

# Les effets externes



Nous brûlons des quantités considérables de combustibles fossiles – charbon, gaz naturel et pétrole –, ce qui cause les pluies acides et le réchauffement de la planète. Nous déversons des déchets toxiques dans les rivières, les lacs et les océans. Ces problèmes environnementaux d'une importance cruciale sont à la fois la responsabilité de tous et celle de personne. Comment pouvons-nous prendre à notre compte les torts que nous causons à autrui chaque fois que nous allumons notre système de chauffage ou de climatisation ? ♦ Tous les jours ou presque, on annonce une découverte en médecine, en génie, en chimie, en physique ou même en économique. Le savoir humain progresse constamment, et de plus en plus de gens ont accès à un savoir de plus en plus vaste. Le stock de connaissances humaines s'accroît sans cesse, et il semble que rien n'arrêtera cette croissance. Nous devenons de plus en plus savants, mais la progression du savoir humain est-elle assez rapide ? Allouons-nous assez de ressources à l'éducation et à la recherche ? Y a-t-il assez d'enfants qui vont à l'école ? Y restent-ils assez longtemps et y travaillent-ils assez fort ? Nous porterions-nous mieux si nous consacrions plus de ressources à l'éducation et à la recherche ?

## Objectifs du chapitre

- ♦ Expliquer l'origine des effets externes
- ♦ Expliquer pourquoi les effets externes négatifs occasionnent une surproduction inefficace et comment les droits de propriété, les redevances sur les émissions, les permis négociables et la taxation permettent d'obtenir un résultat plus efficace
- ♦ Expliquer pourquoi les effets externes positifs occasionnent une sous-production inefficace et comment la fourniture publique, les subventions, les bons et les brevets améliorent l'efficacité économique

♦ Ce chapitre traite du problème des effets externes, ou externalités, c'est-à-dire des effets positifs ou négatifs que nos actions individuelles ont sur autrui. Les effets externes s'opposent aux effets internes, que nous avons définis jusqu'à présent comme la satisfaction que procurent les biens aux consommateurs ou les profits que réalisent les entreprises. Dans nos choix économiques, les effets externes s'effacent devant les effets internes. Et pourtant, leur poids fait pencher la balance dans maints domaines, notamment dans ceux de l'environnement et du savoir. Dans la rubrique « Entre les lignes » (p. 492), nous examinerons comment on peut réduire les émissions de gaz carbonique et combattre le réchauffement planétaire grâce à une taxe sur le carbone.

## Les effets externes dans la vie quotidienne

On appelle **effets externes** (ou **externalités**) les *coûts de production* qui retombent sur des personnes autres que le producteur – ou les *avantages* dont elles bénéficient –, et les *coûts de consommation* qui retombent sur des personnes autres que le consommateur – ou les *avantages* dont elles bénéficient. Les effets externes se distinguent des effets internes qui touchent directement l'agent économique qui prend la décision de production ou de consommation. Les effets qui imposent un coût sont appelés **effets externes négatifs** et ceux qui procurent un avantage, **effets externes positifs**.

Il y a donc quatre types d'effets externes :

- ◆ les effets externes de production négatifs (coûts externes de production) ;
- ◆ les effets externes de consommation négatifs (coûts externes de consommation) ;
- ◆ les effets externes de production positifs (avantages externes de production) ;
- ◆ les effets externes de consommation positifs (avantages externes de consommation).

Lorsqu'ils négligent les effets externes de leurs activités, les acteurs économiques ne peuvent pas compter uniquement sur le marché pour assurer une allocation efficace des ressources. On est alors en présence d'une **lacune du marché**, que les pouvoirs publics pourront souvent combler.

### Les effets externes de production négatifs

La congestion de la circulation, la pollution et les émissions de gaz carbonique sont à l'origine des effets externes de production négatifs les plus dommageables et les plus répandus.

**La congestion de la circulation** Matin et soir, les ponts de Montréal sont engorgés de voitures qui avancent lentement, parechoc contre parechoc. Une personne qui choisit de voyager en voiture plutôt qu'en train de banlieue ne considère que les coûts et les bénéfices internes de chaque option : le prix de la voiture comparé au prix d'un ticket de train ; la durée du voyage et le confort associé à chaque option, etc. En choisissant l'auto, elle néglige toutefois le coût externe imposé aux autres automobilistes par l'ajout d'une voiture supplémentaire sur les routes à l'heure de pointe.

On estime que le coût annuel de la congestion de la circulation dans la région métropolitaine, principalement en temps perdu, s'élève à 1,4 milliard de dollars, soit autant

que ce qu'on dépense chaque année pour l'entretien de l'ensemble du réseau routier québécois ! Ce coût de congestion est une externalité de production négative.

L'analyse économique des effets externes considère différentes façons de régler les problèmes de congestion de la région métropolitaine.

**La pollution et les émissions de gaz carbonique** Par une chaude journée d'été, nous allumons naturellement la climatisation dans notre automobile : cela coûte un peu plus cher en essence, mais nous estimons qu'avoir de l'air frais est un avantage suffisamment important. Ce faisant, nous ne tenons compte que des effets internes de nos choix et négligeons les effets externes : consommer plus d'essence contribue à accroître le réchauffement de la planète ! Chaque fois que nous allumons nos appareils de climatisation, que nous faisons couler l'eau chaude, que nous conduisons nos voitures, que nous prenons l'avion, l'autobus ou le train, nous créons de la pollution, et notre empreinte écologique se creuse un peu plus.

L'activité économique contribue à la pollution de l'air, de l'eau et du sol, et ces diverses zones de pollution entrent en interaction dans l'*écosystème*.

**La pollution atmosphérique** Le transport routier et les procédés industriels sont la cause de 60 % de la pollution de l'air, et la production d'électricité, de 20 % seulement (voir, à la page suivante, l'encadré sur l'évolution de la pollution atmosphérique aux États-Unis depuis 1980).

Beaucoup de gens croient que l'air est de plus en plus pollué. Ils n'ont pas tort pour ce qui est de bien des pays en développement. La croissance rapide de l'économie chinoise a créé un important problème de qualité de l'air à Pékin. Durant les Jeux olympiques de 2008, on a interrompu les travaux de construction et fermé les usines pour assainir temporairement l'air qui, autrement, aurait pu mettre en danger la santé des participants.

En revanche, dans les pays riches, on observe une diminution de la plupart des substances polluantes dans l'air. En fait, la pollution atmosphérique est en baisse depuis plus de 30 ans.

Si la pollution de l'air diminue, les émissions de gaz carbonique et d'autres gaz à effet de serre tels que le méthane sont en hausse. La concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère augmente à un rythme sans précédent.

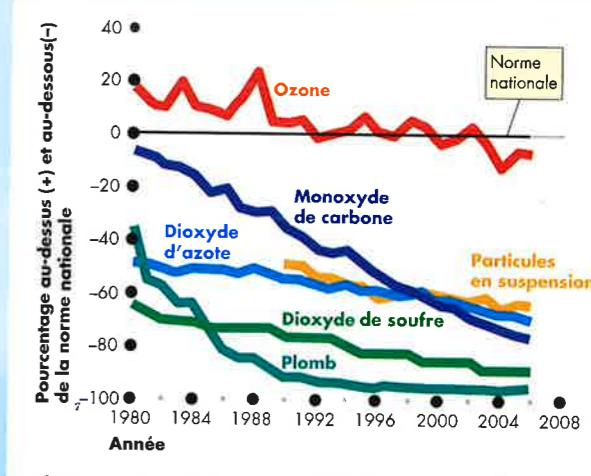
Les coûts de la pollution de l'air et des émissions de gaz carbonique sont élevés et perturbent de vastes régions du globe. Les émanations de dioxyde de soufre et d'oxydes d'azote provenant des centrales électriques au charbon et au mazout sont à l'origine des *pluies acides*, qui endommagent les forêts et les cultures. Des substances

## L'évolution de la pollution atmosphérique

### L'assainissement de l'air

La figure ci-contre montre l'évolution des concentrations de six polluants atmosphériques aux États-Unis. On a pratiquement éliminé le plomb de l'atmosphère. Les concentrations de dioxyde de soufre, de monoxyde de carbone et de particules en suspension ont diminué d'environ 50 %. Bien qu'ils soient plus difficiles à éliminer, l'ozone et le dioxyde d'azote sont aujourd'hui à 70 % de ce qu'ils étaient en 1980.

Le progrès réalisé est encore plus impressionnant lorsqu'on le compare à l'évolution de l'activité économique. Entre 1980 et 2007, la production totale s'est accrue de 123 %. Les kilomètres parcourus par les véhicules ont augmenté de 90 %, la consommation d'énergie de 82 % et la population de 35 %. Alors que toute cette activité économique était à la hausse, la pollution de l'air dans son ensemble diminuait de plus de 30 %.



Six sources de pollution atmosphérique

Source : *Latest Findings on National Air Quality: Status and Trends through 2006*. United States Environmental Protection Agency. [www.epa.gov/air/airtrends/2007/](http://www.epa.gov/air/airtrends/2007/)

en suspension dans l'air, telles que le plomb qui s'échappe de certaines catégories d'essence, sont soupçonnées de causer le cancer et d'autres maladies mortelles. La déplétion de la *couche d'ozone* nous expose davantage au rayonnement ultraviolet du soleil et à ses effets cancérogènes. Mais les coûts les plus élevés sont ceux qu'entraîne l'augmentation de la concentration de gaz carbonique, dont les conséquences sont le réchauffement de la planète et les changements climatiques. Ces derniers, en particulier, risquent d'entraîner des coûts astronomiques.

Certaines innovations technologiques destinées à réduire les coûts, à diminuer la pollution atmosphérique et à ralentir la formation du gaz carbonique font partie des solutions possibles. Certaines existent déjà ; d'autres nécessitent plus de recherche et de développement pour devenir réalité.

On peut rendre les véhicules automobiles plus «verts» en employant de nouveaux carburants tels que l'éthanol, le gaz naturel, le propane, le butane et l'hydrogène. Certains véhicules peuvent rouler à l'électricité, grâce entre autres à des piles. Toutefois, la capacité de cette dernière forme d'énergie à diminuer la pollution de l'air et les émissions de gaz carbonique dépend des moyens utilisés pour la produire.

**La pollution de l'eau** Le déversement des déchets industriels et des eaux usées non traitées, ainsi que l'écoulement

de surface des engrangements chimiques polluent les océans, les lacs et les rivières.

Essentiellement, il existe deux moyens de prévenir la pollution des cours d'eau et des mers. L'un consiste à traiter chimiquement les déchets pour les rendre inertes ou biodégradables ; l'autre, largement utilisé pour les matières nucléaires, consiste à utiliser des sites terrestres pour y enfouir les déchets dans des conteneurs aussi hermétiques que possible.

**La pollution du sol** La pollution du sol résulte du déversement de déchets toxiques. Les ordures ménagères ordinaires ne sont pas polluantes, sauf si elles pénètrent dans le système d'approvisionnement en eau. Le recyclage est une option attrayante, mais il exige des investissements importants et il n'est économique que dans la mesure où le prix des matières recyclées demeure élevé. L'incinération coûte cher et entraîne de la pollution atmosphérique. Tout compte fait, ces deux dernières solutions ne sont efficaces que si le coût de l'enfouissement est élevé.

