

Pollution

A. Problème : les différents instruments de régulation de la pollution

On considère le problème environnemental suivant. 2 entreprises, l'entreprise A et l'entreprise B, sont installées au bord d'un lac. Ces deux entreprises ont besoin, pour produire, de rejeter des déchets dans le lac, ce qui diminue la qualité de l'eau du lac. Si on note 1 la qualité de l'eau pure, et si les entreprises rejettent respectivement q_A et q_B alors la qualité de l'eau, notée y , sera : $y = 1 - q_A - q_B$.

Les riverains du lac, que nous appellerons consommateurs, au nombre de N , préfèrent de manière générale, l'eau pure à l'eau polluée.

Sans aucune intervention publique, A rejète une quantité $\bar{q}_A = 3/4$ de déchets et B une quantité $\bar{q}_B = 1/4$, la qualité de l'eau dans ces conditions est alors égale $y_0 = 0$.

L'entreprise A a accès à une technologie de dépollution : pour ne rejeter dans le lac qu'une quantité q_A de déchets, inférieure à $3/4$ elle doit dépenser :

$$C_A(q_A) = K \left(\frac{3}{4} - q_A \right)^2,$$

De même, le coût de dépollution pour l'entreprise B est :

$$C_B(q_B) = 2K \left(\frac{1}{4} - q_B \right)^2 \quad (\text{Où } K \text{ est un paramètre du modèle})$$

Nous allons étudier successivement les différents instruments de régulation. Avant cela il faut définir les « allocations efficaces ».

Niveau de dépollution efficace

1. On pose $C(q) = \min\{C_A(q_A) + C_B(q_B) \text{ sc } q = q_A + q_B\}$, $C(q)$ est donc le coût minimum qu'il faut dépenser pour limiter la **quantité totale** de déchet à un niveau donné q .

a. Montrer que q étant donné, les quantités de pollution qui minimisent le coût total doivent vérifier : $C'_A(q_A) = C'_B(q_B) = C'(q)$

b. Calculer q_A et q_B , solutions du programme de minimisation en fonction de q (quantité totale donnée).

c. Montrer :

$$C(q) = \frac{2}{3} K (1 - q)^2$$

2. Montrer que le coût pour obtenir une qualité de l'eau égale à y est égal à $\frac{2}{3} Ky^2$

Il existe deux types de consommateurs. Les consommateurs de type D, en nombre $N/2$ ont un consentement à payer pour une qualité y égal à $\Phi_D(y) = y$ et les consommateurs de type U (en nombre $N/2$), $\Phi_U(y) = 2y$

3. Montrer que la qualité de l'eau est un bien public.

4. Calculer la qualité de l'eau « efficace » au sens de Pareto. On écrira pour cela la condition caractérisant l'efficacité en présence de bien public. On prendra dans l'application numérique $K=3N$.

Pour inciter à l'efficacité, on envisage d'abord des mesures de régulation de type fiscaux : taxation et subvention.

5. Pour inciter à l'efficacité, l'Etat envisage de promulguer une taxe proportionnelle τq_j à la quantité de déchets déversés. A quelle valeur doit être fixée τ ?

6. L'Etat peut aussi envisager une subvention proportionnelle à la dépollution $\sigma(\bar{q}_j - q_j)$. A quelle valeur faut-il fixer σ ?

7. Quelle est la différence entre les deux solutions? Laquelle est la plus favorable « au consommateur »?

L'Etat peut aussi envisager de créer un marché de droits : détenir une unité de droits permet de déverser une unité de déchets. Soit q_A^0 , le nombre de droits initiaux que l'on donne à l'entreprise A, q_B^0 , le nombre donné à B, $1 - q_A^0 - q_B^0$ le nombre de droit que l'Etat crée pour lui au nom de l'ensemble des consommateurs.

8. Résoudre l'équilibre concurrentiel sur le marché des droits. (On a dans cette économie 3 agents : les deux producteurs et l'Etat qui agit au nom des consommateurs).

8. Pourquoi peut on interpréter les dotations initiales en droits, comme des dotations initiales en terme de « propriété de l'environnement?

9. Quelles sont les dotations initiales en terme de droits telles qu'à l'équilibre on obtient la solution de la question 5, et celle de la question 6.

11. En déduire que le principe « pollueur - payeur » signifie que l'on considère que l'environnement appartient aux consommateurs, alors que le principe de subvention à la dépollution correspond plutôt à l'idée que l'environnement appartient aux firmes.

12. Certains auteurs disent que les problèmes d'environnement sont essentiellement dus au fait que celui-ci n'appartient à personne. Ils préconisent une privatisation de l'environnement (par exemple des forêts, des lacs, des plages...) et affirment que cette privatisation aura comme conséquence une gestion efficace de l'environnement. Qu'en pensez vous à la lumière de ce qui précède?