

Les externalités

Licence AES AGE,AGT,CAI, semestre 5

Faculté de Droit et des Sciences Économiques de Limoges

Une externalité désigne une situation où un agent économique influe indirectement sur la situation d'autres agents, sans qu'ils n'aient été consultés et touchent une quelconque indemnisation. Cette notion a été introduite par SIDGWICK en 1887 puis a été précisée par VINER en 1931.

1. Les types d'externalités

Nous pouvons établir une typologie des externalités en fonction des effets économiques et de l'acte économique.

1.1. Typologie des externalités

De façon générale on distingue deux types d'externalités : Les **externalités positives** (ou économies externes) désignent les situations où un acteur est favorisé par l'action de tiers sans qu'il ait à payer. Un exemple a été donné par James Meade. Un apiculteur et un arboriculteur développent leur activité côte à côte. Grâce à l'arboriculture, le miel produit est de meilleure qualité et peut être vendu plus cher (sans que cela ne coûte rien à l'apiculteur). Réciproquement, les abeilles polléinisent les arbres et les rendements de l'arboriculteur sont améliorés sans que cela ne lui coûte rien. Dans ce cas l'apiculteur et l'arboriculteur bénéficient d'externalités positives. Mais il n'est pas nécessaire que cela soit réciproque. Par exemple, votre voisin entretient un très beau jardin sur lequel vous avez une vue. Cela améliore votre satisfaction sans pour autant que vous indemnisiez votre voisin. Les **externalités**

néglatives (ou déséconomies externes) désignent les situations où un acteur est défavorisé par l'action de tiers sans qu'il en soit compensé. Un exemple est le cas d'un blanchisseur installé à côté d'une usine de charbon. L'usine de charbon par son activité va salir le linge du blanchisseur. Ce dernier subit une externalité négative. Plus récemment dans l'actualité, les problèmes de la centrale nucléaire japonaise peuvent dégrader la satisfaction (ou la production) de pays voisins sans pour autant être partie prenante dans l'accident et sans doute sans recevoir de compensation de la part des japonais. On peut également dresser une typologie des externalités :

- Les externalités de production désignent l'amélioration ou la détérioration du bien-être ressenti par un agent B, non indemnisée, suite à une production de l'agent A. C'est donc la production qui est à l'origine de l'externalité.
- Les externalités de consommation désignent l'amélioration ou la détérioration du bien être ressenti par un agent B, non indemnisée, suite à une consommation de l'agent A. C'est le cas d'un fumeur qui dégrade la satisfaction d'un non fumeur par le fait de consommer du tabac. C'est la consommation qui est à l'origine de l'externalité.
- Les externalités techniques modifient la fonction de production d'un producteur par l'action d'un tiers alors que Les externalités pécuniaires modifient la fonction de coût d'un agent par l'action d'un tier (Scitovsky 1954).
- Les externalités technologiques ont pour effet de modifier la productivité totale des facteurs et donc de modifier potentiellement la fonction de production individuelle de chaque firme (ANTONELLI 1995). Les apports du progrès scientifique global sont des externalités censées profiter à tous sans qu'ils en aient à subir directement les frais. Le logiciel libre est aussi une externalité technologique (WEBER 2006).
- Les externalités d'adoption (ou effet de réseau), ont pour effet d'augmenter d'autant plus l'utilité que les autres adoptent le même comportement que le votre. C'est par exemple le cas du téléphone ou d'un standard informatique (MS DOS, Linux, Mac OS). On parle parfois de biens clubs.

2. Externalités et théorie économique

La présence d'une externalité est considérée dans la théorie néoclassique comme conduisant à une défaillance du marché, car le prix du marché ne reflète plus l'en-

semble des coûts/bénéfices engendrés, et que l'équilibre auquel le marché conduit n'est plus un optimum de Pareto, du fait de la différence entre coûts ou bénéfices des participants au marché et de la société en général. Les externalités amèneront ainsi à : i) si l'action (consommation/production) génère des externalités négatives, les coûts globaux sont sous-estimés, les bénéfices sur-estimés, et l'action induit stimulée (et les externalités négatives avec !) ii) si l'action génère des externalités positives, les coûts globaux sont sur-estimés, les bénéfices sous-estimés, et l'action est découragée.

De telles situations peuvent être assez graves pour motiver des interventions de l'État, lorsque les externalités négatives prennent trop d'importance (exemple typique : la pollution), ou lorsque une action risque de disparaître faute de rentabilité propre alors qu'elle génère des externalités positives importantes.

3. La présentation du problème canonique

On va supposer l'existence d'un agent émetteur (E) d'une externalité et d'un agent récepteur (R) de l'externalité. On va supposer que l'externalité est fonction de la quantité q produite ou consommée par l'émetteur. Ainsi on suppose que le niveau d'externalité est e tel que $e = f(q)$.

Le comportement de l'émetteur consiste à maximiser son bénéfice $B(q)$ (que ce soit utilité ou profit). Ainsi il va choisir la quantité q^* telle que son bénéfice marginal est nul :

$$\frac{\partial B(q)}{\partial q} = 0 \Rightarrow Bm(q) = 0$$

Le comportement du récepteur est passif. Simplement on suppose que seul le comportement de l'émetteur entraîne un coût ou un bénéfice pour le récepteur. On note $C(e)$ le coût du comportement de l'émetteur sur le récepteur ($C(e) > 0$). S'il s'agit d'un bénéfice, cela correspond à un coût négatif, ainsi ($C(e) < 0$). En remarquant que $e = f(q)$ on peut donc écrire : $C(f(q))$ que l'on notera plus simplement $C(q)$.

Afin de pouvoir raisonner graphiquement dans un premier temps nous allons travailler avec le bénéfice marginal de l'émetteur $Bm(q)$ et avec le coût marginal ou

le bénéfice marginal du récepteur $Cm(q)$. Ainsi nous pouvons tracer le graphique suivant :

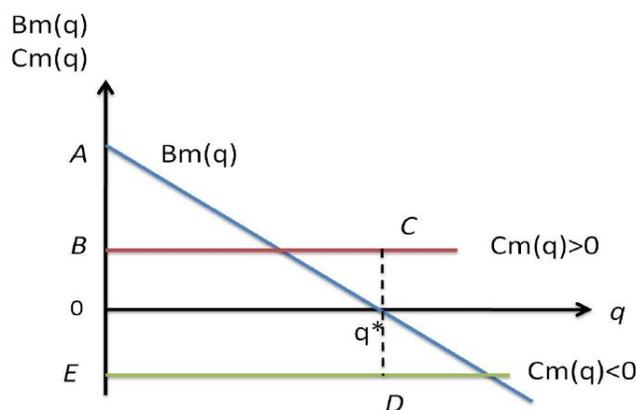


FIGURE 1 – Cas général

Sur la figure 1 nous observons la courbe de bénéfice marginal de l'émetteur, les droites de coût marginal ou de bénéfice marginal du récepteur. Le programme d'optimisation de l'émetteur lui indique de produire ou de consommer la quantité \hat{q} . Le bénéfice de l'émetteur est :