### Les effets externes de consommation négatifs

Les effets externes de consommation négatifs sont une source d'irritation pour la plupart des gens. L'individu qui fume dans un lieu clos génère une fumée qui est nocive et que la plupart des gens trouvent désagréable. Fumer

## L'évolution de la température de l'atmosphère et les émissions de CO<sub>2</sub>

### La plus énorme lacune du marché?

À la demande du gouvernement du Royaume-Uni, l'économiste britannique Nicholas Stern a rédigé un rapport sur le réchauffement planétaire et les changements climatiques. Cet important rapport, le *Stern Review on the Economics of Climate Change*, a suscité beaucoup d'intérêt. Selon son auteur, les changements climatiques constituent «la plus énorme lacune du marché jamais observée». Pour prévenir les catastrophes dues aux changements climatiques, il faut que la concentration des gaz à effet de serre ne dépasse pas 550 parties par million (ppm) de CO<sub>2</sub> (et une quantité équivalente des autres gaz à effet de serre). En 2007, cette concentration était de 430 ppm, mais elle augmente de plus de 2 ppm par année, si bien que le seuil critique sera atteint vers 2070.

L'évolution de la température et des émissions de CO<sub>2</sub> contraste vivement avec celle de la pollution de l'air, comme l'illustre la figure ci-contre. Bien que le sujet soit encore débattu, la plupart des scientifiques disent que la principale source de ces changements est l'activité économique humaine. Les analyses des carottes de glace révèlent des fluctuations des quantités de CO<sub>2</sub> sur de longues périodes, mais jamais la concentration n'a connu une hausse aussi rapide.

Pour maintenir le taux des gaz à effet de serre à 550 ppm, il faut diminuer les émissions pour que, d'ici à 2050, elles soient à 75 % ou moins de leur niveau actuel. Il faudra continuer par la suite à limiter les émissions de façon à atteindre 20 % de la concentration actuelle.

Les coûts de ces mesures seront élevés. Stern les estime à 1 % de la valeur de la production mondiale. S'ils devaient être assumés par ceux qui habitent les pays riches – les seuls qui en ont vraiment les moyens –, les coûts s'élèveraient à environ 750 \$ par personne par année.

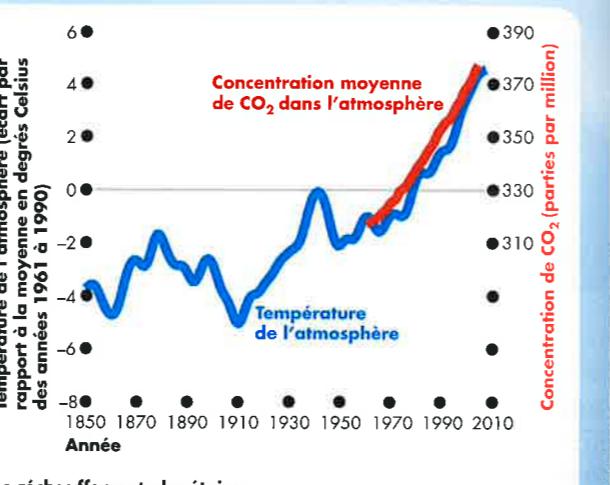
entraîne un effet externe de consommation négatif. Pour éviter cet effet externe, on interdit aux gens de fumer dans les endroits publics. Mais cette interdiction impose un effet externe de consommation négatif aux fumeurs! Ici, la majorité impose un coût à la minorité, c'est-à-dire aux fumeurs qui aimeraient pouvoir fumer tranquillement au restaurant ou en avion.

Les fêtes bruyantes ou les concerts rock en plein air sont d'autres exemples de coûts externes de consommation. Ce sont aussi des exemples qui démontrent que l'interdiction pure et simple de l'activité n'est pas une solution: si cela évite un coût externe aux voisins qui veulent dormir, cela impose un coût externe aux gens qui veulent s'amuser.

Laisser les mauvaises herbes envahir sa pelouse (et celle des voisins), ne pas ramasser les feuilles à l'automne, laisser son chien se soulager sur le terrain du voisin ou japper à tue-tête, voilà autant d'exemples d'effets externes de consommation négatifs.

Certains économistes remettent en question les prémisses et les conclusions de Stern, affirmant que la réduction des émissions coûtera beaucoup moins cher si nous accordons plus de temps pour atteindre notre objectif et attendons les innovations technologiques qui feront baisser le prix des énergies renouvelables, produites, entre autres, par le soleil, les marées et le vent.

Tous les économistes s'accordent à dire que de nouveaux incitatifs sont nécessaires pour encourager les gens à s'attaquer au problème du réchauffement planétaire. Le coût des activités qui produisent du gaz carbonique doit augmenter et celui des nouvelles sources d'énergie doit tomber.



Source: Met Office Hadley Centre et Scripps Institution of Oceanography.

### Les effets externes de production positifs

Quand Miels d'Anicet met ses ruches dans un champ de fraises à Ferme-Neuve, ses abeilles récoltent pollen et nectar pour les transformer en miel parfumé et, du même coup, elles font la pollinisation des fleurs, ce qui accroît la production de fraises. Cet exemple illustre deux effets externes de production positifs: Miels d'Anicet profite de la production du propriétaire du champ de fraises, et le propriétaire du champ de fraises profite de la production de Miels d'Anicet. Comme les effets externes négatifs, les effets externes positifs posent problème quand on les néglige.

### Les effets externes de consommation positifs

Quand vous recevez un vaccin antigrippal, vous réduisez vos risques de contracter la grippe, mais aussi de la transmettre à ceux qui ne sont pas immunisés. Le vaccin antigrippal a donc des effets externes de consommation positifs.

Quand le propriétaire d'un bâtiment historique restaure sa propriété, ses voisins et les passants en tirent du plaisir. De même, quand quelqu'un construit une maison dans le style des luxueuses demeures bourgeoises de Westmount ou encore une structure architecturale extraordinaire comme le Stade olympique de Montréal, tous ceux qui passent devant en profitent. L'éducation, dont nous traiterons plus loin dans ce chapitre, est un autre exemple d'effet externe de consommation positif.

### MINITEST

1

- Quels sont les quatre types d'effets externes?
- Donnez un exemple de chaque type d'effet externe. Choisissez des exemples autres que ceux qui sont présentés dans cette section.
- Comment les marchés ou les pouvoirs publics s'occupent-ils des effets externes que vous avez décrits?

Réponses p. 499

Nous avons décrit les quatre types d'effets externes et avons fourni des exemples de chacun d'eux. Nous allons maintenant examiner ces coûts externes d'un point de vue économique et, pour illustrer notre propos, nous utiliserons des exemples qui se rapportent à la pollution, le plus important des effets externes négatifs.

### Les effets externes négatifs : l'exemple de la pollution

Avant d'aborder l'étude des effets externes négatifs engendrés par la pollution, nous devons d'abord distinguer les coûts privés de production des coûts sociaux de production.

### Les coûts privés et les coûts sociaux

Un **coût privé** de production est un coût supporté par le producteur d'un bien ou d'un service. Nous savons que le **coût marginal** est le coût de production d'une unité supplémentaire d'un bien ou d'un service; le **coût marginal privé** (*Cm*) est le coût de production d'une unité supplémentaire d'un bien ou d'un service que supporte le producteur de ce bien ou de ce service.

Nous avons vu qu'un **coût externe** est un coût de production d'un bien ou d'un service qui est supporté par des personnes autres que le producteur de ce bien ou de ce service. Le **coût marginal externe** est le coût de produc-

tion d'une unité supplémentaire d'un bien ou d'un service supporté par des personnes autres que le producteur.

Le **coût marginal social** (*Cms*) est un coût marginal supporté par l'ensemble de la société (le producteur et le reste de la population); c'est la somme du coût marginal privé et du coût marginal externe:

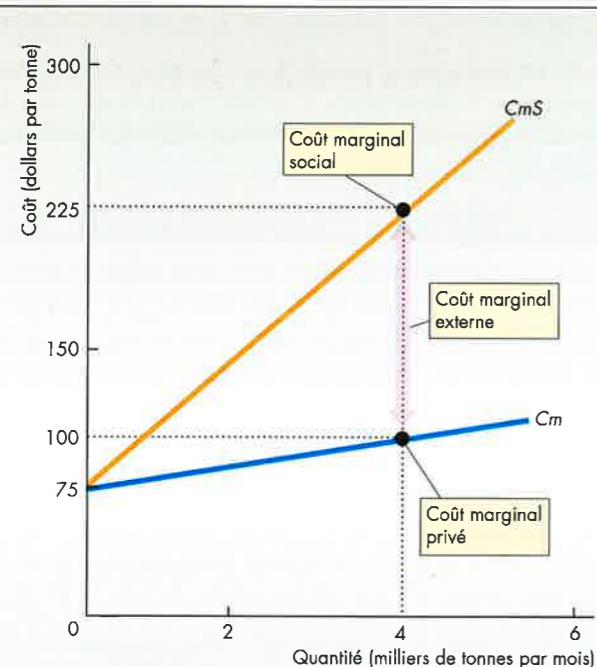
$$Cms = Cm + \text{Coût marginal externe}$$

On exprime les coûts en dollars, mais il faut se souvenir qu'il s'agit d'un coût de renonciation – on renonce à quelque chose de réel, par exemple à une rivière propre ou à un air pur, pour obtenir autre chose.

**L'évaluation d'un coût externe** Les économistes utilisent les prix du marché pour évaluer le coût monétaire de la pollution. Imaginons, par exemple, deux rivières semblables – l'une polluée par des déversements de produits chimiques, l'autre propre. On construit 500 maisons identiques le long de chacune. Les maisons en bordure de la rivière propre se louent 2 500 \$ par mois; celles en bordure de la rivière polluée, 1 500 \$ par mois. Si la pollution est la seule différence perceptible entre les deux rivières et les deux sites, le coût de la pollution est la différence de loyer, soit 1 000 \$ par mois. Et le coût externe de la pollution pour les 500 maisons est de 500 000 \$ par mois.

**Le coût externe et la production** La figure 16.1 donne un exemple de la relation entre production et coût dans une industrie chimique polluante. Le coût marginal, représenté par la droite *Cm*, est le coût marginal privé supporté par les usines qui fabriquent le produit polluant – appelons-le Chimicol. Le coût marginal augmente avec la quantité produite de Chimicol. Quand elles déversent des matières toxiques dans une rivière, les entreprises imposent un coût marginal externe qui augmente avec la quantité produite de Chimicol. Le coût marginal social, représenté par la droite *Cms*, correspond à la somme du coût marginal privé et du coût marginal externe. Par exemple, quand on produit 4 000 tonnes de Chimicol par mois, le coût marginal privé est de 100 \$ par tonne, le coût marginal externe de 125 \$ par tonne et le coût marginal social de 225 \$ par tonne.

