Chapitre 4 Externalités

I Réchauffement climatique

$I = 2$, $i = 1, 2$.

(x, m) $\quad u(x) + m - \theta_i E$

$E = x_1 + x_2$

$\theta_i > 0$ souffrance

$c(y) = cy$ $\quad$ c coût marginal constant

$\pi(y) = py - cy = (p - c)\, y$

$$\begin{cases} \text{si } p > c \Rightarrow y(p) = +\infty \\ \text{si } p < c \Rightarrow y(p) = 0 \\ \text{si } p = c, \Rightarrow y(p) \in [0, +\infty[\end{cases}$$

A l'équilibre, $p^* = c$

Externalité E est prise comme donnée par chaque agent (ne dépend pas de la consommation)

prise comme

profits

$$\max_{(x, m)} \; u(x) + m - \theta_i E \quad \text{s.c.} \quad px + m \leq \bar{m} + 0$$

$$\Leftrightarrow \max_{(x)} \; u(x) + (\bar{m} - px) - \theta_i E$$

$u'(x(p)) = p$ demande

$p^* = c \Rightarrow u'(x^*) = c$

$X^* = Y^* = 2x^*$

Marshallienne

coût total

$$\begin{cases} \max_{(x_1, x_2, E)} \; \underbrace{[u(x_1) - \theta_1 E] + [u(x_2) - \theta_2 E]}_{\text{utilité totale = surplus brut des consommateurs}} - c(x_1 + x_2) \\ \text{s.c} \quad E = x_1 + x_2 \end{cases}$$

$$\max_{(x_1, x_2)} \; u(x_1) + u(x_2) - \boxed{(\theta_1 + \theta_2)(x_1 + x_2)}$$

x $\quad$ x $\quad$ x

$\Leftrightarrow \max_{(n_1,n_2)} u(n_1) + u(n_2) - \underbrace{(\theta_1+\theta_2)(n_1+n_2)}_{\times} - c(n_1+n_2)$

$$\begin{cases} u'(n_1^{opt}) = c + \theta_1 + \theta_2 \\ u'(n_2^{opt}) = c + \theta_1 + \theta_2 \end{cases}$$

1) $u'(n_1^{opt}) = u'(n_2^{opt}) \Leftrightarrow n_1^{opt} = n_2^{opt} \equiv x^{opt}$

2) $u'(x^{opt}) = c + (\theta_1 + \theta_2)$

dommage causé / subi

$\theta_1+\theta_2$ θ_i pour le consommateur i

3) $u'(x^{opt}) = c + \theta_1 + \theta_2 > c = u'(x^*)$

$\Leftrightarrow x^{opt} < x^*$

Rmq $\max_{(n_1)} u(n_1) + \bar{m} - cn_1 - \theta_1(n_1+n_2) - \theta_2(n_1+n_2)$

$u'(n_1) = c + \theta_1 < c + \theta_1 + \theta_2 = u'(x^{opt})$

$\Rightarrow n_1 > x^{opt}$

II Outil fiscal

$p \to p + t_i$ différente selon les consommateurs

T_i transfert du revenu financé par les taxes collectées

$$\max_{(n_i)} u(n_i) + \bar{m} - \underbrace{cn_i}_{=p^*} - t_i n_i + T_i$$

$$\begin{cases} u'(n_i) = c + t_i \\ u'(x^{opt}) = c + \theta_1 + \theta_2 \end{cases}$$

$\Rightarrow n_i = x^{opt} \Leftrightarrow u'(n_i) = u'(x^{opt})$

$\Leftrightarrow c + t_i = c + \theta_1 + \theta_2$

taxe pigouvienne (A. Pigou 1920') $\Leftrightarrow \boxed{t_i = \theta_1 + \theta_2}$