$$B(\hat{q}) = \int_{q=0}^{q=\hat{q}} Bm(q) dq > 0$$

Si l'action de l'émetteur est un coût (externalité négative) pour le récepteur, alors le cout total pour le récepteur est :

$$C(\hat{q}) = \int_{q=0}^{q=\hat{q}} Cm(q) dq > 0$$

En revanche, si l'action de l'émetteur est un bénéfice (externalité positive) pour le récepteur, le bénéfice du récepteur est :

$$C(\hat{q}) = \int_{q=0}^{q=\hat{q}} Cm(q) dq < 0$$

3.1. La sous optimalité de l'équilibre

Pour comprendre le fait que l'émetteur pratique la quantité q^* n'est pas un optimum, il suffit de reconsidérer le problème en supposant que l'émetteur est également le récepteur. Dans ce cas la fonction objectif de l'émetteur devient :

$$\max B(q) - c(q) \Rightarrow Bm(q) = Cm(q)$$

Ainsi, l'émetteur va choisir une quantité \hat{q} telle qu'elle égalise son bénéfice marginal à son coût marginal de l'externalité. Graphiquement, cela correspond à une quantité qui est donnée par l'intersection de la courbe de bénéfice marginal et la courbe de coût marginal. A ce stade, nous allons différencier le cas d'une externalité positive et le cas d'une externalité négative.

3.1.1 Le cas d'une externalité positive

Dans le cas d'une externalité positive on sait que le coût du récepteur est négatif (cela correspond à un bénéfice). En reprenant dans ce cas la figure 1 on obtient : Ainsi, si l'externalité est positive, l'émetteur (qui est également le récepteur) va

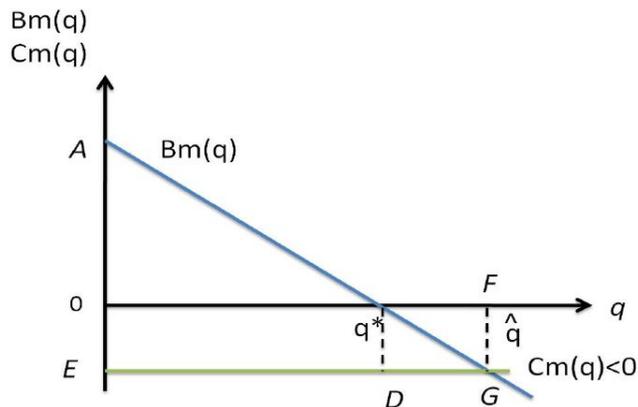


FIGURE 2 – Externalité positive

choisir la quantité \hat{q} . Son bénéfice en tant qu'émetteur est alors l'aire $(A, q^*, 0)$ - l'aire (q^*, F, G) . En tant que récepteur, son gain est l'aire $(0, F, G, E)$.

Pourquoi l'émetteur a-t-il intérêt à produire plus que q^* alors que chaque unité au delà de q^* lui procure un bénéfice négatif? La réponse se trouve naturellement dans

l'externalité positive. En effet, pour une unité au delà de q^* l'externalité "rapporte" plus qu'elle ne coûte. Ainsi, il est rationnel de continuer au delà de q^* . En revanche, il n'est pas rationnel d'aller au delà de \tilde{q} . En effet, si tel était le cas, les pertes de bénéfice seraient supérieures au gain de l'externalité.

On comprend maintenant pourquoi il est intéressant d'inciter les émetteurs d'externalités positives à produire plus qu'ils ne le feraient s'ils n'étaient pas concernés par l'externalité.

3.1.2 Le cas d'une externalité négative

Dans le cas d'une externalité négative on sait que le coût du récepteur est positif. En reprenant dans ce cas la figure 1 on obtient :

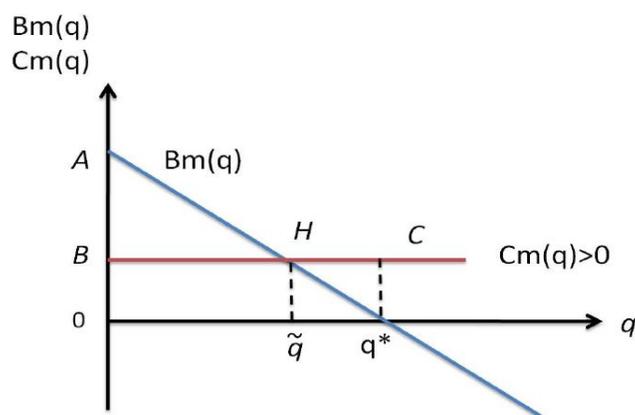


FIGURE 3 – Externalité négative

Ainsi, si l'externalité est négative, l'émetteur (qui est également le récepteur) va choisir la quantité \tilde{q} . Son bénéfice est l'aire $(0, A, H, \tilde{q})$. Le coût issue de l'externalité est l'aire $(0, B, H, \tilde{q})$. On constate qu'a priori il n'est pas optimal de choisir un niveau $q = 0$. En d'autres termes on peut supporter une externalité négative tant que le bénéfice marginal est supérieur au coût marginal. Si on assimile l'externalité négative à la pollution, alors une pollution nulle n'est pas optimale. En effet, une pollution nulle implique pas de production alors que cette dernière nous est utile ! On comprend maintenant pourquoi il est intéressant d'inciter les émetteurs d'externalité négative à produire moins qu'ils ne le feraient s'ils n'étaient pas concernés par l'externalité.

4. Le marché peut-il internaliser les externalités ?

Avant de conclure hâtivement à la nécessité d'une intervention de l'État en présence d'externalité pour inciter les émetteurs d'externalités positives à produire plus et inciter les émetteurs d'externalités négatives à produire moins, il est judicieux de se demander si le marché peut internaliser les externalités.

COASE en 1960 affirme que si les droits de propriété sont parfaitement définis alors sous les hypothèses d'absence de coûts de transaction et d'effet de revenu, le marché peut internaliser toutes les externalités. TIETENBERG en 1992 précise le concept de droit de propriété sous entendu par COASE. Ces droits de propriété doivent posséder quatre caractéristiques.

1. Universalité : toutes les ressources existantes sont appropriées privativement.
2. Exclusivité : tous les coûts et tous les bénéfices engendrés par la possession et l'usage d'un droit de propriété sont à la charge des propriétaires ou leur reviennent soit directement soit indirectement par un échange marchand.
3. Transférabilité : tous les droits de propriété sont transférables par des échanges entre agents détenteurs des titres de propriété correspondants.
4. Protection des droits : les droits sont protégés contre toute usurpation volontaire ou involontaire de la part d'autrui.

4.1. Le théorème de Coase

Maintenant nous supposons que les droits de propriété sont parfaitement définis. Nous avons deux cas de figure. Soit les droits appartiennent à l'émetteur soit les droits appartiennent au récepteur. Le fait que les droits de propriété appartiennent à un agent prive l'autre agent de lui imposer quoi que ce soit. Mais nous allons voir comment le marchandage entre agents (c'est à dire la voie du marché) permet d'obtenir la solution optimale.