La figure 16.1 montre que, quand la quantité produite augmente, la pollution s'accroît, et le coût marginal externe de la pollution augmente. Cependant, elle ne révèle pas la quantité de pollution, quantité qui dépend du fonctionnement du marché des produits chimiques. Commençons par voir ce qui arrive quand l'industrie a toute liberté de polluer.

FIGURE 16.1 *Un coût externe*

La droite  $Cm$  représente le coût marginal privé supporté par les entreprises qui produisent une substance chimique appelée Chimicol. La droite  $CmS$  représente la somme du coût marginal privé et du coût marginal externe. Quand on produit 4 000 tonnes de Chimicol par mois, le coût marginal privé est de 100 \$ par tonne, le coût marginal externe de 125 \$ par tonne et le coût marginal social de 225 \$ par tonne.

### La production et la pollution : combien ?

La quantité de pollution que produit une industrie non réglementée dépend du prix d'équilibre du marché et de la quantité produite du bien. À la figure 16.2, la demande d'un produit polluant – disons le Chimicol – est représentée par la droite  $D$ . La demande est une mesure de la valeur marginale sociale,  $VmS$ , que procure le Chimicol : les acheteurs de Chimicol sont prêts à payer 100 \$ pour acheter la 4 000<sup>e</sup> tonne produite. La droite d'offre  $O$  mesure le coût marginal privé,  $Cm$ , des producteurs ; cette droite représente aussi le coût marginal privé, car quand elles décident de leur production et de leur offre, les entreprises ne considèrent que les coûts qu'elles auront à supporter. L'équilibre du marché s'établit à un prix de 100 \$ par tonne et à une quantité de 4 000 tonnes par mois.

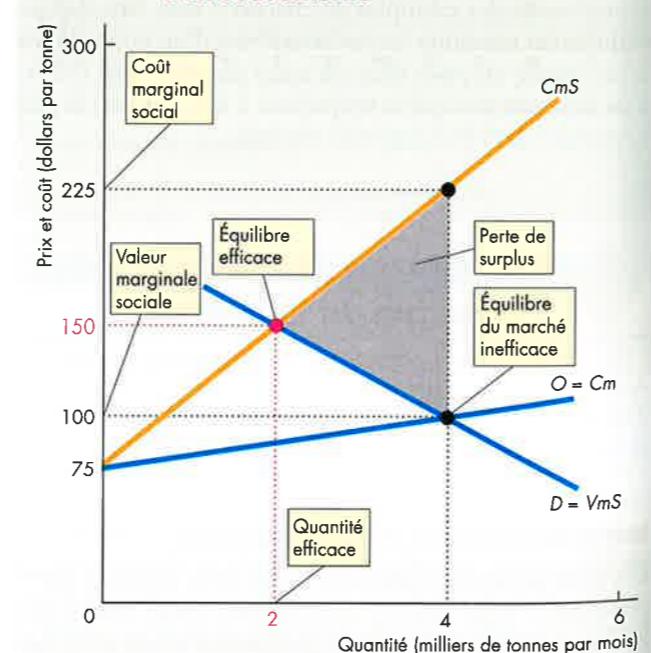
Cet équilibre est inefficace. Comme nous l'avons vu au chapitre 5, l'allocation des ressources est efficace quand la valeur marginale sociale est égale au coût marginal social. Mais quand on compare valeur marginale sociale et coût marginal social, il faut compter tous les coûts – privés et externes. Donc, avec un coût externe, l'allocation des ressources est efficace quand la valeur marginale sociale est

égale au coût marginal *social*, ce qui est le cas quand on produit 2 000 tonnes de Chimicol par mois. L'équilibre du marché correspond donc à une surproduction de 2 000 tonnes par mois, et il crée une perte de surplus, le triangle gris.

Comment les gens qui vivent sur le bord de la rivière polluée peuvent-ils amener les entreprises polluantes à réduire leur production ? Si on trouvait le moyen d'y arriver, tout le monde y gagnerait, les propriétaires des entreprises comme les riverains. Explorons quelques pistes de solutions.

### Les droits de propriété

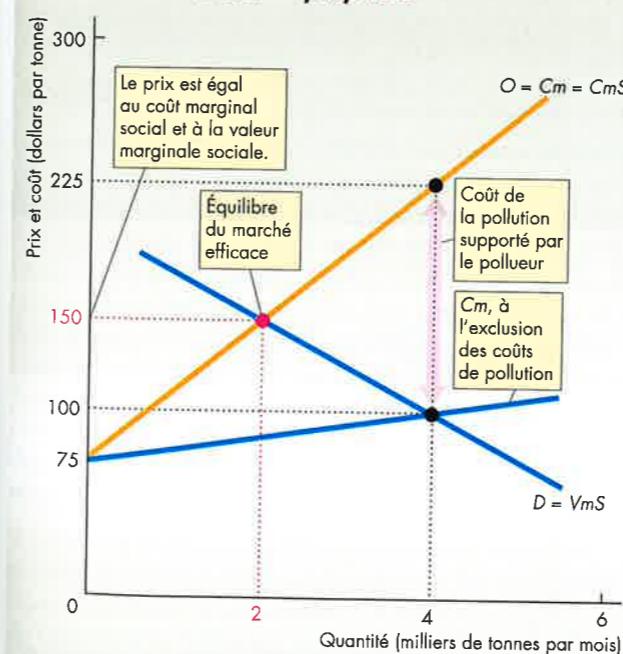
L'établissement d'un droit de propriété là où il n'en existe pas peut réduire l'inefficacité qui résulte d'un effet externe. Le **droit de propriété** est une entente sociale qui régit la possession, l'utilisation et la vente de facteurs de production et de biens et services. Dans les sociétés modernes, un droit de propriété est un titre légal qu'on peut faire respecter en s'adressant aux tribunaux.

FIGURE 16.2 *L'inefficacité qui résulte d'un coût externe*

L'offre du marché et le coût marginal privé sont représentés par la droite  $O = Cm$ . La demande et la valeur marginale sociale sont représentées par la droite  $D = VmS$ . L'équilibre du marché s'établit à un prix de 100 \$ par tonne et à une quantité produite de 4 000 tonnes par mois ; il est inefficace parce que le coût marginal social dépasse la valeur marginale sociale. La quantité efficace est de 2 000 tonnes par mois. Le triangle gris représente la perte de surplus qui découle de l'effet externe (pollution).

Supposons que les entreprises de produits chimiques sont propriétaires des rivières et des 500 maisons qui bordent chacunes d'elles. On sait que le loyer que les gens consentent à payer varie selon la quantité de pollution : ils sont prêts à payer 2 500 \$ par mois pour vivre sur le bord d'une rivière non polluée, mais seulement 1 500 \$ par mois s'ils doivent vivre avec la pollution qu'engendre une production de 4 000 tonnes de substances chimiques par mois. À ce niveau de production, les entreprises perdent 1 000 \$ par mois par maison, soit 500 000 \$ par mois. Les producteurs doivent maintenant supporter le coût de la pollution qu'ils créent, soit la perte de loyer qui résulte de cette pollution.

La figure 16.3 illustre ce scénario en reprenant l'exemple de la figure 16.2. Avec des droits de propriété, la droite  $Cm$  ne mesure plus la totalité du coût de renonciation de la production des entreprises, car elle n'inclut pas les pertes sur les loyers que la pollution entraîne. La droite  $CmS$  devient alors la droite de coût marginal privé  $Cm$ . Comme tous les coûts retombent sur les producteurs, la droite d'offre du marché,  $O = Cm = CmS$ , englobe tous les coûts marginaux.

FIGURE 16.3 *L'atteinte de l'efficacité par l'attribution de droits de propriété*

Avec des droits de propriété, la droite de coût marginal dont le coût de la pollution est exclu ne représente plus qu'une partie du coût marginal des producteurs. La droite de coût marginal privé (ligne orange) inclut le coût de la pollution (les pertes sur les loyers), si bien que la droite d'offre est  $O = Cm = CmS$ . L'équilibre du marché s'établit à un prix de 150 \$ par tonne et à une quantité de 2 000 tonnes par mois ; cet équilibre est efficace, car le coût marginal social est égal à la valeur marginale sociale. La quantité efficace de pollution est différente de zéro.

L'équilibre du marché s'établit maintenant à un prix de 150 \$ par tonne et à une quantité de 2 000 tonnes par mois, et il est efficace. Les entreprises polluent encore, mais la quantité de pollution qu'elles créent est efficace.

### Le théorème de Coase

Le choix de l'agent économique à qui on confie un droit de propriété dans ces circonstances importe-t-il ? Est-ce que cela change quelque chose qu'on le confie au pollueur ou à la victime de la pollution ? À première vue, ce choix semble crucial : s'il revient aux propriétaires de maisons d'autoriser ou non les entreprises à déverser leur pollution dans la rivière, ne vont-ils pas choisir de les empêcher de le faire ? Par conséquent, n'est-il pas logique de s'en remettre à l'État pour réglementer l'usage de la rivière ? C'est ce que tout le monde pensait jusqu'en 1960, y compris les économistes qui réfléchissaient à la question depuis longtemps.

C'est alors que l'économiste Ronald Coase (voir la page 524) eut une intuition remarquable et formula ce qui est devenu le **théorème de Coase**. Ce théorème repose sur la proposition suivante : s'il y a un droit de propriété, que le nombre de parties qui négocient est faible et que les coûts de transaction sont minimes, les transactions privées sont efficaces. Il n'y a aucun effet externe parce que les parties engagées dans la transaction prennent en considération tous les coûts et les bénéfices, et ce, peu importe qui détient les droits de propriété.

**L'application du théorème de Coase** Dans l'exemple que nous venons d'étudier, les propriétaires des entreprises possédaient la rivière polluée et les maisons riveraines. Supposons maintenant que les riverains ne sont plus locataires, mais propriétaires de leur maison et de la rivière. Dans ce scénario, les entreprises doivent payer les propriétaires de maisons pour avoir le droit de déverser leurs déchets. Plus la quantité de déchets déversés dans la rivière est importante, plus ce paiement est élevé. Ici encore, les entreprises doivent supporter le coût de renonciation de la pollution qu'elles créent. La quantité de produits chimiques créés et la quantité de déchets déversés sont les mêmes, quels que soient les propriétaires de la rivière. Si la rivière et les maisons appartiennent aux entreprises polluantes, celles-ci supportent le coût de leur pollution puisque le loyer des maisons baisse. Et si la rivière et les maisons appartiennent aux résidents, les entreprises supportent le coût de leur pollution puisqu'elles doivent verser une compensation aux propriétaires riverains. Dans les deux cas, les entreprises supportent le coût de leur pollution et déversent la quantité efficace de déchets dans la rivière.

La solution de Coase ne fonctionne que si les coûts de transaction sont faibles. Les **coûts de transaction** représentent le coût de renonciation lié au fait de mener

une transaction. Si vous achetez une maison, par exemple, vous paierez une série de coûts de transaction : la commission de l'agent immobilier, les honoraires du notaire qui vérifie les titres de propriété du vendeur et assure leur transfert à votre nom, etc.