1) $t_i = t \quad \forall i$

2) $\theta_1 + \theta_2$ dommage social marginal que chacun cause

III Externalité locale

$I = 2$, $i = 1, 2$

$\theta_1 = 0$
$\theta_2 > 0$
$E = x_1$

$C(y) = cy \Rightarrow p^* = c$, $\pi^* = 0$

consommateur 1 $\quad u(x_1) + \bar{m} - c x_1$

2 $\quad u(x_2) + \bar{m} - c x_2 - \theta_2 E$, avec $E = x_1$

Equilibre $\max_{(x_1)} u(x_1) + \bar{m} - c x_1 \quad u'(x_1) = c$

$\Leftrightarrow u'(x_1^*) = c$

$\max_{(x_2)} u(x_2) + \bar{m} - c x_2 - \theta_2 E$

$u'(x_2^*) = c$

$x_2^* = x^* = x_1^*$ $\quad X^* = Y^* = 2x^*$

optimum social $\max_{(x_1, x_2)} [u(\overset{\times}{x_1})] + [u(\overset{\times}{x_2}) - \theta_2 \underset{\times}{x_1}] - c(x_1 + \overset{\times}{x_2})$

$u'(x_1^{opt}) = c + \theta_2 > c = u'(x^*) \Leftrightarrow x_1^{opt} < x^*$

$u'(x_2^{opt}) = c = u'(x^*) \Leftrightarrow x_2^{opt} = x^*$

| subir le dommage
| cause le dommage

taxe pigouvienne $\quad u'(x_1) = c + t_1$

$u'(x_2) = c + t_2$

$x_1 = x_1^{opt} \Leftrightarrow u'(x_1) = u'(x_1^{opt}) = c + \theta_2$

$t_1 = \theta_2$ ||

$x_2 = x_2^{opt} \Leftrightarrow u'(x_2) = u'(x_2^{opt}) = c$

$t_2 = 0$

Marchandage (droits)

option 1. Crée un droit à un environnement sain
Allouer à l'agent 2.

2 propose à 1 un contrat :

x_1	qté que 1 peut consommer
T	transfert de revenu de 1 à 2

Si 1 accepte : $u(x_1) + \bar{m} - c x_1 - T$
— 1 refuse : $u(0) + \bar{m}$

accepte pélinie $\Leftrightarrow$ $u(x_1) + \bar{m} - c x_1 - T \geq u(0) + \bar{m}$ (=)

max utilité de 2 : $u(x_2) + \bar{m} - c x_2 - \theta_2 x_1 + T$
$(x_2, (x_1, T))$

$\theta_2 x_1$: effet externe
$E = x_1$ externalité

$$T = u(x_1) - c x_1 - u(0)$$

$$\max_{(x_1, x_2)} u(x_2) + \bar{m} - c x_2 - \theta_2 x_1 + \left[u(x_1) - c x_1 - u(0)\right]$$

$$\begin{cases} u'(x_1) = c + \theta_2 = u'(x_1^{opt}) \Leftrightarrow x_1 = x_1^{opt} \\ u'(x_2) = c = u'(x_2^{opt}) \Leftrightarrow x_2 = x_2^{opt} \end{cases}$$

$\Rightarrow$ utilité du pollueur (1) $= u(0) + \bar{m}$

option 2. Droit à un environnement sale

2 propose à 1 | x_1 ; T versé par 2 à 1

utilité de 1 s'il accepte :
$u(x_1) + \bar{m} - c x_1 + T$
$u(x^*) + \bar{m} - c x^*$ s'il refuse

1 Accepte $\Leftrightarrow$ $u(x_1) + \bar{m} - c x_1 + T \geq u(x^*) + \bar{m} - c x^*$

utilité 2 : $u(x_2) + \bar{m} - c x_2 - \theta_2 x_1 - T$

Choix de $(x_2, (x_1, T))$?

$$T = [u(x^*) - cx^*] - [u(x_1) - cx_1]$$

$$\max_{(x_1, x_2)} \; u(x_2) + \bar{m} - cx_2 - \theta_2 x_1 - [u(x^*) - cx^*] + [u(x_1) - cx_1]$$

$$u'(x_1) = c + \theta_2 \Leftrightarrow x_1 = x_1^{opt} < x^*$$

$$u'(x_2) = c \Leftrightarrow x_2 = x_2^{opt} = x^*$$

$$\begin{cases} u(x^*) + \bar{m} - cx^* \quad (\text{option 2}) \\ u(0) + \bar{m} \quad (\text{option 1}) \end{cases}$$

$$u(x^*) + \bar{m} - cx^* > u(0) + \bar{m}$$

Théorème de Ronald COASE