4.1..1 Le cas où l'émetteur possède les droits de propriété

Les droits de propriété appartiennent à l'émetteur. Il fait ce qu'il veut. Le récepteur, dans le cas d'une externalité positive ne peut pas l'obliger à faire plus, pas plus que dans le cas d'une externalité négative il ne peut l'obliger à en faire moins.

Pour préciser les choses, il suffit de supposer que votre voisin (qui a des droits de propriété) a un jardin qui est soit très joli soit une décharge et donc que cela affecte votre satisfaction.

- **Le cas d'une externalité positive** : Reprenons la figure 2. Comme l'émetteur fait ce qu'il veut, il va choisir les quantités q^* . Le récepteur profite d'un avantage représenté par l'aire $(0, q^*, D, E)$ (voir figure 4).

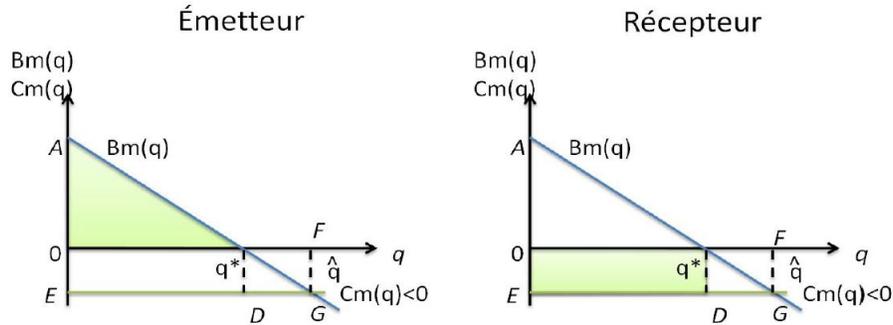


FIGURE 4 – Bénéfice et coût avant négociation

C'est déjà bien mais il aimerait avoir plus d'externalité positive. On remarque que si l'on choisit une quantité q tel que $q^* < q < \hat{q}$ alors chaque unité supplémentaire donne au récepteur un gain supérieur à la perte de bénéfice de l'émetteur. Ainsi le récepteur peut proposer à l'émetteur de le dédommager de sa perte de bénéfice. Ce raisonnement peut se mener tant que les gains du récepteur sont supérieurs ou égaux à la perte de bénéfice de l'émetteur c'est à dire jusqu'au point $hat{q}$. Mais comme l'émetteur possède les droits de propriété, il va accepter en essayant d'accaparer l'intégralité du gain généré pour le récepteur. Dans le cas, le bénéfice de l'émetteur va être l'aire $(0, A, q^*)$ plus l'aire (q^*, F, G, D) . Ce bénéfice est supérieur à celui obtenu en produisant q^* (voir figure 5). En ce qui concerne le récepteur son bénéfice reste inchangé. Il est équivalent à l'aire $(0; q^*; D; E)$.

On constate que cette négociation ne change pas le bénéfice du récepteur mais augmente le bénéfice de l'émetteur (puisque'il a les droits de propriété). C'est donc une amélioration parétienne.

- **Le cas d'un externalité négative** Là encore, l'émetteur fait ce qu'il veut. Il va choisir la quantité q^* . Cela entraîne pour le récepteur un coût représenté

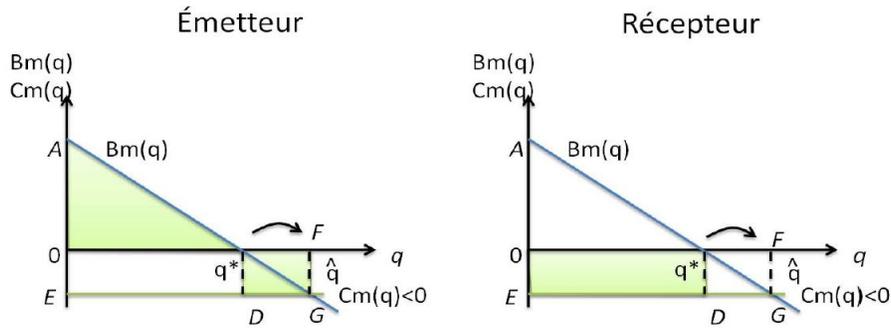


FIGURE 5 – Bénéfice et coût avant négociation

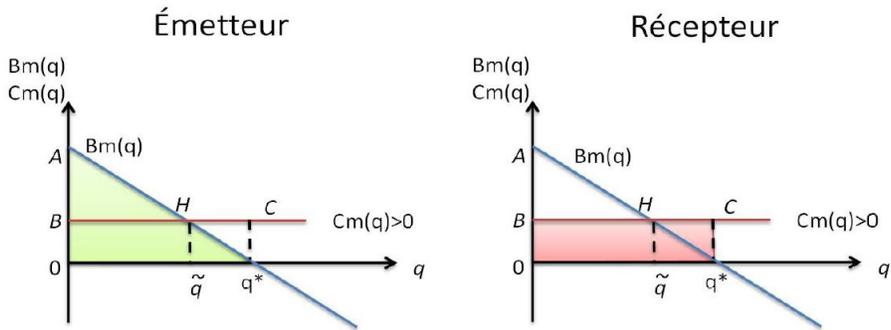


FIGURE 6 – Bénéfice et coût avant négociation

par l'aire $(0, B, C, q^*)$, (voir figure 6).

On remarque que si l'on choisit une quantité q tel que $\tilde{q} < q < q^*$ alors chaque unité en moins réduit plus le coût du récepteur que le bénéfice de l'émetteur. Ainsi le récepteur peut proposer à l'émetteur de lui payer le manque à gagner en termes de bénéfice s'il diminue les quantités. Ce raisonnement peut se mener tant que le coût du récepteur est supérieur ou égal au bénéfice de l'émetteur c'est à dire jusqu'au point \tilde{q} . Dans ce cas l'émetteur a le même bénéfice qu'avec q^* c'est à dire l'aire $(A, q^*, 0)$. Si l'on décompose ce bénéfice on obtient l'aire $(A, H, \tilde{q}, 0)$ plus un transfert du récepteur correspondant à l'aire (\tilde{q}, q^*, H) . Ainsi, avec ce système de transfert, l'émetteur est indifférent entre \tilde{q} et q^* (voir figure 7). Pour le récepteur son coût reste inchangé mais pour l'émetteur son bénéfice a augmenté. Il s'agit bien d'une amélioration parétienne. Bien évidemment l'émetteur peut laisser une partie de son bénéfice supplémentaire pour convaincre vraiment le récepteur d'accepter cette solution.