Dans notre exemple, les coûts de transaction supportés par un nombre restreint d'entreprises et de riverains peuvent être suffisamment faibles pour permettre aux deux parties de s'entendre et de négocier une solution efficace. Cependant, dans bien des cas, les coûts de transaction sont si élevés qu'ils rendent la solution négociée inefficace, auquel cas le théorème de Coase ne s'applique pas.

Supposons que tout le monde est propriétaire de l'espace atmosphérique au-dessus de sa maison, disons jusqu'à 10 kilomètres d'altitude. Si quelqu'un pollue votre atmosphère, vous pouvez lui réclamer une compensation. Mais pour obtenir cette compensation, vous devez trouver les pollueurs et les persuader de vous payer. Imaginez l'ampleur des coûts liés à la négociation et à l'application de telles ententes entre les quelque 340 millions d'habitants du Canada et des États-Unis (sans compter ceux du Mexique) et les dizaines de milliers d'entreprises qui émettent du dioxyde de soufre, entraînent les pluies acides et polluent les propriétés. Dans un tel cas, on a recours aux choix publics pour composer avec les effets externes.

Selon l'argument fondamental de Coase, on ne peut présumer que le recours à l'État est *toujours* la meilleure façon de composer avec les effets externes. Si le nombre d'acteurs et les coûts de transaction sont faibles, comme pour Miels d'Anicet et son voisin cultivateur de fraises, on peut présumer que les parties s'entendent afin d'internaliser tous les coûts et les bénéfices liés à leurs activités respectives, sans que l'intervention de l'État soit nécessaire. Lorsque les coûts de transaction sont importants, le recours à l'État peut s'avérer la meilleure solution. Examinons quelques-unes des mesures que l'État peut mettre en place.

### Les pouvoirs publics et les coûts externes

Les administrations publiques peuvent recourir à trois types de mesures pour composer avec les effets externes :

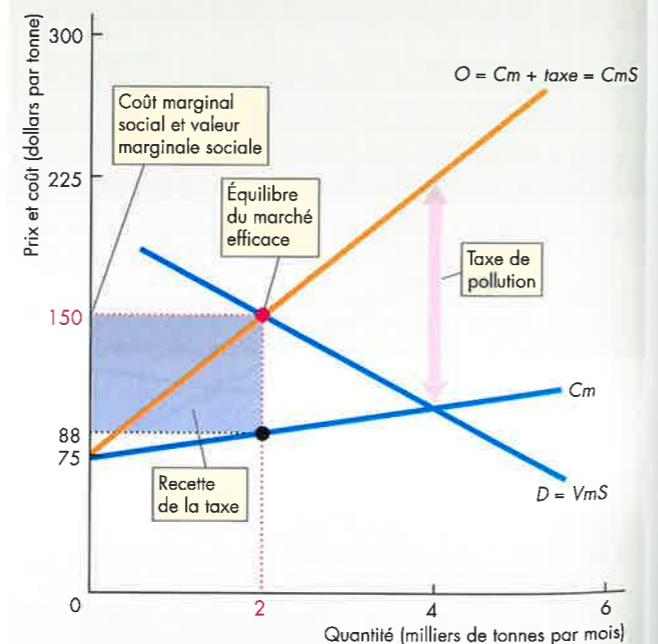
- ◆ la taxation ;
- ◆ les redevances sur les émissions ;
- ◆ les permis négociables.

**La taxation** Pour inciter les producteurs à limiter la pollution, on peut imposer un type particulier de taxe : la **taxe pigouvienne**, ainsi nommée en l'honneur d'Arthur Cecil Pigou. Cet économiste britannique a été le premier, dans les années 1920, à proposer un moyen de composer avec les effets externes.

En fixant un taux de taxation égal au coût marginal externe, on peut amener les entreprises à se comporter comme si elles devaient supporter directement le coût de l'effet externe. Pour voir comment des mesures gouvernementales peuvent modifier les résultats du marché en présence d'effets externes, revenons à notre rivière et à nos usines de Chimicol.

Supposons que le gouvernement a évalué avec précision le coût marginal externe et qu'il impose aux usines une taxe qui correspond exactement à ce coût. La figure 16.4 illustre les effets de cette taxe. La droite de demande et de valeur marginale sociale,  $D = VmS$ , et la droite de coût marginal des entreprises,  $Cm$ , sont les mêmes qu'à la figure 16.2. La taxe de pollution est égale au coût marginal externe de la pollution. On ajoute cette taxe au coût marginal privé pour trouver l'offre du marché, soit la droite  $O = Cm + \text{taxe} = CmS$ . Cette droite représente l'offre du marché parce qu'elle indique les quantités offertes à chaque prix compte tenu du coût marginal des entreprises et de la taxe de pollution qu'elles doivent payer. Elle représente également le coût marginal social parce que la taxe de pollution est égale au coût marginal externe.

FIGURE 16.4 *L'atteinte de l'efficacité par l'imposition d'une taxe de pollution*



L'État impose une taxe de pollution égale au coût marginal externe de la pollution. La droite d'offre devient la droite de coût marginal privé,  $Cm$ , plus la taxe ; autrement dit,  $O = Cm + \text{taxe}$ . L'équilibre du marché se situe à un prix de 150 \$ par tonne et à une quantité de 2 000 tonnes par mois ; cet équilibre est efficace parce que le coût marginal social est égal à la valeur marginale sociale. L'État perçoit la recette fiscale représentée par le rectangle mauve.

L'offre et la demande établissent maintenant l'équilibre du marché à un prix de 150 \$ par tonne et à une quantité de 2 000 tonnes par mois. À ce niveau de production, le coût marginal social et la valeur marginale sociale sont tous deux de 150 \$ par tonne, de sorte que le résultat est efficace. Les entreprises supportent un coût marginal de 88 \$ par tonne et paient une taxe de 62 \$ par tonne. L'État perçoit 124 000 \$ par mois en taxe.

**Les redevances sur les émissions** Les redevances sur les émissions sont un autre moyen de forcer le pollueur à payer le coût externe de sa pollution. L'État fixe des redevances sur les émissions, c'est-à-dire un prix à payer par unité de pollution. Plus une usine crée de pollution, plus ses redevances sont élevées. Rare en Amérique du Nord, cette façon de traiter les effets externes sur l'environnement est courante en Europe. Ainsi, en France, en Allemagne et aux Pays-Bas, les pollueurs de l'eau paient une redevance sur leurs déversements de déchets.

Cependant, pour fixer une redevance qui permette d'atteindre l'efficacité, l'État doit disposer d'une foule d'informations auxquelles il a rarement accès.

**Les permis négociables** Plutôt que d'imposer aux pollueurs une taxe ou des redevances sur les émissions, on peut fixer une limite de pollution à chaque pollueur potentiel. Comme chaque entreprise connaît ses coûts et ses bénéfices liés à la pollution, le fait pour l'État de rendre les permis de polluer négociables est un moyen ingénieux de contourner l'obstacle de l'information privée à laquelle il n'a pas accès. L'État attribue à chaque entreprise un permis l'autorisant à émettre une certaine quantité de pollution, et ces permis peuvent être achetés ou vendus. Les entreprises qui peuvent réduire leur pollution à un faible coût marginal vendent leurs permis, et celles pour qui le coût de la réduction de la pollution est élevé achètent des permis. Le marché des permis détermine le prix auquel ces permis s'échangent ; les entreprises achètent ou vendent des permis jusqu'à ce que leur coût marginal de pollution soit égal au prix du marché.

Encore plus que les redevances sur les émissions, les permis de polluer négociables incitent les entreprises à trouver des technologies moins polluantes, puisque le prix de la pollution augmente avec la demande de permis.

**Le marché des permis d'émission** L'Environmental Protection Agency (EPA) américaine attribue des permis négociables depuis l'adoption du Clean Air Act en 1970.

Dans les années 1980, les échanges de permis de polluer par le plomb étaient très courants aux États-Unis, et le programme américain de permis négociables apparaît comme une réussite, car il a permis d'éliminer le plomb de

l'atmosphère des États-Unis. Cependant, l'obtention de pareils résultats pour d'autres substances risque d'être plus difficile, car la pollution par le plomb est unique à plusieurs regards. D'abord, la majeure partie de cette pollution provient d'une seule et même source : l'essence au plomb. Deuxièmement, le niveau de plomb dans l'essence est facile à surveiller. Troisièmement, l'objectif du programme était clair : éliminer le plomb dans l'essence.

Actuellement, l'EPA envisage d'utiliser des permis négociables pour rendre plus efficace la limitation des émissions de CFC – les gaz qu'on soupçonne d'endommager la couche d'ozone. Pour sa part, Environnement Canada n'a jamais eu recours aux permis négociables, mais ce mécanisme a été retenu lors de la création du Fonds pour le climat dans le budget de 2005.

### MINITEST

- 1 Quelle est la différence entre coûts privés et coûts sociaux ?
- 2 Comment un effet externe négatif empêche-t-il un marché concurrentiel d'allouer efficacement les ressources ?
- 3 Comment l'attribution de droits de propriété peut-elle éliminer un effet externe négatif ? Décrivez le fonctionnement de cette mesure.
- 4 Comment la taxation nous aide-t-elle à composer avec les effets externes négatifs ? Une taxe de pollution peut-elle inciter les entreprises à produire la quantité efficace de pollution ?
- 5 Comment les redevances sur les émissions et les permis négociables fonctionnent-ils ?

2

Réponses p. 500

### Les effets externes positifs : l'exemple du savoir

Le savoir vient de l'éducation et de la recherche. Pour étudier l'économie du savoir, il faut d'abord distinguer les valeurs privée et sociale que procure une activité économique.

#### La valeur privée et la valeur sociale

Lorsque nous consommons un bien ou un service, nous en retirons un avantage, comme nous l'avons vu au chapitre 8. La demande d'un consommateur est la mesure la

plus simple de cet avantage : si un consommateur achète six pains par semaine lorsque leur prix est de 2 \$ par unité, cela signifie que la valeur du sixième pain pour ce consommateur est de 2 \$. Pour la plupart des biens et services, la notion de demande suffit pour établir la valeur sociale d'un bien, mais ce n'est plus le cas si la consommation entraîne des effets externes. Par exemple, nous avons vu que la construction d'un bel édifice pouvait comporter des effets externes de consommation positifs. En payant 150 000 \$ une maison attrayante qu'il aurait pu faire bâtir pour 100 000 \$ s'il avait rogné sur la qualité de la façade, un consommateur révèle qu'une belle façade vaut pour lui 50 000 \$ ; mais ce montant n'est pas une bonne mesure de la valeur sociale d'une belle façade si celle-ci est aussi appréciée par les passants qui ne participent pas, eux, à la décision de la faire construire.

