurs.

En matière de pollution de l'eau, les dommages ont une forte composante spatiale. Selon le milieu récepteur une même quantité de pollution a des effets très différents. Ces différences peuvent dépendre de caractéristiques hydrologiques (e.g. le débit de la rivière dans laquelle

sont effectués les rejets) ou géographiques (une pollution en amont d'un bassin versant va affecter plus de monde que si elle est effectuée en aval à proximité de la dispersion dans la mer). Mais elles peuvent aussi dépendre de caractéristiques des pollueurs (leur densité géographique, leur volume de pollution par exemple). Pour prendre en compte cette dernière dimension, nous allons faire l'hypothèse que la fonction  $d$ , de dommage du pollueur dépend de  $q$  son niveau d'épuration, mais aussi de  $q^0$ , le niveau initial de pollution:

$$d = d(q, q^0)$$

On supposera  $d(q, q^0)/q < 0$ ,  $d^2(q, q^0)/q^2 < 0$ , c'est à dire que les dommages marginaux sont décroissants avec le niveau d'épuration ce qui vise à refléter le fait que la capacité naturelle d'épuration d'un milieu est limitée. Enfin, nous supposons que  $d^2(q, q^0)/q q^0 > 0$ ,  $d^3(q, q^0)/q^2 q^0 > 0$ . Cette hypothèse suggère que les milieux dans lesquels sont rejetés les effluents des pollueurs ayant les niveaux initiaux de pollution les plus élevés sont les plus pollués (par la pollution antérieure accumulée). Cette hypothèse est essentielle pour l'analyse. En effet, elle introduit une relation entre  $q^0$  et les pentes de dommages marginaux dont un pollueur est à l'origine: un pollueur ayant un niveau initial de pollution élevé est à l'origine d'un dommage marginal à forte pente.

Chaque pollueur doit payer une redevance ayant un taux  $T$  et qui est assise sur la pollution qu'il rejette dans le milieu. En outre, quand il décide de réduire sa pollution au delà d'un niveau de référence qui correspond à sa pollution initiale  $q^0$ , il reçoit une subvention égale à une fraction  $s$  du coût d'épuration correspondant. On a  $s \in [0, 1]$ .

Si le pollueur ( $q^0, \dots$ ) est uniquement confronté à ce système fiscal, il fixe son niveau de dépollution en résolvant le problème d'optimisation suivant :

$$\text{Min} [ C(q, \dots) - s.C(q, \dots) + T(q^0 - q) ]$$

La condition de premier ordre est alors :

$$C(q, \dots)/q = T / [1 - s] \tag{1}$$

On a donc un système fiscal dont le pouvoir incitatif dépend des taux de la redevance et de l'aide (et non de la seule redevance comme on l'entend parfois). Nous notons  $q^*(T, \dots)$  la fonction de réaction du pollueur qui est strictement croissante avec  $T$  et avec  $s$ .

Nous supposons que ce système fiscal est neutre budgétairement à savoir que les revenus de la redevance sont intégralement utilisés pour financer les subventions. Par conséquent,  $T$  et  $s$  sont liés par une fonction déduite de la condition d'équilibre budgétaire du dispositif fiscal:

$$\int_{-}^{+} C(q^*(T, \cdot))d = T \cdot \int_{H} [q^{\circ} - q^*(T, \cdot)] \cdot dq^{\circ} \quad (2)$$