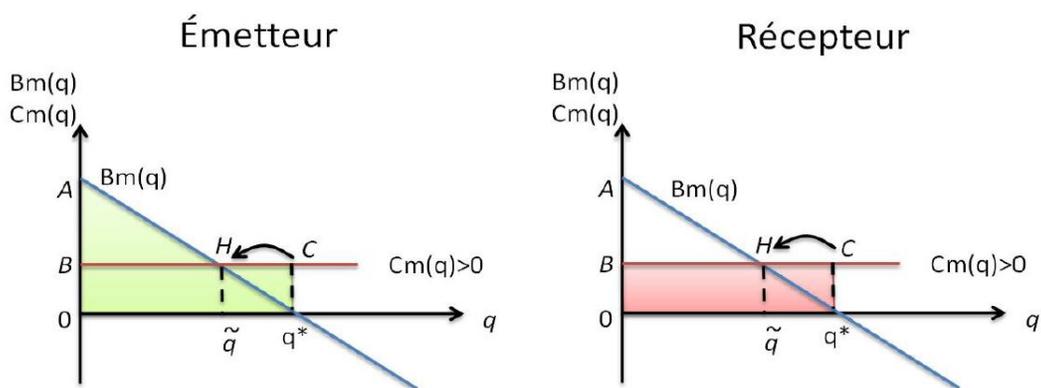


FIGURE 7 – Bénéfice et coût après négociation

4.1..2 Le cas où le récepteur possède les droits de propriété

Dans le cas où le récepteur possède les droits de propriété il peut dès lors contraindre son voisin à ne pas transformer son jardin en décharge. En revanche, il semble difficile (même lorsqu'on possède des droits de propriété) à contraindre son voisin à encore embellir son jardin.

1. **Le cas d'une externalité positive :** Puisque le récepteur possède les droits de propriété, il peut contraindre l'émetteur à ne pas embellir son jardin ($q = 0$). Mais comme l'externalité est positive, il n'a pas intérêt à faire cela. Il a même intérêt à ce que l'émetteur en fasse plus. Bien sûr, comme l'externalité est positive il n'y a pas de limite pour le récepteur. En revanche, pour l'émetteur, il devient coûteux de dépasser q^* . Il subit donc une perte de bénéfice. Mais le récepteur peut compenser cette perte de bénéfice. En effet, dans notre exemple, le récepteur (puisque il a les droits de propriété) peut baisser le loyer de la maison de l'émetteur conditionnellement à la beauté du jardin. Il y a donc un transfert d'une partie des gains du récepteur vers l'émetteur. La quantité optimale est \hat{q} . Le récepteur paye à l'émetteur l'aire $(q^*; F; G)$ mais a un gain correspondant à l'aire $(0; F; G; E)$ soit un bénéfice net correspondant à l'aire $(0; q^*; G; E)$. Le bénéfice de l'émetteur est l'aire $(0; A; q^*)$ moins l'aire $(q^*; F; G)$ mais reçoit l'aire $(q^*; F; G)$ soit un bénéfice net égal à l'aire $(0; A; q^*)$ (voir figure 8).

Il s'agit bien d'une amélioration parétienne dans la mesure où le bénéfice

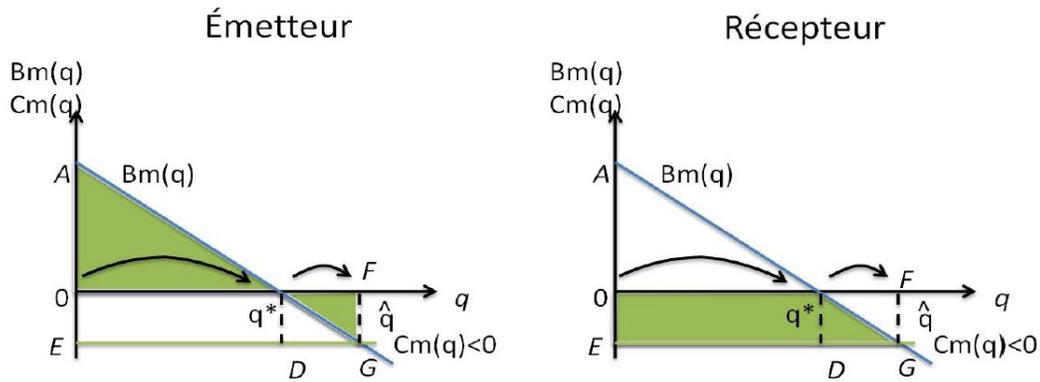


FIGURE 8 – Bénéfice et coût avant négociation

de l'émetteur est inchangé (ses pertes sont complètement compensées) alors que le bénéfice du récepteur augmente. Bien évidemment le récepteur peut laisser une partie de son bénéfice supplémentaire pour convaincre vraiment l'émetteur d'en faire plus !

2. **Le cas d'une externalité négative** : Si maintenant votre voisin (locataire) transforme son jardin en décharge, cela diminue votre satisfaction. Mais comme vous avez les droits de propriété, vous pouvez le contraindre à supprimer cette décharge soit théoriquement à le contraindre à adopter la quantité $q = 0$. Mais comme votre locataire retire une utilité de la transformation de son jardin en décharge (supposons qu'il stocke des épaves de voitures dont il revend les pièces détachées), il va tenter de négocier avec vous. Comme son bénéfice marginal pour une première épave de voiture est supérieur au coût que vous subissez de cette première épave, il peut vous proposer de vous indemniser de votre perte d'utilité. Ce raisonnement peut être adopté tant que son bénéfice marginal est supérieur à votre coût marginal. Ainsi lorsque le récepteur possède les droits de propriété, le bénéfice de l'émetteur est nul et le coût du récepteur est nul également.

Après négociation, le bénéfice de l'émetteur est l'aire $(0; A; H; \tilde{q})$ moins l'aire $(0; B; H; \tilde{q})$ (qu'il donne au récepteur), soit au total l'aire $(B; A; H)$. Le récepteur quant à lui avant négociation a un coût nul et après négociation, il subit un coût égal à l'aire $(0; B; H; \tilde{q})$ mais reçoit un dédommagement de l'émetteur d'un montant égal à l'aire $(0; B; H; \tilde{q})$ soit au total un coût nul.

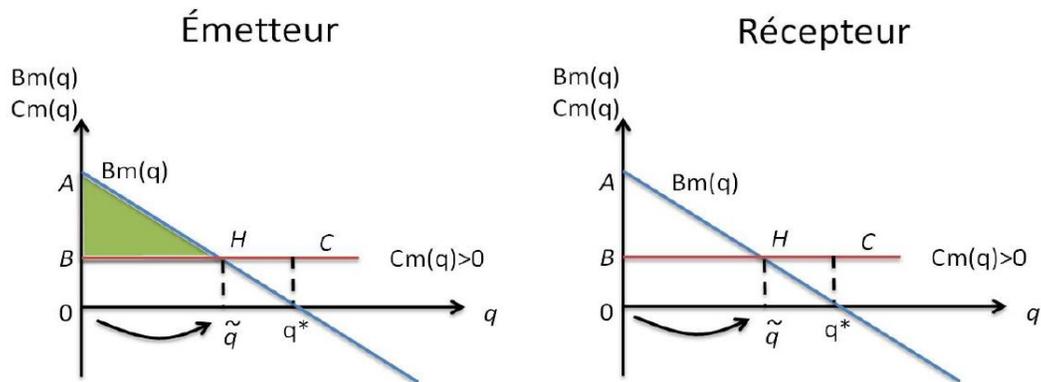


FIGURE 9 – Bénéfice et coût après négociation

Ainsi même si le récepteur possède les droits de propriété, une négociation permet à l'émetteur d'augmenter son bénéfice sans faire supporter de coût au récepteur. Il s'agit bien d'une amélioration parétienne.