On doit donc distinguer la **valeur marginale privée** qu'un consommateur tire d'un bien ou d'un service – mesuré ici par sa demande – de la **valeur marginale sociale** ( $VmS$ ). Celle-ci inclut en sus les avantages externes qu'en retirent indirectement les autres consommateurs :

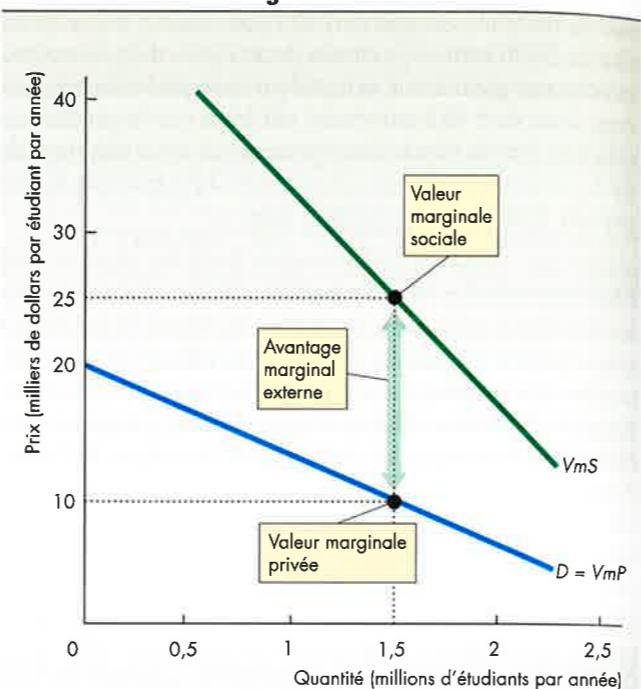
$$VmS = \text{demande} + \text{avantage marginal externe}$$

La figure 16.5 donne un exemple de la relation entre la demande et la valeur marginale sociale. La **valeur privée** que les étudiants attribuent à un diplôme universitaire (par exemple de meilleures perspectives d'emploi et des revenus supérieurs à la moyenne) est représentée par la demande  $D$ . Cette valeur diminue au fur et à mesure qu'augmente le niveau d'études, lequel est mesuré ici par le nombre d'étudiants par année : avec 1,5 million d'étudiants, la valeur d'un diplôme pour le dernier étudiant inscrit est de 10 000 \$, soit le prix que celui-ci est prêt à payer pour ce diplôme. Si les étudiants s'inscrivent dans un ordre représentant leur intérêt pour les études, la valeur marginale privée doit décroître ; pour qu'un 2 millionième étudiant choisisse de s'inscrire, il faudra que le prix chute bien en deçà de 10 000 \$, la valeur privée qu'il prête aux études n'atteignant pas ce montant.

Cependant, les diplômés universitaires génèrent des **avantages externes**. En moyenne, ils tendent à être de meilleurs citoyens ; leur taux de criminalité est plus faible, et ils acceptent mieux les opinions d'autrui. De plus, une société qui compte un grand nombre de diplômés universitaires peut s'offrir des médias et des activités culturelles et sociales de grande qualité.

Dans l'exemple de la figure 16.5, l'avantage marginal externe est de 15 000 \$ par étudiant par année quand 1,5 million d'étudiants s'inscrivent à l'université. La valeur marginale sociale, représentée par la droite  $VmS$ , correspond à la somme de la valeur marginale privée (la demande) et de l'avantage marginal externe. Ainsi, quand 1,5 million d'étudiants par année s'inscrivent à l'université, la valeur marginale privée est de 10 000 \$ et l'avantage marginal externe, de 15 000 \$, de sorte que la valeur marginale sociale totalise 25 000 \$.

FIGURE 16.5 *Un avantage externe*



La droite de demande  $D$  mesure la valeur marginale privée qu'attribuent les étudiants à une formation universitaire. La droite  $VmS$  montre la somme de la valeur marginale privée et de l'avantage marginal externe. Quand 1,5 million d'étudiants fréquentent l'université, la valeur marginale privée est de 10 000 \$ ; l'avantage marginal externe, de 15 000 \$ ; et la valeur marginale sociale, de 25 000 \$. Cela signifie qu'on ne peut demander plus de 10 000 \$ pour former un étudiant supplémentaire (ce que cet étudiant est prêt à payer, soit sa valeur privée), même si la société estime à 25 000 \$ la valeur marginale privée plus l'avantage marginal externe (la valeur (sociale) de cette formation).

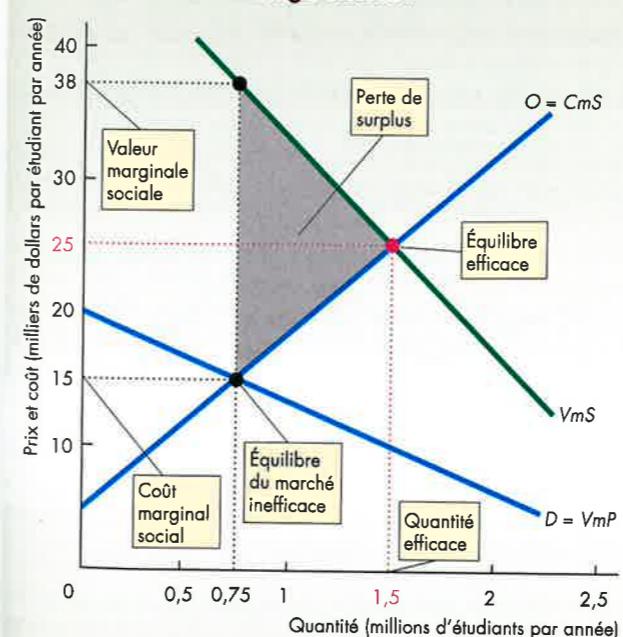
Si la valeur marginale privée est décroissante, la valeur marginale sociale variera – à la hausse ou à la baisse – selon l'évolution de l'avantage marginal externe. Ici, on presume que l'avantage marginal externe décroît avec le niveau de scolarité, ce qui signifie qu'il est surtout important que la société compte des personnes instruites. Il en serait autrement si nous considérons l'effet externe d'un vaccin dont l'administration est d'autant plus cruciale que le nombre de personnes à immuniser est grand si on veut éradiquer la maladie.

Quand ils prennent des décisions relatives à leurs études, les gens ne tiennent pas compte des avantages externes ; ils ne considèrent que la valeur privée. Par conséquent, si nous laissions les forces du marché s'exercer librement – c'est-à-dire si l'enseignement était offert par des établissements privés non subventionnés qui demandaient aux étudiants de payer le plein prix de leurs études –, nous ne produirions pas assez de diplômés universitaires.

La figure 16.6 illustre la sous-production de diplômés universitaires qu'on observerait si le gouvernement abandonnait complètement l'enseignement supérieur au secteur privé. L'offre et le coût marginal social sont représentés par la droite  $O = CmS$ . La demande et la valeur marginale privée sont données par la droite  $D = VmP$ . L'équilibre du marché s'établit à un prix (frais de scolarité) de 15 000 \$ par étudiant par année et à une quantité de 750 000 étudiants par année. Dans cet équilibre, la valeur marginale sociale se chiffre à 38 000 \$, soit 23 000 \$ de plus que le coût marginal social. L'étudiant marginal, qui accorde aux études une valeur privée légèrement inférieure à 15 000 \$, ne s'inscrit pas parce qu'il ne prend pas en compte les bénéfices supplémentaires indirects de près de 23 000 \$ qu'en retirera la société. Il y a trop peu d'étudiants à l'université, puisque la quantité efficace – celle où la valeur marginale sociale est égale au coût marginal social – est de 1,5 million d'étudiants. Le triangle gris illustre la perte de surplus.

Une sous-production semblable à celle de la figure 16.6 surviendrait au primaire et au secondaire dans un marché de l'éducation non réglementé. La valeur privée d'apprendre à lire, à écrire et à compter est importante pour les

FIGURE 16.6 *L'inefficacité qui résulte d'un avantage externe*



La demande du marché, soit la valeur marginale privée, est représentée par la droite  $D = VmP$ . L'offre et le coût marginal social sont donnés par la droite  $O = CmS$ . L'équilibre du marché – des frais de scolarité de 15 000 \$ par année et 750 000 étudiants – est inefficace parce que la valeur marginale sociale dépasse le coût marginal social. La quantité efficace est de 1,5 million d'étudiants. Le triangle gris représente la perte de surplus découlant du nombre insuffisant des inscriptions.

enfants (la possibilité de gagner un meilleur revenu), mais même ces connaissances élémentaires entraînent en plus un avantage externe puisqu'elles en font de meilleurs citoyens.

Les activités de recherche qui produisent de nouvelles connaissances génèrent elles aussi des effets externes. Ainsi, une fois qu'Isaac Newton l'eut découverte, la formule du calcul des variations infinitésimales des fonctions – le calcul différentiel – a pu être utilisée librement par tout le monde. De même, après l'invention en 1979 du tableau électronique VisiCalc, tout le monde a pu reprendre gratuitement l'idée pour mettre au point son propre tableur ; Lotus Corporation a lancé son 1-2-3, Microsoft a suivi avec Excel, et les deux produits ont connu un immense succès. La construction du premier centre commercial dans les années 1920 aux États-Unis a révolutionné l'organisation du commerce de détail ; comme tout le monde pouvait copier l'idée librement, les centres commerciaux ont poussé comme des champignons.

Quand quelqu'un fait une découverte, d'autres peuvent s'en inspirer. Copier une idée exige du travail ; ceux qui y recourent subissent un coût de renonciation, mais la plupart du temps ils n'ont pas à payer le savant ou l'inventeur pour pouvoir utiliser la découverte. Quand ils prennent une décision, les gens ne tiennent pas compte de ses avantages externes. Seule la valeur privée associée à cette décision les intéresse.

Quand on décide du nombre d'années d'études qu'on fera ou de la quantité de recherche à laquelle on se livrera, on compare le coût *privé* à la valeur *privée* ; on ne prend pas en considération les avantages externes ou on les sous-évalue. Si on laissait les forces du marché régir librement les activités d'enseignement et de recherche, celles-ci seraient donc insuffisantes.

Pour éviter cette carence et favoriser la quantité efficace d'un bien ou d'un service qui génère un avantage externe, les pouvoirs publics doivent modifier les résultats du marché en effectuant des choix.

### Les pouvoirs publics et les avantages externes

En présence d'avantages externes, les pouvoirs publics peuvent recourir à quatre types de mesures pour atteindre une allocation efficace des ressources :

- ◆ la fourniture de services publics ;
- ◆ les subventions ;
- ◆ les bons ;
- ◆ les brevets et les droits d'auteur.