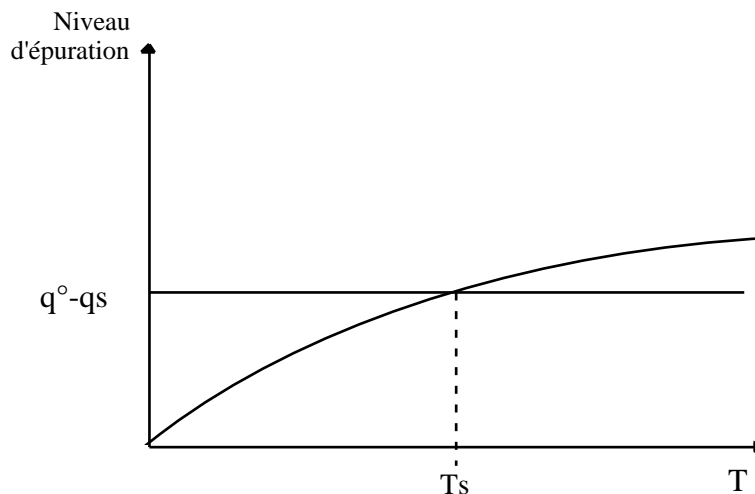
Nous noterons  $s = s_T$ .

Parallèlement au système fiscal, le pollueur ( $q^{\circ}, \cdot$ ) est soumis à une norme qui limite ses rejets à une quantité de pollution  $q_s$ . Cette norme prescrit donc un niveau de dépollution  $q^{\circ} - q_s$ .

Au niveau du pollueur ( $q^{\circ}, \cdot$ ), l'effet de la combinaison de la norme et du système fiscal dépend alors du niveau relatif de  $q^*(T, \cdot)$  et  $q^{\circ} - q_s$  comme nous l'avons expliqué plus haut:

- **Cas 1** : si  $q^*(T, \cdot) < q^{\circ} - q_s$ , le pollueur réduit sa pollution de la quantité  $q^{\circ} - q_s$ . Le dispositif fiscal perd tout pouvoir incitatif au profit de la réglementation (cf. figure 1).
- **Cas 2** : si  $q^*(T, \cdot) \geq q^{\circ} - q_s$ , le pollueur réduit sa pollution de la quantité  $q^*(T, \cdot)$ . Dans ce contexte, la norme n'a aucun effet incitatif et le niveau de dépollution est uniquement déterminé par le système fiscal (cf. figure 1).

Figure 1 : La réponse environnementale du pollueur en fonction de T (contrôle parfait de la réglementation)



Nous noterons  $T_s(q_s, q^{\circ}, \cdot)$ , la valeur de T pour laquelle  $q^*(T, \cdot) = q^{\circ} - q_s$ .  $T_s$  est une fonction strictement croissante avec  $q^{\circ}$  et strictement décroissante avec  $\cdot$  et  $q_s$ . Au sein de la population de pollueurs, cette fonction a donc comme valeur maximale  $\text{Max} [T_s(q_s, q^{\circ}, \cdot), T_s(q_s, q^{\circ+}, \cdot)]$  et comme valeur minimale  $\text{Min} [T_s(q_s, q^{\circ}, \cdot), T_s(q_s, q^{\circ-}, \cdot)]$ . Nous noterons

$$Ts^{\max} = \text{Max} [Ts(qs, q^{\circ-}), Ts(qs, q^{\circ+})]$$

$$Ts^{\min} = \text{Min} [Ts(qs, q^{\circ+}), Ts(qs, q^{\circ-})]$$

Selon la valeur de  $T$ , on a alors trois réponses possibles de la population de pollueurs :

- Si  $T < Ts^{\min}$

Tous les pollueurs sont dans le cas 1. Ilsaturent la contrainte réglementaire en rejetant  $qs$ . C'est un résultat inefficace à deux titres. D'une part, on est en présence d'une réponse uniforme de chaque pollueur inefficace du point de la minimisation des coûts d'épuration (cf. Baumol et Oates). D'autre part, on obtiendrait exactement le même résultat sans dispositif fiscal. Des coûts administratifs auraient pu donc être évités<sup>6</sup>.

- Si  $T > Ts^{\max}$

Tous les pollueurs sont cette fois dans le cas 2 ; ils dépolluent en réponse au signal prix du dispositif fiscal. Du point de vue des coûts d'épuration, la réponse est efficace puisqu'on obtient l'égalisation des coûts marginaux. En revanche, l'existence du dispositif réglementaire est fondamentalement inefficace puisque sans effet sur les pollueurs mais à l'origine de coûts administratifs.