4.2. Une analyse en termes de surplus social

Le surplus social est la somme des bénéfices nets des coûts des agents. Nous allons montrer que le surplus social est toujours maximum après négociation et que ce surplus social n'est pas affecté par les droits de propriété.

4.2.1 Le cas d'une externalité positive

Dans le cas d'une externalité positive, le surplus social est maximum pour \hat{q} . Dans le cas où l'émetteur possède les droits de propriété, son bénéfice augmente autant que le bénéfice du récepteur augmente lorsqu'il a les droits de propriétés. Ainsi, quelque soit l'appartenance des droits le surplus social est le même.

4.2.2 Le cas d'une externalité négative

Dans le cas d'une externalité négative, le surplus social est maximum pour \tilde{q} . Dans le cas où l'émetteur possède les droits de propriété, son bénéfice augmente alors que le coût de l'émetteur reste inchangé. Dans le cas où le récepteur a les droits de propriété, son coût reste nul et le bénéfice de l'émetteur diminue. Dans les deux cas le surplus social reste inchangé.

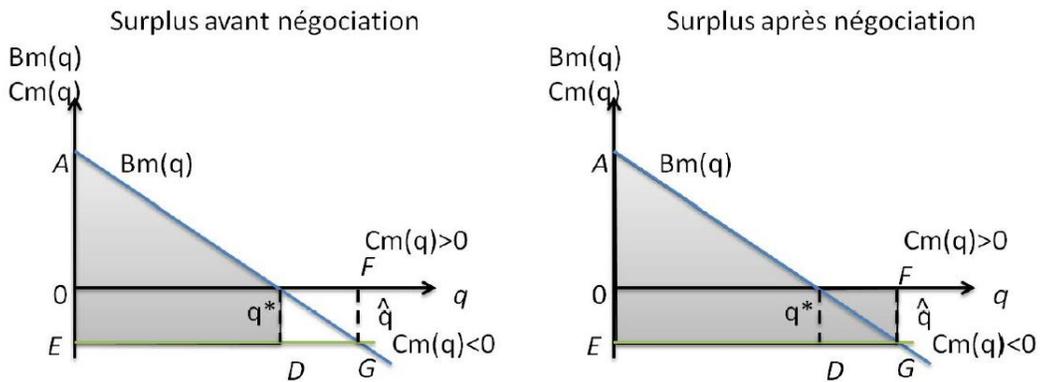


FIGURE 10 – Surplus social (externalité positive)

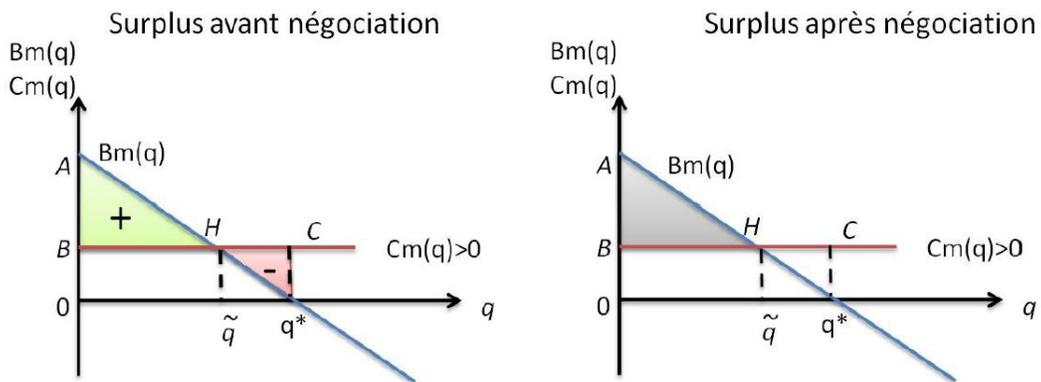


FIGURE 11 – Surplus social (externalité négative)

4.3. Retour sur les hypothèses du théorème de COASE

Comme l'affirme COASE le marché (par le biais de la négociation) peut internaliser les externalités. Cependant, il y a deux conditions qui sont :

1. l'absence de coût de transaction et
2. l'absence d'effet de revenu.

Nous allons lever ces deux conditions.

4.3..1 La présence de coûts de transaction

Supposons que les droits sont en faveur de l'émetteur. C'est donc au récepteur d'engager la négociation. Cela peut être coûteux en temps, en acquisition de l'information. Ainsi ces coûts peuvent réduire le gain du récepteur dans le cas d'une externalité positive ou augmenter son coût dans le cas d'une externalité négative. Dans ce cas la courbe de coût marginal va se déplacer et le nouvel optimum ne correspond plus à celui obtenu en cas d'absence de coût de transaction.

Plus précisément, si l'externalité est positive, le bénéfice du récepteur se réduit ainsi la courbe de coût marginal se déplace vers le haut. La négociation va mener à la quantité \hat{q}_T qui est inférieure à la quantité sans coût de transaction \hat{q} . Cette nouvelle situation reste un optimum au sens de Paréto (tant que $\hat{q}_T > \hat{q}$). Dans le cas contraire le récepteur refusera de négocier est la quantité sera q^* , mais le surplus social s'en trouve réduit. Sur la figure suivant (graphique de gauche) l'aire grisée représente la perte de surplus social.

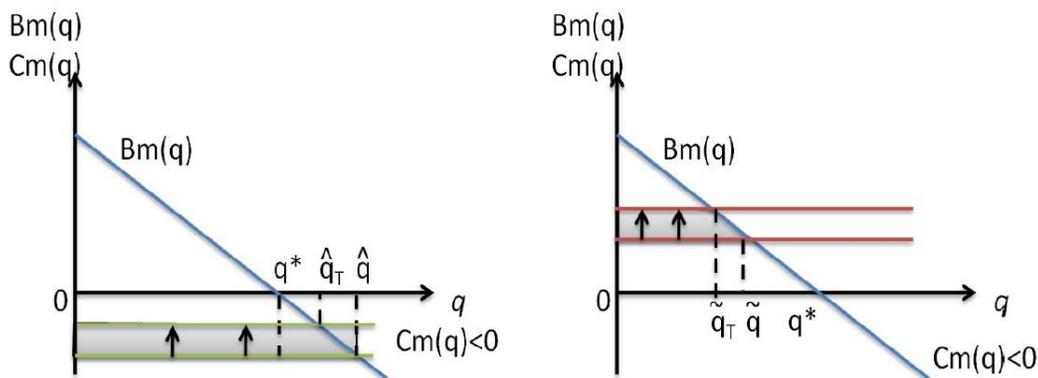


FIGURE 12 – Perte de surplus social

Si l'externalité est négative, le coût du récepteur augmente. La courbe de coût marginal est déplacée vers le haut et la négociation va mener à la quantité \hat{q}_T qui est inférieure à \tilde{q} . Cette nouvelle situation est une amélioration parétienne mais ne maximise pas le surplus social. On voit sur la figure suivante (graphique de droite Figure 12) la perte de surplus social (aire grisée).