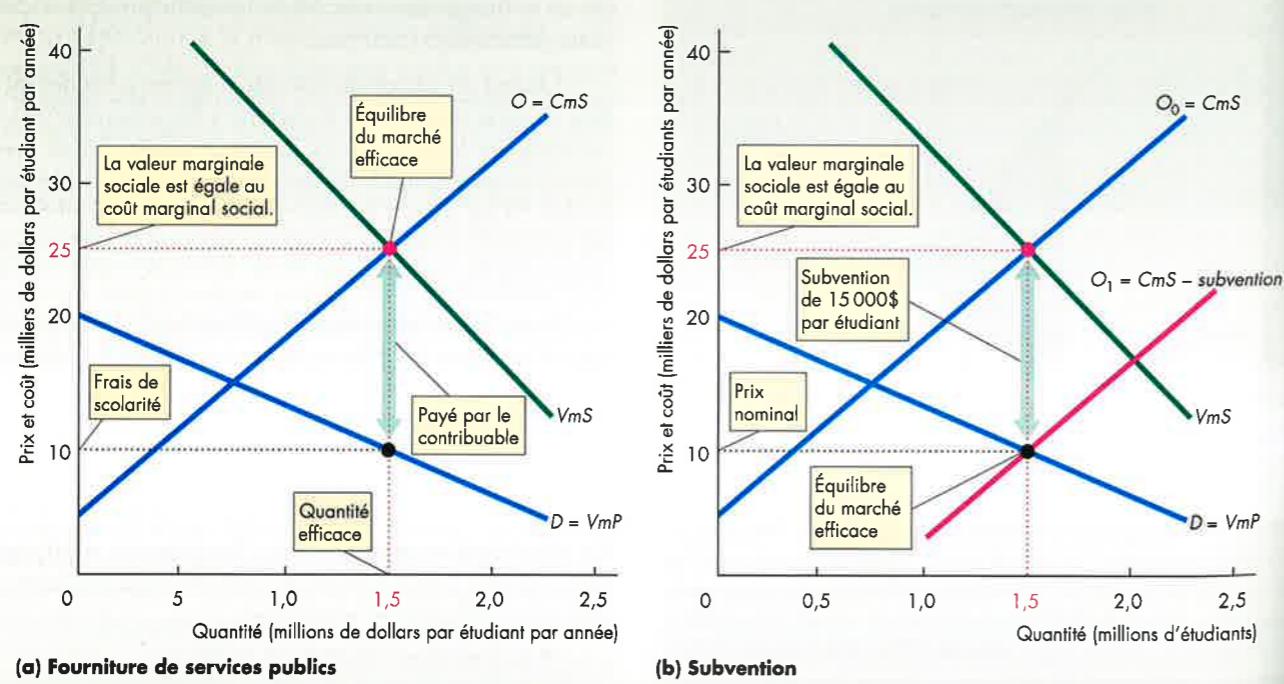
**La fourniture de services publics** On parle de **fourniture de services publics** quand le bien ou le service est produit par un établissement public qui tire ses revenus

de l'État; il en est ainsi des services fournis par le système d'éducation public (écoles, collèges et universités).

Le graphique (a) de la figure 16.7 montre comment la fourniture de services publics peut remédier à la sous-production qu'on observe à la figure 16.6. Comme la fourniture de services publics ne peut pas réduire le coût de production, le coût marginal social est le même qu'avant. L'avantage marginal privé et l'avantage marginal externe sont également inchangés.

La quantité est efficace lorsque la valeur marginale sociale est égale au coût marginal social. Au graphique (a), la quantité efficace est de 1,5 million d'étudiants. On a déterminé les frais de scolarité de manière à obtenir la quantité efficace d'inscriptions d'étudiants; on a fait en sorte qu'ils correspondent à la valeur privée pour la quantité efficace. En conséquence, ils s'établissent à 10 000 \$ par année. Le reste du coût de l'université publique est supporté par les contribuables; dans notre exemple, ce coût s'élève à 15 000 \$ par étudiant par année.

FIGURE 16.7 L'atteinte de l'efficacité par la fourniture de services publics et par les subventions



Au graphique (a), la valeur marginale sociale est égale au coût marginal social quand 1,5 million d'étudiants par année – la quantité efficace – s'inscrivent à l'université. Les frais de scolarité s'établissent à 10 000 \$ par année, une somme égale à la valeur privée. Les contribuables supportent les 15 000 \$ de coût supplémentaire par étudiant.

**Les subventions** Les subventions sont des avantages financiers que l'État accorde à des producteurs privés. En liant la subvention au niveau de production, les pouvoirs publics peuvent inciter les décideurs du secteur privé à prendre en considération les effets externes dans leurs décisions.

Le graphique (b) de la figure 16.7 illustre le fonctionnement des subventions aux universités privées. En l'absence de subventions, l'offre du marché est donnée par la droite  $O_0 = CmS$ . La demande et la valeur privée sont représentées par la droite  $D = VmP$ . Si l'État donne aux universités une subvention de 15 000 \$ par étudiant par année, on doit soustraire cette subvention du coût marginal de l'éducation pour trouver la nouvelle courbe d'offre du marché, soit la droite  $O_1 = CmS - subvention$  (quelle que soit la quantité offerte, la subvention abaisse le coût de production de cette quantité). L'équilibre du marché est atteint quand les frais de scolarité sont de 10 000 \$ par année et le nombre d'étudiants, de 1,5 million par année. Former 1,5 million d'étudiants entraîne un coût marginal social de

25 000 \$ et procure une valeur marginale sociale de 25 000 \$. Donc, avec un coût marginal social égal à la valeur marginale sociale, la subvention a permis d'atteindre l'efficacité. Les frais de scolarité et la subvention couvrent exactement le coût marginal des universités.

**Les bons** Un bon est une sorte de jeton que l'État attribue aux ménages afin qu'ils puissent acheter certains biens et services. Milton Friedman, lauréat du prix Nobel d'économie de 1976, s'est longtemps fait le défenseur d'un système de bons pour donner aux parents plus de choix et de pouvoir dans l'éducation de leurs enfants. Certains plaident en faveur d'un tel système aux niveaux collégial et universitaire, pour que les étudiants puissent à la fois recevoir une aide financière et exercer un choix. Au Québec, l'Action démocratique a proposé en 2003 l'instauration d'un système de bons d'éducation.

Cette formule permet aux parents de choisir l'établissement que fréquenteront leurs enfants et d'utiliser le bon d'éducation pour payer une partie des frais de scolarité. Les établissements d'enseignement encaissent les bons pour payer leurs factures. Les bons ne peuvent servir qu'à l'achat du bien ou du service spécifié. Cette particularité fait augmenter la demande de ce bien ou de ce service, car elle incite les détenteurs de bons à les utiliser.

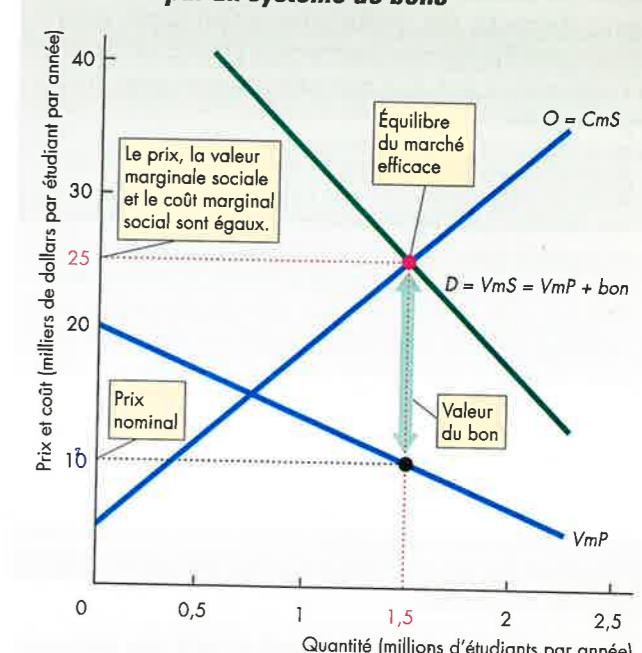
La figure 16.8 illustre le fonctionnement d'un système de bons. L'État remet à chaque étudiant un bon dont la valeur correspond à celle de l'avantage marginal externe. Les étudiants se servent de ces bons pour compléter la somme en argent qu'ils doivent verser pour recevoir un enseignement universitaire. La droite de valeur marginale sociale devient la droite de demande d'enseignement universitaire  $D = VmS$ . L'équilibre du marché se situe à un prix de 25 000 \$ par étudiant par année, avec 1,5 million d'étudiants inscrits dans les universités. Chaque étudiant paie 10 000 \$ en frais de scolarité, et les universités perçoivent le complément de 15 000 \$ par étudiant provenant du bon.

Si le gouvernement estime correctement la valeur de l'avantage externe et que le bon qu'il émet correspond à cette valeur, le résultat est efficace. Le coût marginal social est égal à la valeur marginale sociale, et la perte de surplus est éliminée.

Les bons ressemblent aux subventions, mais, selon leurs partisans, ils sont plus efficaces parce que les consommateurs peuvent veiller plus efficacement que le gouvernement à la performance des établissements d'enseignement.

**Les brevets et les droits d'auteur** Le savoir pourrait bien être le seul facteur de production qui échappe au phénomène des rendements marginaux décroissants. Un savoir accru (dans les domaines pertinents) rend les gens plus productifs, et rien n'indique jusqu'ici que les gains de productivité qui découlent du nouveau savoir soient moins importants que par le passé.

FIGURE 16.8 L'atteinte de l'efficacité par un système de bons



Avec des bons, les acheteurs consentent à payer leur valeur privée,  $VmP$ , et à encaisser leur bon, de sorte que la demande coïncide avec la valeur marginale sociale, ce que représente la droite  $D = VmS$ . Avec 1,5 million d'étudiants inscrits, l'équilibre du marché est efficace : à cette quantité, le prix, la valeur marginale sociale et le coût marginal social s'égalisent. Les frais de scolarité englobent les 10 000 \$ en argent et la valeur du bon.

Ainsi, en 30 ans, l'évolution des connaissances en matière de processeurs a donné plusieurs générations de puces qui ont rendu les microordinateurs de plus en plus puissants. Chaque avancée dans la conception et la fabrication des microprocesseurs a entraîné des gains de puissance et de productivité de plus en plus considérables. On observe le même phénomène dans le domaine de la conception et de la fabrication des aéronefs. Le Flyer 1, créé en 1903 par Orville et Wilbur Wright, était un monoplace à peine capable de survoler un champ ; en 1949, le Lockheed Constellation pouvait transporter 120 passagers de New York à Londres avec deux escales de ravitaillement, à Terre-Neuve et en Irlande ; le dernier modèle du Boeing 747 peut transporter 400 passagers sans escale de Singapour à New York (un vol de 15 325 kilomètres en 20 heures). En service depuis 2007, l'Airbus A380 peut transporter 853 passagers sans escale de Singapour à Londres (environ 13 heures et demie de vol pour parcourir 10 849 kilomètres). Et on trouve des exemples similaires dans des domaines aussi divers que l'agriculture, la biogénétique, les communications, l'ingénierie, le spectacle, la médecine et l'édition.

L'augmentation du stock de connaissances sans diminution du rendement s'explique notamment par l'immense diversité des techniques qu'on peut essayer. L'économiste Paul Romer, professeur à l'Université Stanford en Californie, se sert d'un exemple saisissant pour illustrer ce phénomène :

[Supposons que,] pour faire un produit fini, il faille fixer une à une 20 pièces différentes à un cadre. Un travailleur pourrait procéder dans l'ordre numérique, fixant d'abord la pièce n° 1, puis la pièce n° 2 [...]. Ou alors, il pourrait procéder dans un autre ordre, fixer d'abord la pièce n° 10, puis la pièce n° 7 [...]. Avec 20 pièces [...], le nombre de séquences d'assemblage possibles est largement supérieur au nombre de secondes qui se sont écoulées depuis que le big-bang a créé l'Univers. On peut donc affirmer avec certitude que, dans toutes les activités humaines, nous n'avons expérimenté jusqu'ici qu'une infime fraction des séquences possibles<sup>1</sup>.