- Si  $Ts^{\min} < T < Ts^{\max}$

Nous sommes dans une situation intermédiaire où la population de pollueurs se divise en deux selon les types ( $q^{\circ-}$ ,  $q^{\circ+}$ ). En l'occurrence, la discrimination que nous appellerons de type I obéit au principe suivant : les firmes ayant les coûts marginaux les plus élevés et les niveaux initiaux de pollution les plus élevés ne font que respecter la réglementation (car  $Ts/q^{\circ-} < 0$  et  $Ts/q^{\circ+} > 0$ ). Les pollueurs ayant les coûts marginaux et/ou les niveaux initiaux de pollution les plus faibles vont au delà des exigences réglementaires sous l'effet du dispositif fiscal.

Une discrimination de type I peut-elle être efficace ? La réponse est très mitigée:

- Sur la base de Baumol et Oates (1972), elle est inefficace puisqu'elle soustrait une partie des pollueurs à l'effet bénéfique du dispositif fiscal sur la minimisation des coûts

---

<sup>6</sup> En fait, comme nous l'avons vu, à la différence de la réglementation, les Agences exercent d'autres fonctions (de financement et d'assistance technique), les coûts administratifs liés à l'existence des Agences ne sont donc pas totalement inutiles.

d'épuration.

- Du point de vue de Weitzman, la discrimination de la population de pollueurs est défavorable à un titre : sont en effet soumis à un contrôle par les quantités, les pollueurs présentant les pentes de coûts marginaux les plus élevés (car  $C^2(q, \cdot) / q^2 > 0$  et  $C^2(q, \cdot) / q < 0$  donc  $C^3(q, \cdot) / q^2 < 0$ ). En revanche, elle est favorable à un autre titre. Sont soumis à un contrôle quantitatif les pollueurs ayant les niveaux initiaux de pollution les plus élevés et donc à l'origine de dommages marginaux à pentes élevées (par hypothèse  $d^3(q, q^0) / q^2 q^0 > 0$ ). La réglementation joue là un rôle favorable dans le contrôle de "points noirs" localisés d'accumulation de la pollution.
- Enfin, la discrimination est défavorable en ce sens qu'elle induit les niveaux d'épuration les plus faibles chez les pollueurs à fort niveau initial de pollution et donc à l'origine des dommages marginaux les plus élevés ( $d(q, q^0) / q q^0 > 0$ ).

Mais passons au cas d'une réglementation imparfaitement mise en oeuvre.

## 6. Effets incitatifs de la combinaison avec contrôle imparfait de la réglementation

Pour styliser une réglementation imparfaitement appliquée, nous supposons que le pollueur ( $q^0, \cdot$ ) subit en cas de non respect de la réglementation un coût forfaitaire  $F$  ( $F > 0$ ). Ce coût correspond à l'espérance statistique de paiement d'une amende forfaitaire (obtenue par exemple en multipliant la fréquence d'inspection et le montant de l'amende). S'il est dans le cas 2, son comportement ne sera pas modifié par l'imperfection du contrôle de la réglementation. En effet, il fixera son niveau de dépollution sous le seul effet du dispositif fiscal. En revanche, dans le cas 1 (pour lequel  $q^*(T, \cdot) < q^0 - q_s$ ), la situation est plus complexe. Dans ce contexte, nous allons supposer que le pollueur décide à la Becker (1968) de respecter ou non la réglementation selon le signe de la différence du coût de respect et de non respect de la réglementation. Cette différence,  $\Delta$ , s'écrit:

$$\Delta(q_s, T, F, q^0, \cdot) = F + [1 - s_T][C(q^*(T, \cdot)) - C(q^0 - q_s, \cdot)] + T[q^0 - q^*(T, \cdot) - q_s] \quad (3)$$

Si  $\Delta$  est positif, le pollueur respectera la réglementation. Cette fonction dépend, entre autres, du type ( $q^0, \cdot$ ). Elle va donc potentiellement induire une nouvelle discrimination au sein de la population de pollueurs. Arrêtons nous sur les propriétés de cette fonction.