Si maintenant **les droits de propriété appartiennent au récepteur**, c'est

donc à l'émetteur d'engager la négociation. Comme cette négociation peut être coûteuse, cela réduit son profit. Sa courbe de profit marginal va se déplacer vers le bas.

Si l'externalité est positive, l'émetteur voit son bénéfice baisser à cause des coûts de transaction. Si ces coûts sont faibles, la nouvelle situation va être \hat{q}_T . Tant que $\hat{q}_T > q^*$, on a une amélioration parétienne. Mais si les coûts sont tels que $\hat{q}_T < q^*$ alors l'émetteur refusera de négocier et choisira la quantité q^* .

Si maintenant l'externalité est négative, c'est au récepteur à négocier une quantité non nulle. Comme les coûts de transaction diminuent le bénéfice de l'émetteur, alors l'issue de la négociation sera \tilde{q}_T . On constate que dans ce cas le surplus social n'est pas maximum. On peut penser que cette situation est plutôt favorable au récepteur car moins de quantités implique moins d'externalité négative. Mais il ne faut pas perdre de vue que dans ce cas ses coûts sont intégralement payés par l'émetteur. Ainsi, que les quantités soient \tilde{q}_T ou \tilde{q} , le coût du récepteur est nul.

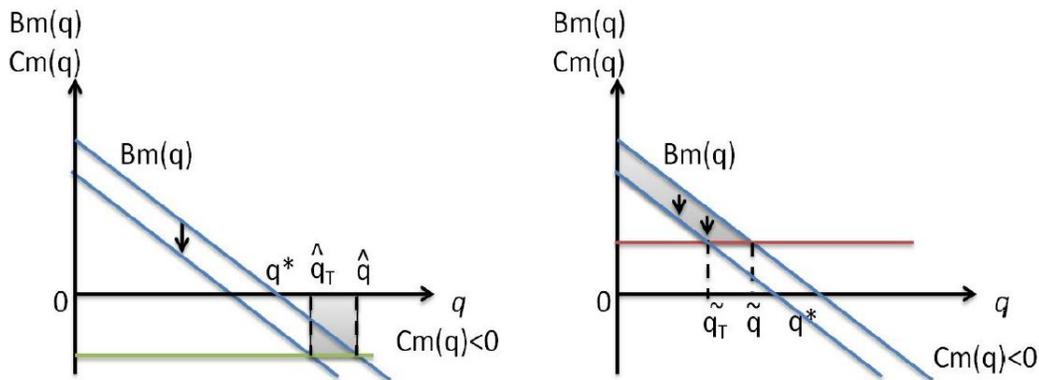


FIGURE 13 – Perte de surplus social

4.3..2 La présence d'effets de revenu

Il peut y avoir un effet de revenu dans le cas d'externalité de consommation. En particulier, si un émetteur dédommage un récepteur en présence d'externalité négative, le récepteur est plus riche (il n'a plus de coût). Si l'externalité négative est un bien "normal" alors sa demande se réduit lorsque le revenu augmente (plus vous êtes riche moins vous supportez les effets externes négatifs). Dans un tel cas tout se passe comme si le coût marginal de l'externalité augmentait.

On constaterait qu'il y a réduction des effets externes négatifs lorsqu'il y a un effet de revenu. Pour illustrer cette situation, on installe en France des murs antibruit entre les habitations et les autoroutes et je doute que ce soit le cas dans les pays moins développés. L'oreille d'un riche n'est pas plus sensible que l'oreille d'un pauvre !

4.3.3 Le problème du free riding

Nous allons maintenant supposer que les droits sont en faveur de l'émetteur. C'est au récepteur de négocier. Mais si on introduit dans notre raisonnement deux récepteurs (R_1 et R_2), on peut se poser la question de la négociation. Si l'externalité est un bien collectif (non-excluable et non rival) alors la négociation devrait se faire sur la base de la somme des coûts marginaux. Mais comme le montre la figure 7, chaque récepteur effectue un transfert à l'émetteur égal au coût marginal multiplié par l'écart entre q^* et \tilde{q} . Le récepteur qui a le coût marginal le plus faible (supposons pour R_1) a intérêt à laisser négocier celui qui a le coût marginal le plus élevé (R_2). En effet, le coût total de R_2 ne va pas changer suite à la négociation (à cause du transfert vers l'émetteur), alors que le coût de R_1 diminue.

C'est une incitation pour R_1 à se comporter comme un free rider (mais R_1 n'empêche pas par ce comportement que R_2 puisse négocier).

4.4. Evaluation expérimentale du théorème de Coase

Des tests en laboratoire ont été menés pour vérifier expérimentalement le théorème de Coase. Hoffman et Spitzer (1982) valide partiellement le théorème de Coase. En effet, la négociation se met en place comme le suggère le théorème, et engendre des améliorations parétiennes mais la distribution final des richesses tend à être plus égalitaire que ne le prévoit le théorème.

5. L'intervention de l'État

L'État peut intervenir pour internaliser les effets externes. Pour cela il dispose de trois instruments, la norme, la taxe et la subvention.

5.1. La régulation par la norme

L'État peut imposer une norme. Cela revient à fixer un niveau souhaitable d'externalité, qui est, **si l'information de l'état est parfaite**, la quantité qui maximise le surplus social.

On peut avoir des normes individuelles (applicables à chaque émetteur) ou des normes collectives (applicables à un ensemble d'émetteurs). Pratiquement, le principe de la norme individuelle consiste à fixer pour chaque émetteur un plafond (pour une externalité négative) ou un plancher (pour une externalité positive) sur une variable représentative de l'externalité. Ainsi l'État (sous l'hypothèse d'information parfaite) va fixer la quantité minimum (plancher) à \hat{q} pour une externalité positive et une quantité maximum (plafond) à \tilde{q} pour externalité négative. (Ecole obligatoire jusqu'à 16 ans pour les effets externes positifs de l'éducation, norme d'émission de CO2 pour les voitures pour les effets externes du CO2 sur le réchauffement climatique !)

Pour les normes collectives, c'est plus délicat. On trouve fréquemment des systèmes de quotas échangeables. On distribue à chaque émetteur un quota qu'il peut vendre ou prêter. Aucun émetteur ne peut pratiquer une quantité q s'il ne détient pas un quota équivalent. Puisque que nombre de quotas correspond exactement au niveau \tilde{q} dans le cas d'une externalité négative, on est certain qu'au total la production ne dépassera pas \tilde{q} .