Si nous considérons tous les procédés connus, tous les produits existants et tous leurs composants, nous pouvons en conclure qu'à ce jour nous n'avons fait qu'effleurer les frontières du possible.

Comme le savoir est productif et qu'il crée des avantages externes, il faut que l'État adopte des mesures qui incitent ceux qui ont de nouvelles idées à y investir une quantité d'efforts efficace. Le meilleur moyen d'y parvenir découle du théorème de Coase et consiste à accorder aux découvreurs et aux inventeurs des **droits de propriété intellectuelle** sur leurs inventions ou leurs découvertes. Le dispositif juridique qui établit des droits de propriété intellectuelle est, selon la nature de la création, le brevet ou le droit d'auteur. Un **brevet** ou un **droit d'auteur** est un droit exclusif qu'accorde l'État à l'inventeur d'un bien, d'un service ou d'un procédé de production sur l'utilisation et la vente de cette invention pendant une période donnée. Le brevet permet à l'inventeur d'interdire à d'autres de tirer gratuitement avantage de son travail pendant un certain nombre d'années.

S'ils encouragent l'invention et l'innovation, les brevets ont aussi un coût économique. Tant qu'un brevet est en vigueur, son propriétaire en a le monopole. Or, comme nous l'avons vu au chapitre 13, le monopole est une autre source d'inefficacité. Cependant, si on renonce au brevet, on diminue l'effort qui permet la mise au point de nouveaux biens, services ou procédés et, ce faisant, on ralentit le flux des inventions. Pour parvenir à un résultat efficace, on fait donc un compromis entre les avantages qui découlent d'un nombre accru d'inventions et le coût d'un droit de monopole temporaire sur celles-ci.

1. Extrait de « Ideas and Things », article publié dans *The Future Surveyed*, cahier spécial de *The Economist*, 11 septembre 1993, p. 71-72.

### Les limites de l'intervention publique

La présence sur les marchés d'effets externes – négatifs comme la pollution ou positifs comme le marché du savoir – est la principale justification microéconomique de l'intervention des autorités publiques sur les marchés. Par exemple, la responsabilité de l'État de faire en sorte que la pollution industrielle soit adéquatement contenue fait virtuellement l'unanimité. Le cœur des débats concerne la manière d'y parvenir.

De l'avis de certains, l'État est l'acteur le mieux outillé pour discipliner les marchés. D'autres, qui s'inspirent de Coase, estiment que les acteurs privés sont capables d'autodiscipline pourvu qu'on leur procure les bonnes incitations, notamment en leur attribuant des droits de propriété sur les ressources exposées à la pollution.

Le débat sur les moyens anime encore plus vivement les deux camps. Parmi les partisans de l'intervention de l'État, il y a ceux qui préconisent une intervention sur les quantités et ceux qui préconisent une intervention sur les prix. L'État peut forcer directement une entreprise à limiter ses émissions d'hydrocarbures à un niveau donné (intervention sur les quantités) ou il peut lui imposer une taxe (intervention sur les prix) suffisamment élevée pour l'inciter à choisir d'elle-même de limiter ses émissions à ce même niveau.

Lorsqu'on choisit d'octroyer des droits de propriété, de nouveaux problèmes se posent. Coase a illustré que, dans des conditions idéales, la manière dont on distribuait ces droits importait peu. Mais ces conditions idéales sont rarement réunies, et l'expérience nous porte à croire que l'allocation finale des ressources en dépend beaucoup. Par exemple, l'État a choisi de composer avec plusieurs externalités liées au bien-être des enfants en procurant aux parents des allocations familiales (appelé au Québec *paiement de soutien aux enfants*) et en leur laissant la liberté de dépenser cet argent comme ils le jugent bon pour le bien-être des enfants. Plusieurs études ont démontré que la nature des biens et services achetés avec cet argent changeait selon que le versement était fait à la mère ou au père (au Québec, les allocations sont versées à la mère).

Toutes les méthodes que nous avons étudiées sont réparties sur un spectre allant d'une commande directe de la production par l'État à une délégation complète aux acteurs privés par l'octroi de droits de propriété. En définitive, le débat sur les moyens se règle au cas par cas. Les économistes ont toutefois cherché à cerner les facteurs clés qui militent en faveur d'une méthode particulière. Nous avons vu plus haut que l'octroi de droits de propriété suggéré par Coase ne peut fonctionner que lorsque les acteurs privés sont peu nombreux et que les coûts de transaction sont faibles. La capacité de l'État à gérer adéquatement les externalités dépend aussi des coûts de transaction. Pour imposer une taxe, l'État doit par exemple connaître le coût

marginal externe de la pollution – une information souvent coûteuse à obtenir. Pour imposer l'emploi d'une méthode de production particulière, il lui faut embaucher – donc rémunérer – des inspecteurs pour discipliner les entreprises contrevenantes. Ces coûts limitent la capacité d'intervention de l'État.

La rubrique « Entre les lignes » (p. 492) examine comment on peut réduire les émissions de gaz à effet de serre au moyen d'une taxe sur le carbone et de subventions pour la conversion à l'énergie solaire.

### MINITEST

3

- 1 En vertu de quelle particularité les activités de recherche qui produisent de nouvelles connaissances créent-elles des avantages externes ?
- 2 Comment la fourniture de services publics, les subventions et les bons permettent-ils à l'État d'obtenir la quantité d'éducation efficace ?
- 3 Comment la fourniture de services publics, les subventions et les bons ainsi que les brevets et les droits d'auteur permettent-ils à l'État d'obtenir la quantité de recherche-développement efficace ?
- 4 Quelles contraintes freinent l'intervention du gouvernement sur les marchés pour régler les problèmes créés par les effets externes ?

Réponses p. 500

## ENTRE LES LIGNES

### COMBATTRE LES ÉMISSIONS DE GAZ CARBONIQUE PAR UNE TAXE SUR LE CARBONE ET DES SUBVENTIONS POUR LA CONVERSION À L'ÉNERGIE SOLAIRE

THE NEW YORK TIMES, 25 MARS 2008

#### CONTRE LES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub>: TAXER, MAIS NE PAS DÉPENSER

Par Monica Prasad

[...] taxer les émissions de CO<sub>2</sub>, ce n'est rien de nouveau. Le Danemark, la Finlande, la Norvège et la Suède le font depuis les années 1990, mais dans la plupart de ces pays, la taxation n'a pas permis d'obtenir une diminution importante des émissions – de fait, en Norvège, celles-ci ont augmenté de 43 % par habitant. [...]

Le Danemark fait pourtant exception à la règle. [...] Comment a-t-il réussi là où les autres ont échoué? [...]

Le Danemark a résisté à la tentation de maximiser les revenus de la taxe. À la place, il a remis les recettes à l'industrie, principalement sous forme de subventions pour favoriser l'innovation en matière de protection de l'environnement.

D'une part, il force les entreprises danoises à renoncer au charbon et, d'autre part, il les encourage à innover sur le plan écologique, sans saper le pouvoir concurrentiel de l'économie. C'est là la première leçon qu'on peut tirer de l'expérience danoise.

La deuxième leçon, c'est que la taxe sur le carbone a fonctionné au Danemark parce qu'il était facile pour les entreprises de se convertir aux énergies propres. Les pouvoirs publics ont

investi des sommes considérables dans les énergies renouvelables et ont subventionné l'innovation destinée à sauver l'environnement. À une époque, le Danemark dépendait du charbon plus que les trois autres pays (mais pas plus que les États-Unis aujourd'hui). Lorsque la taxation incita les entreprises à abandonner le charbon et que les investissements dans l'énergie renouvelable leur procurèrent un moyen facile de le faire, la conversion se réalisa. La clé se trouvait dans la proposition d'une solution de rechange accessible. [...]

Une augmentation de la taxe sur l'essence [...] serait [...] une mauvaise décision politique. [...] Elle haussierait les revenus, mais ne contribuerait pas à réduire la pollution.

#### LES FAITS EN BREF

- Le Danemark, la Finlande, la Norvège et la Suède ont une taxe sur le carbone depuis les années 1990.
- Les émissions de gaz carbonique ont augmenté en Norvège, n'ont presque pas changé en Finlande et en Suède, et ont diminué au Danemark.
- Le Danemark a utilisé les recettes de la taxe sur le carbone pour faciliter la conversion des centrales électriques du charbon à une forme d'énergie plus propre.
- Une augmentation de la taxe sur l'essence hausserait les revenus, mais ne réduirait pas la pollution.
- L'Amérique du Nord devrait suivre l'exemple du Danemark.

© 2008, Monica Prasad\*, tous droits réservés [notre traduction].

\* Monica Prasad (2009). Taxation as a Regulatory Tool. Dans Edward J. Balleisen et David A. Moss, *Government and Markets: Toward a New Theory of Regulation*, Cambridge University Press, p. 363-390.

#### ANALYSE ÉCONOMIQUE

- La figure 1 montre pourquoi, comme l'indique l'article, une taxe sur l'essence ne réduirait presque pas la pollution.
- La demande d'essence à court terme,  $D_{CT}$ , est inélastique. Si, au Canada, on haussait le prix de l'essence (au moyen d'une taxe sur le carbone) de telle sorte qu'il égale le prix européen, la consommation d'essence diminuerait très peu.
- La demande d'essence à long terme,  $D_{LT}$ , est élastique. La consommation finirait peut-être par ressembler à ce qu'elle est en Europe, mais il faudrait attendre bien des années.
- La figure 2 montre pourquoi une taxe sur le carbone qui sert à subventionner les sources d'énergie propre entraîne une diminution de la pollution.
- Le graphique (a) de la figure 2 illustre les coûts d'utilisation du charbon pour produire l'électricité. Ces coûts comprennent un coût externe:  $CmS$  est supérieur à  $Cm$ . Le graphique (b) illustre le coût d'utilisation de l'énergie solaire. Ici, il n'y a pas de coût externe:  $Cm = CmS$ .
- Supposons que le coût marginal social de la production d'électricité est égal à la valeur marginale de l'électricité à 30 cents par kilowattheure (¢/kWh) et que le prix du marché de l'électricité est aussi de 30 ¢/kWh.
- Dans le graphique (a), une taxe sur le carbone qui équivaut au coût marginal externe fait augmenter le coût marginal de production de telle sorte que celui-ci devient égal au coût marginal social.
- Si l'énergie solaire n'est pas subventionnée, une centrale thermique au charbon continue de fonctionner et produit 5 mégawattheures (MWh).