**Proposition 1.**  $q_s, F, T, (q^0, \cdot)$ , si  $q^*(T, \cdot) < q^0 - q_s$ , alors  $\Delta / T > 0$

**Démonstration.** On a  $\frac{\partial \pi}{\partial T} = (q^\circ - q^*(T, \cdot) - q_s) - T \cdot \frac{q^*(T, \cdot)}{T} - \frac{s_T}{T} [C(q^*(T, \cdot)) - C(q^\circ - q_s, \cdot)] > 0$  car  $q^*(T, \cdot) < q^\circ - q_s$ ,  $\frac{s_T}{T} > 0$ .

Nous noterons  $T_e(q_s, F, q^\circ, \cdot)$ , le niveau de taxe pour lequel  $\frac{\partial \pi}{\partial T} = 0$ , on a alors:

**Proposition 2.**  $q_s, F, T, (q^\circ, \cdot), T_e < T_s$

**Démonstration.** si  $T = T_s$ , alors  $q^\circ - q_s = q^*(T, \cdot)$  et  $\frac{\partial \pi}{\partial T} = F$ . Par conséquent  $\frac{\partial \pi}{\partial T} > 0$  car  $F > 0$ .

Le fait que  $\frac{\partial \pi}{\partial T}$  soit strictement croissant avec  $T$  et que  $T_e > T_s$  sont des résultats essentiels: cela signifie que, dans le cas 1, le dispositif fiscal peut conserver un rôle : celui d'**inciter au respect de la réglementation** en influençant les coûts et bénéfices attachés à la décision de respect ou non de la réglementation par le pollueur. Cette incitation sera-t-elle suffisante pour assurer le respect par le pollueur ( $q^\circ, \cdot$ ) ? Cela dépendra fondamentalement de  $q_s, F, T$  et du type ( $q^\circ, \cdot$ ). In fine, on aura donc deux cas selon que  $T_e(q_s, F, q^\circ, \cdot)$  soit nul ou pas

- **Si  $T_e(q_s, F, q^\circ, \cdot) > 0$**

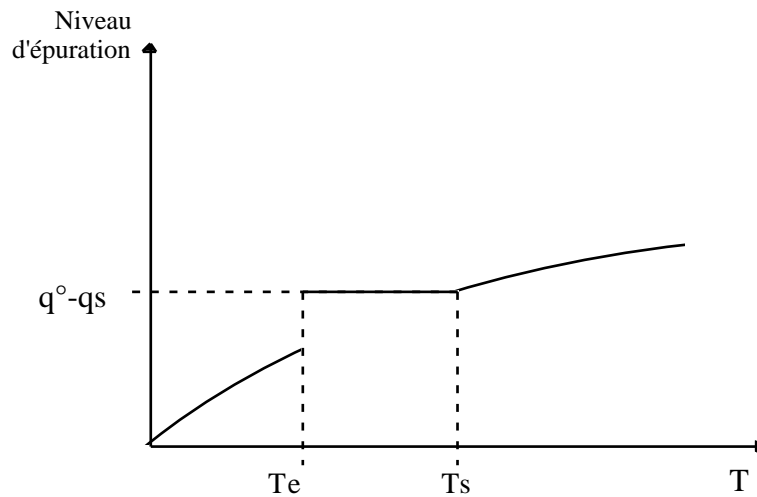
En fonction de la valeur de  $T$ , la réponse du pollueur ( $q^\circ, \cdot$ ) à la combinaison est représentée dans la figure 2. Quand  $T < T_e(q_s, F, q^\circ, \cdot)$ , la réponse du pollueur est uniquement déterminée par le système fiscal et le niveau de dépollution est donné par la fonction de réaction du pollueur  $q = q^*(T, \cdot)$ . La réglementation n'a alors aucun impact. Quand  $T_e(q_s, F, q^\circ, \cdot) \leq T \leq T_s(q_s, F, q^\circ, \cdot)$ ,  $T$  est maintenant suffisamment élevé pour que  $\frac{\partial \pi}{\partial T}$  soit positif. La meilleure réponse du pollueur est alors de respecter la réglementation et le niveau de dépollution est défini par  $q = q_s$ . Le système fiscal a alors un rôle d'incitation au respect de la réglementation en affectant l'analyse coût-bénéfice. Finalement, quand  $T > T_s(q_s, F, q^\circ, \cdot)$ , on retrouve le cas 2 avec  $q = q^*(T, \cdot)$ . Ainsi, quand  $T \in [T_e, T_s]$  le système a un rôle très particulier d'incitation au respect de la contrainte réglementaire.