Le problème des quotas échangeables est que leurs prix ne valent rien tant que l'on n'est pas à \tilde{q} . En revanche, leurs prix peuvent fortement varier lorsque certains émetteurs émettent plus que leurs quotas les y autorisent. Tout émetteur a intérêt à acheter des droits tant qu'ils coûtent moins cher que l'effort d'évitement, c'est à dire de changement de technologie. Le prix des quotas peut être amplifiée par l'incertitude et les enchères pour se constituer un stock d'autorisations à hauteur du besoin (ou s'en débarrasser au meilleur prix).

Le marché des droits à polluer est fondé sur ce principe. L'État détermine la quantité maximale de polluants qu'il souhaite émettre. Puis, il distribue ou vend des droits à polluer de façon équitable aux émetteurs. Les faibles émetteurs sont alors gagnants : ils peuvent revendre ou louer leurs droits à polluer inutilisés à d'autres émetteurs qui émettent plus que prévu, et ainsi percevoir une récompense pour leur civisme. Symétriquement, les forts émetteurs sont perdant, ce qui satisfait au principe pollueur-payeur. Les droits à émettre deviennent d'autant plus chers que les émetteurs en demandent (par le mécanisme de l'offre et de la demande de droits à

polluer), tout en limitant la quantité effectivement émise à un niveau déterminé par l'État, correspondant au montant des droits émis. Cette solution a l'avantage d'être moins coûteuse à l'État qui laisse au marché le soin de déterminer la répartition inter-émetteurs des droits. Mais pour que cette mécanique fonctionne, il faut qu'il existe des acheteurs, qui préfèrent acheter des quotas plutôt qu'ajuster leur production, et des vendeurs, qui préfèrent ajuster leur production et vendre leurs droits.

5.2. Régulation par la taxe

La notion de taxe vise à inciter les émetteurs à internaliser les externalités. C'est PIGOU qui est à l'origine de cette idée, d'où son nom de taxe pigouvienne. Il s'agit de mesurer le niveau de production de l'émetteur si celui-ci prenait en compte le coût de l'externalité. Pratiquement, si l'externalité est positive, il s'agit de \hat{q} et si l'externalité est négative il s'agit que \tilde{q} .

Considérons le cas d'une externalité négative. L'état aimerait que l'émetteur produise non plus q^* mais \tilde{q} . La question qui se pose est de savoir s'il existe une contrainte pécuniaire qui inciterait l'émetteur à changer de comportement.

L'État impose pour chaque unité émise une taxe d'un montant t . Ainsi le profit de l'émetteur devient :

$$\Pi(q) = \int_{q=0}^q Bm(q) dq - tq$$

La maximisation du profit conduit à :

$$Bm(q) = t$$

Ainsi l'émetteur va choisir q en fonction du montant de la taxe de façon à égaliser son bénéfice marginal à la taxe. En effet, il a intérêt à payer la taxe unitaire tant que le bénéfice qu'il retire est supérieur à la taxe. Maintenant l'État va choisir une taxe qui permet d'obtenir la quantité \tilde{q} . Comme on sait que la quantité optimale est telle que $Bm(q) = Cm(q)$ alors il suffit d'appliquer une taxe telle que

$$\tilde{t} = Cm(q) = Bm(q)$$

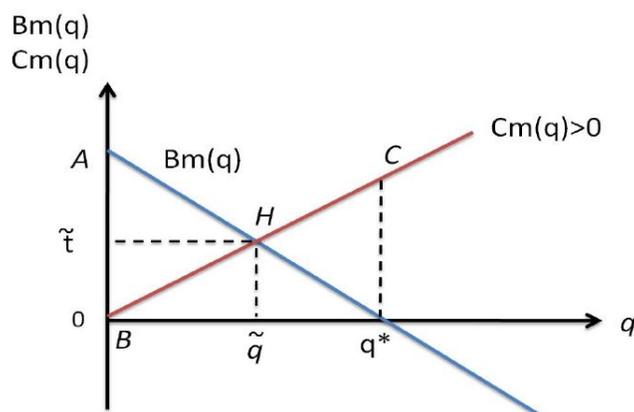


FIGURE 14 – Régulation par la taxe

Sur la figure 14, on peut observer à quelle niveau doit être fixé la taxe optimale \tilde{t} . Si l'État pratique une taxe trop faible, l'émetteur est incité à produire plus que \tilde{q} mais moins que q^* . Si en revanche la taxe est trop élevée, alors l'émetteur est incité à produire moins que \tilde{q} .

On sait que pratiquer \tilde{t} conduit à un surplus social maximum. Mais l'intervention de l'État fait que l'on introduit un tiers (l'État) qui bénéficie de la taxe.

Ainsi, le coût du récepteur se réduit par rapport à q^* , mais le bénéfice de l'émetteur se réduit par rapport à q^* , et l'État fait un gain. La figure 15 montre la décomposition du surplus social. Il faut surtout remarquer que si l'État reverse le montant de la taxe au récepteur, ce dernier n'a ni coût ni bénéfice. Or c'est bien là le problème : l'État ne reverse pas le montant de la taxe au récepteurs.

5.3. Régulation par une subvention

Considérons le cas d'une externalité positive. L'État aimerait que l'émetteur produise non plus q^* mais \hat{q} . Par le même raisonnement que précédemment on peut déduire le montant de la subvention. On constate que dans ce cas l'État doit payer pour inciter l'émetteur à produire plus (voir figure 16). Le montant de cette subvention est \hat{s} .

Dans le cas d'une externalité négative, l'État peut également subventionner l'émetteur pour qu'il produise moins. En fait l'État aurait juste à compenser l'émetteur de sa perte de bénéfice. Pour déterminer la subvention optimale, on peut adopter