- **Si  $T_e(q_s, F, q^\circ, \cdot) = 0$**

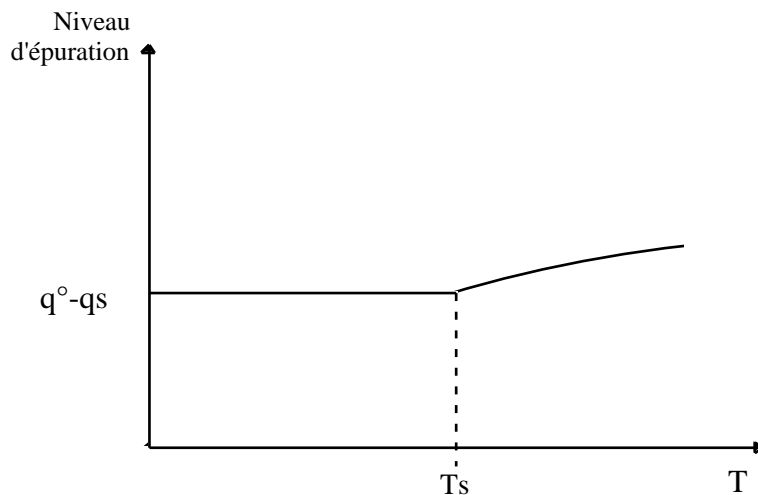
Le résultat est plus immédiat (cf. figure 2). Dans ce cas, quand  $T < T_s$ , le dispositif fiscal ne joue aucun rôle et le résultat environnemental est déterminé par le respect d'une obligation réglementaire respectée du fait d'un contrôle suffisant ( $F$  suffisamment élevé) et/ou d'une contrainte réglementaire peu sévère ( $q_s$  suffisamment élevé). Le dispositif fiscal ne joue un rôle que pour des valeurs de  $T$  supérieures à  $T_s$  (cas 2).

Figure 2: La réponse environnementale du pollueur en fonction de T  
(contrôle imparfait de la réglementation)

( $T_e > 0$ )



( $T_e = 0$ )



Dans ces deux cas, on retrouve la discrimination de type I entre des pollueurs allant au delà de l'exigence réglementaire ( $q^o - q_s$ ) et les autres. Parce qu'elle s'appuie sur la même fonction de discrimination ( $T_s$ ), elle a les mêmes propriétés d'efficacité que celles discutées dans le cas d'un contrôle parfait. Mais, le contrôle imparfait de la réglementation introduit une nouvelle discrimination, que nous qualifierons de type II au sein de la sous population de pollueurs concernés par le cas 1. En effet, selon le signe de  $\alpha$ , certains pollueurs satureront la contrainte réglementaire alors que d'autres resteront en deçà sous l'effet du dispositif fiscal. Pour discuter de l'efficacité de cette nouvelle discrimination, nous allons considérer les deux propositions suivantes.