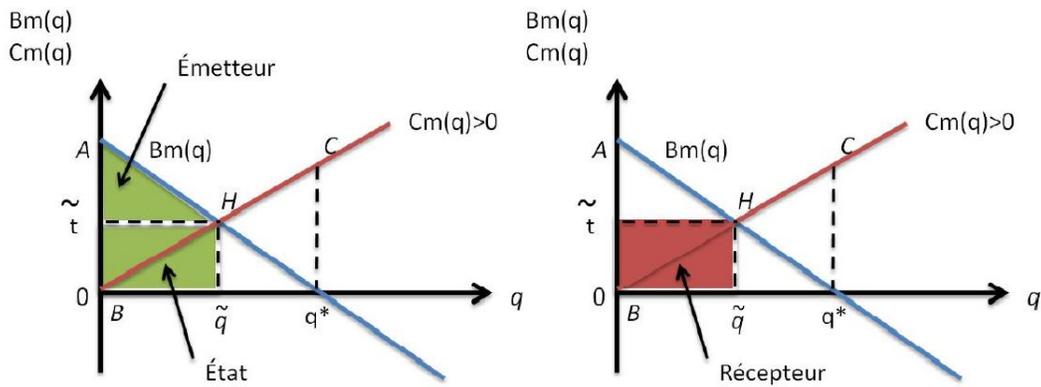


FIGURE 15 – Décomposition du surplus social

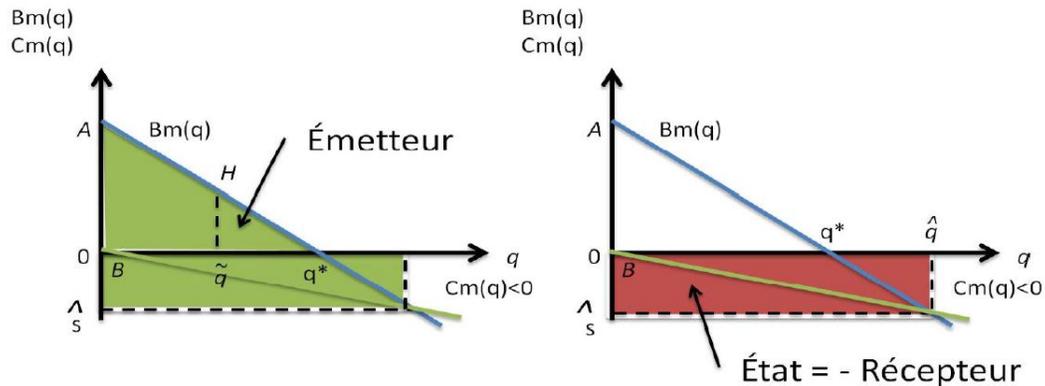


FIGURE 16 – Décomposition du surplus social

le même raisonnement que précédemment. Tant que la subvention par unité de q est supérieure au bénéfice marginal alors l'émetteur a intérêt à réduire ses émissions et toucher la subvention. Bien évidemment la subvention est telle que $\tilde{s} = \tilde{t}$.

6. Régulation en situation d'incertitude

Une norme, une taxe ou bien une subvention correctement déterminés permettent d'internaliser les effets externes. Dit autrement le surplus social est maximum. Peut importe le choix du mode de régulation. En d'autres termes la réglementation par les

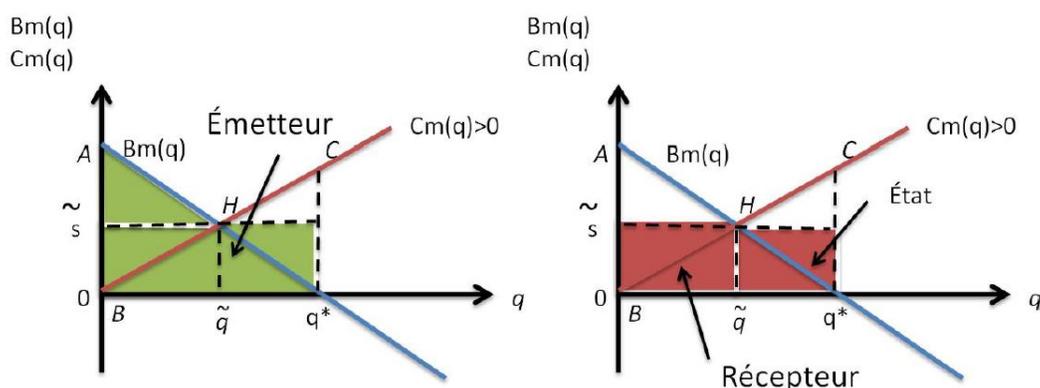


FIGURE 17 – Décomposition du surplus social

prix (taxe, subvention) est équivalente à la réglementation par les quantités (norme). Il n'est pas étonnant que l'on observe un tel résultat dans la mesure où l'on a posé le problème en situation d'information parfaite. Or dans la réalité c'est loin d'être le cas.

6.1. Incertitude sur le gain ou le dommage du récepteur

Dans le cas d'une externalité positive, le récepteur a un gain qui n'est peut être pas connu par l'État.

On comprend bien que la surestimation du gain du récepteur conduit à fixer une norme trop élevée ou bien une subvention trop forte. Si l'on prend le cas des effets externes positifs de l'éducation, le fait de fixer l'école obligatoire jusqu'à seize ans peut être trop élevé si l'externalité est surestimée, et trop faible si l'externalité est sous estimée. Un autre exemple, est celui des agriculteurs que l'on subventionnerait pour entretenir le paysage avec l'argument que cela génère des externalités positives. Là encore la subvention peut être trop élevée si les gains de l'externalité sont surestimés et inversement la subvention peut être trop faible si l'externalité est sous estimée.

Il n'existe pas de règle générale permettant de savoir si la réglementation par les quantités est préférable à la réglementation par les prix (taxes). On peut tout de même annoncer un résultat général, il y a toujours un coût à surestimer l'externalité. Ce coût est supporté par l'émetteur dans le cas d'une norme ou par l'État dans le cas d'une subvention. Dans le cas d'une sous estimation, c'est le récepteur qui n'a pas le gain escompté.

Dans le cas d'une externalité négative, la surestimation des dommages conduit à pratiquer une norme trop stricte ou une taxe trop élevée ou une subvention trop forte. En revanche la sous estimation des dommages conduit à une taxe trop faible, une norme trop élevée ou une subvention trop faible. Là encore, il n'existe pas de règle générale permettant de dire si la réglementation par les prix ou par les quantités est préférable. Cela dit, lorsque les dommages de l'externalité négative sont sur estimés la perte est subie par l'émetteur alors qu'en cas de sous estimation, c'est le récepteur qui supporte le coût de cette mauvaise appréciation.

6.2. Incertitude sur les bénéfices de l'émetteur

Le bénéfice marginal a deux composantes, une recette marginale et un coût marginal. C'est une information privée que l'émetteur n'a pas intérêt à révéler.

Dans le cas d'une externalité positive, surestimer le bénéfice marginale conduit à fixer une norme trop élevée ou une subvention trop élevée. Le récepteur, lui, est toujours gagnant mais dans le cas de la norme l'émetteur est perdant alors que dans le cas de la subvention, ses pertes sont intégralement remboursées. C'est l'État qui est perdant en payant trop de subventions.

Dans le cas d'une sous estimation du bénéfice, une norme peut créer une faible perte pour l'émetteur alors qu'une subvention lui est toujours favorable.

Dans le cas d'une externalité négative, surestimer le bénéfice marginal (ce qui est équivalent à sous estimer les coûts de dépollution), cela conduit à une pollution trop importante si l'on régule par la norme et trop faible si l'on régule par la taxe. On peut toutefois noter que dans le cas d'un coût marginal constant, pratiquer une taxe permet de ne jamais faire d'erreur.

De façon très générale on peut annoncer les résultats suivants : lorsque le coût marginal est horizontal (coût marginal constant), il est préférable de réguler par la taxe alors que si le coût marginal est vertical (infini à partir d'une certaine quantité) il est préférable de réguler par la norme.