**Proposition 3.**  $q_s, F, T, (q^\circ, \cdot)$ , si  $q^*(T, \cdot) < q^\circ - q_s$ , alors  $\cdot$  est une fonction strictement monotone en

**Démonstration.** Nous raisonnerons par l'absurde en supposant que  $(q_s, q^\circ, T, F, \cdot) / \cdot = 0$ , ce qui implique que  $q^*(T, \cdot) / [C(q^*(T, \cdot)) - T/(1-s_T)] = C(q^\circ - q_s, \cdot) / \cdot$ . Comme  $q^*(T, \cdot) / \cdot > 0$ ,  $C(q^*(T, \cdot) / \cdot) < 0$ ,  $C(q^\circ - q_s, \cdot) / \cdot < 0$ , on a alors nécessairement  $C(q^*(T, \cdot) / \cdot) < T/(1-s_T)$  ce qui est contradiction avec (1). On a donc  $\cdot / \cdot > 0$ . Comme,  $\cdot$  est continue en  $\cdot$ , c'est nécessairement une fonction strictement monotone en  $\cdot$ .

**Proposition 4.**  $q_s, F, T, (q^\circ, \cdot)$ , si  $q^*(T, \cdot) < q^\circ - q_s$ , alors  $\cdot / q^\circ < 0$

**Démonstration.** On a  $\cdot / q^\circ = - (1-s_T) C(q^\circ - q_s, \cdot) / q^\circ + T$ . En utilisant (1), on obtient  $[\cdot / q^\circ] / [1-s_T] = C(q^*(T, \cdot) / \cdot) / q - C(q^\circ - q_s, \cdot) / q^\circ$  ce qui est strictement négatif car  $q^*(T, \cdot) < q^\circ - q_s$ .

Nous noterons les valeurs maximale et minimale prise par  $T_e$ :

$$T_e^{\max} = \text{Max } T_e(q_s, F, q^{\circ+}, \cdot)$$

$$T_e^{\min} = \text{Min } T_e(q_s, F, q^{\circ-}, \cdot).$$

Si  $T$  est comprise entre ces deux valeurs, on a une discrimination de la population qui voit soumis au contrôle quantitatif les pollueurs ayant les niveaux initiaux de pollution les plus faibles. En outre, ces pollueurs épurent plus intensément. En revanche, selon le signe  $\cdot / \cdot$ , la discrimination conduira à soumettre au contrôle quantitatif de la réglementation soit les pollueurs à coût marginal faible, soit les pollueurs à coût marginal élevé. Sur la base de ces propositions, l'efficacité de nouvelle discrimination de type II qu'introduit le contrôle imparfait de la réglementation apparaît encore plus médiocre que la première (incarnée par  $T_s$ ). En effet :

- L'argument lié à Baumol et Oates (1972) demeure: la discrimination a un effet négatif sur la minimisation des coûts d'épuration.
- Du point de vue de Weitzman, la discrimination est défavorable à un titre : sont soumis à un contrôle par les quantités, les pollueurs à faible niveau initial de pollution et donc à l'origine de dommages marginaux aux pentes les plus faibles. Concernant l'effet des pentes de coût marginal d'épuration, l'effet est incertain.  $\cdot$  est une fonction strictement monotone en  $\cdot$ . Selon le signe de la dérivée de  $\cdot$ , la discrimination pourra être efficace ou inefficace.

- Enfin, la discrimination est défavorable en ce sens qu'elle induit les niveaux d'épuration les plus faibles chez les pollueurs à fort niveau initial de pollution et donc à l'origine des dommages marginaux les plus élevés ( $d(q, q^0)/q > 0$ ).

## 7. Conclusion

La combinaison à l'oeuvre en matière de pollution domestique et industrielle induit deux types de discrimination au sein de la population des pollueurs. Une discrimination, qualifiée de type I, distingue des pollueurs qui iront au delà de la contrainte réglementaire sous l'effet des aides et des redevances car ils présentent des coûts marginaux d'épuration faibles et/ou des coûts de respect de la réglementation faible du fait d'un haut niveau initial d'épuration. Une seconde discrimination de type II différencie au sein des autres pollueurs ce qui respecteront la réglementation sous l'effet conjoint de la crainte de la sanction réglementaire et de l'effet des aides et des redevances de ceux qui ne la respecteront pas.

Du point de vue de l'efficacité, la discrimination de type I présente un "profil" assez mitigé :

- Elle est inefficace puisqu'elle soustrait une partie des pollueurs à l'effet bénéfique du dispositif fiscal sur la minimisation des coûts d'épuration.
- Du point de vue de Weitzman (1974), la discrimination de la population de pollueurs est défavorable à un titre : sont en effet soumis à un contrôle par les quantités, les pollueurs présentant les pentes de coûts marginaux les plus élevés. En revanche, elle est favorable car sont soumis à un contrôle quantitatif les pollueurs à l'origine de dommages marginaux à pentes élevées. La réglementation joue là un rôle favorable dans le contrôle de "points noirs" localisés d'accumulation de la pollution.
- Enfin, la discrimination est défavorable en ce sens qu'elle induit les niveaux d'épuration les plus faibles chez les pollueurs à l'origine des dommages marginaux les plus élevés.

Le profil d'efficacité de la discrimination de type II qu'instaure un contrôle imparfait de la réglementation est, quant à lui, nettement médiocre :

- Comme la première, cette discrimination a un effet négatif sur la minimisation des coûts d'épuration.
- Du point de vue de Weitzman, la discrimination est défavorable à un titre : sont soumis à un contrôle par les quantités, les pollueurs à faible niveau initial de pollution et donc à l'origine de dommages marginaux aux pentes les plus faibles. Concernant l'effet des pentes de coût marginal d'épuration, l'effet est incertain.

- Enfin, la discrimination est défavorable en induisant des niveaux d'épuration les plus faibles chez les pollueurs à l'origine des dommages marginaux les plus élevés.

Qu'en est-il dans la réalité et que peut on alors préconiser ? C'est en fait difficile à dire en toute rigueur sachant qu'il n'existe pas à notre connaissance d'études approfondies quantitatives sur le pouvoir incitatif de la norme par rapport aux aides et redevances et sur le degré de contrôle de la réglementation dans la réalité. Nous en sommes réduits à utiliser les conjectures fréquemment formulées par les observateurs.

Tout d'abord, si l'on en croit les observateurs, la réglementation est imparfaitement contrôlée ce qui est néfaste puisque la discrimination de type II que cela instaure au sein des pollueurs ne présente que des inconvénients. Réformer la police des eaux est donc une nécessité.

De plus, toujours d'après les observateurs, les taux d'aide et de redevance seraient faibles par rapport à la sévérité des valeurs nominales des normes de rejet ce qui suggère que nous serions dans le premier cas où  $T < Ts^{\max}$ . Du point de vue de l'efficacité, ce serait une situation peu satisfaisante puisque, dans cette configuration, les Agences n'ont pas d'effet incitatif sur les pollueurs. Il conviendrait donc de diminuer la rigueur de la contrainte réglementaire ou de relever les taux de redevance et d'aide jusqu'à ce que  $Ts^{\min} < T < Ts^{\max}$ .

Mais fixer les taux au niveau où  $Ts^{\min} < T < Ts^{\max}$  n'est pas la panacée. Pour limiter alors les inconvénients de la discrimination de type I, une différenciation des normes de rejet est à privilégier. En l'occurrence, il convient de définir des normes plus sévères à l'encontre des gros pollueurs.

## Références

- Baumol W.J. Oates W.E. (1971) "The use of standards and prices for the protection of the environment", *Swedish Journal of Economics*, 73(1), pp 42-54
- Becker G.S. (1968) "The Economics of Crime: An Economic Approach", *Journal of Political Economy*, 76, p 169.
- Cour des Comptes (1996) Rapport de synthèse sur les agences de bassin, Exercices 1988 - 1994.
- Valiron F. (1998) "Quelques rappels et observations sur le système des Agences de l'Eau et sur la théorie marginaliste", document Académie de l'Eau
- Weitzman M.L. (1974) "Price versus Quantities", *Review of Economic Studies*, 41(4), pp 477-91