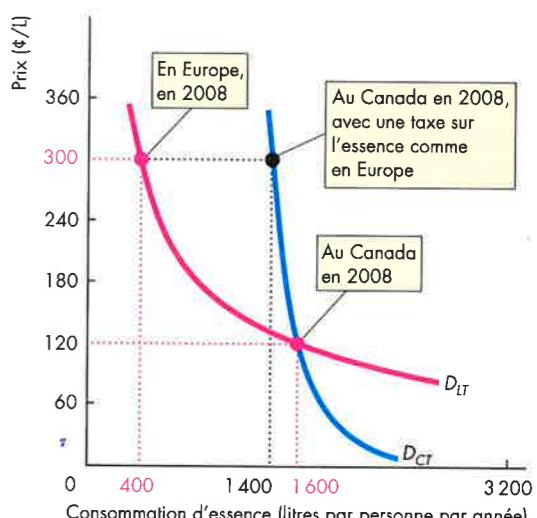
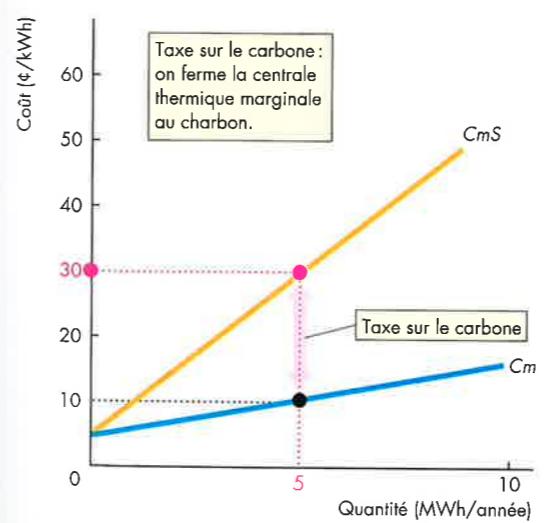
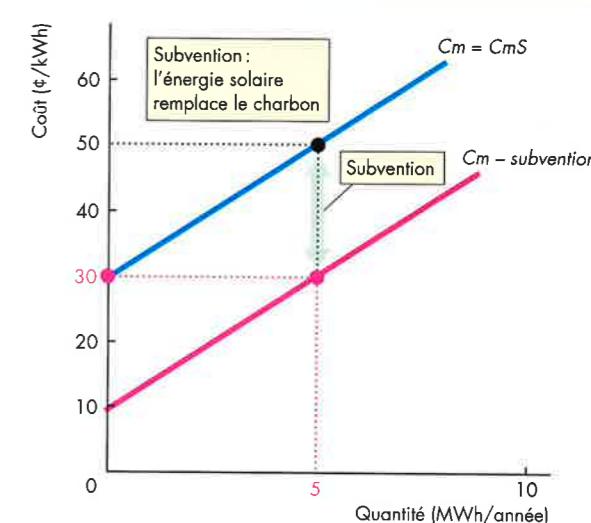


Figure 1 La taxe sur l'essence

- S'il y a une taxe sur le carbone et que la conversion à l'énergie solaire est subventionnée, on ferme la centrale thermique marginale au charbon et on ouvre une centrale à l'énergie solaire. L'article le dit bien: la subvention rend la substitution d'énergie intéressante pour le producteur.
- La combinaison de la taxe et de la subvention est toutefois inefficace. La production d'électricité par énergie solaire s'effectue maintenant au coût marginal social de 50 ¢/kWh alors qu'au charbon le coût est efficace à 30 ¢/kWh.



(a) Centrale thermique au charbon



(b) Centrale à l'énergie solaire

Figure 2 L'utilisation de la taxe sur le carbone pour subventionner d'autres formes d'énergie

**RÉSUMÉ****Points clés****Les effets externes dans la vie quotidienne** (p. 478-481)

- ◆ Un effet externe peut résulter soit d'une activité de production, soit d'une activité de consommation.
- ◆ Un effet externe négatif impose un coût externe.
- ◆ Un effet externe positif procure un avantage externe.

**Les effets externes négatifs : l'exemple de la pollution** (p. 481-485)

- ◆ Les coûts externes de production sont les coûts liés à la production d'un bien ou d'un service qui retombent sur des gens autres que le producteur de ce bien ou de ce service. Le coût marginal social est égal à la somme du coût marginal privé et du coût marginal externe.
- ◆ En présence d'un coût marginal externe, les producteurs, qui ne tiennent compte que du coût marginal privé, se livrent à la surproduction.
- ◆ L'attribution de droits de propriété permet parfois de surmonter un effet externe négatif.
- ◆ Quand il est impossible d'attribuer des droits de propriété, l'État peut remédier aux effets externes en recourant aux taxes et aux redevances sur les émissions.

**Les effets externes positifs : l'exemple du savoir**

(p. 485-491)

- ◆ Les avantages externes de consommation sont les avantages liés à la consommation d'un bien ou d'un service dont jouissent des gens autres que le consommateur de ce bien ou de ce service.
- ◆ La valeur marginale sociale est égale à la somme de la valeur privée (la demande) et de l'avantage marginal externe.
- ◆ L'éducation engendre des externalités, car les gens instruits tendent à être de meilleurs citoyens, à commettre moins de crimes et à appuyer des activités culturelles et sociales de grande qualité.
- ◆ La recherche engendre des externalités car, une fois émise par une personne, une idée peut être copiée par d'autres.
- ◆ Les bons d'éducation, les subventions aux établissements d'enseignement et la fourniture de services publics à un coût inférieur au coût de production sont des mesures qui peuvent accroître l'efficacité de la quantité d'éducation.
- ◆ Les brevets et les droits d'auteur créent des droits de propriété intellectuelle et sont un incitatif à l'innovation. Cependant, ils créent également un monopole temporaire, qui entraîne lui-même de l'inefficacité. Le résultat efficace est donc un compromis entre

les avantages qui découlent d'un nombre accru d'inventions et le coût d'un droit de monopole temporaire sur celles-ci.

**Figures clés****Figure 16.2** L'inefficacité qui résulte d'un coût externe (p. 482)**Figure 16.3** L'atteinte de l'efficacité par l'attribution de droits de propriété (p. 483)**Figure 16.4** L'atteinte de l'efficacité par l'imposition d'une taxe de pollution (p. 484)**Figure 16.6** L'inefficacité qui résulte d'un avantage externe (p. 487)**Figure 16.7** L'atteinte de l'efficacité par la fourniture de services publics et par les subventions (p. 488)**Figure 16.8** L'atteinte de l'efficacité par un système de bons (p. 489)**Mots clés****Avantage externe** Avantage que la consommation d'un bien ou d'un service procure à d'autres personnes que le consommateur de ce bien ou de ce service (p. 486).**Bon** Sorte de jeton que le gouvernement attribue aux ménages et dont ils peuvent se servir pour acheter certains biens et services (p. 489).**Brevet** Droit exclusif qu'accorde l'État à l'inventeur d'un bien, d'un service ou d'un procédé de production sur l'utilisation et la vente de son invention pendant une période donnée (p. 490).**Coût marginal externe** Coût de production d'une unité supplémentaire d'un bien ou d'un service supporté par des personnes autres que le producteur (p. 481).**Coût marginal privé** Coût de production d'une unité supplémentaire d'un bien ou d'un service supporté par le producteur de ce bien ou de ce service (p. 481).**Coût marginal social** Coût marginal supporté par l'ensemble de la société (le producteur et le reste de la population); c'est la somme du coût marginal privé et du coût marginal externe (p. 481).**Coût privé** Coût supporté par le producteur d'un bien ou d'un service (p. 481).**Coûts de transaction** Coûts qu'entraîne le fait de rechercher un partenaire commercial, de parvenir à une entente sur les prix et sur les autres aspects de la transaction, et de s'assurer que les conditions du contrat sont

respectées; coûts liés à la production et à la signature du ou des contrats indispensables à toute transaction (p. 483).

**Droit d'auteur** Droit exclusif qu'accorde l'État à l'inventeur d'un bien, d'un service ou d'un procédé de production sur l'utilisation et la vente de son invention pendant une période donnée (p. 490).**Droit de propriété** Ensemble de conventions sociales, ayant force de loi, qui régissent la possession, l'utilisation et la cession des ressources, des facteurs de production ou des biens et services (p. 482).**Droit de propriété intellectuelle** Droit de propriété que détiennent les découvreurs et les inventeurs (p. 490).**Effet externe** Voir Externalité.**Effet externe négatif** Effet externe qui impose un coût externe (p. 478).**Effet externe positif** Effet externe qui procure un avantage externe (p. 478).**Externalité** Coût ou avantage de production qui retombe sur des gens autres que le producteur; coût ou avantage de consommation qui retombe sur des gens autres que le consommateur. Synonyme : effet externe (p. 478).**Fourniture de services publics** Production d'un bien ou d'un service par un établissement public qui tire ses revenus de l'État (p. 487).**Lacune du marché** Circonstance dans laquelle on ne peut présumer que l'allocation des ressources par le marché est efficace; en particulier, lorsqu'on est en présence d'effets externes (p. 478).**Subvention** Avantage financier que l'État accorde à des producteurs privés (p. 488).**Taxe pigouvienne** Taxe imposée dans le but d'inciter les producteurs à limiter une activité qui génère des coûts externes (p. 484).**Théorème de Coase** Proposition voulant que, en présence de droits de propriété et de faibles coûts de transaction, les transactions privées soient efficaces et les effets externes nuls (p. 483).**Valeur marginale privée** Valeur qu'accorde un consommateur à une unité supplémentaire d'un bien ou d'un service (p. 486).**Valeur marginale sociale** Valeur qu'accorde la société à une unité supplémentaire d'un bien ou d'un service. Elle inclut la valeur (marginale) privée perçue par la personne qui la consomme ainsi que tous les avantages ou désavantages externes perçus par les autres citoyens (p. 486).**Valeur privée** Valeur d'usage que le consommateur tire d'un bien ou d'un service (p. 486).**PROBLÈMES ET APPLICATIONS**

- Pour chacun des faits suivants, dites s'il s'agit d'un effet externe. Le cas échéant, précisez s'il s'agit d'un effet externe de production ou de consommation et s'il est positif ou négatif.

- Les avions décollent de l'aéroport international Pearson pendant l'Open de tennis du Canada, qui a lieu tout près.
- Le soleil se couche sur l'océan Pacifique.
- Le nombre de personnes qui font des maîtrises et des doctorats augmente.
- Une personne porte un parfum fort à un concert de musique classique.
- Un résident du quartier fait pousser un beau jardin devant sa maison.
- Une personne parle au téléphone cellulaire en conduisant.
- Le pain est cuit dans le four de la boulangerie.

- Le tableau suivant donne les coûts et les avantages résultant de la production d'un pesticide qui pollue un lac utilisé par un truiticulteur.

Quantité de pesticide produite (tonnes par semaine)	Coût marginal (par tonne)	Coût marginal externe (par tonne)	Valeur marginale sociale (par tonne)
0	0 \$	0 \$	250 \$
1	5 \$	33 \$	205 \$
2	15 \$	67 \$	165 \$
3	30 \$	100 \$	130 \$
4	50 \$	133 \$	100 \$
5	75 \$	167 \$	75 \$
6	105 \$	200 \$	55 \$
7	140 \$	233 \$	40 \$

- a. Si le lac n'appartient à personne et qu'il n'y a aucune loi sur la pollution, combien de tonnes de pesticide produit-on ? Quel est le coût marginal de la pollution supporté par le truiticulteur ?

- b. Si le lac appartient au truiticulteur, combien de tonnes de pesticide produit-on ? Combien le producteur du pesticide verse-t-il au truiticulteur par tonne de pesticide ?

- c. Si le lac appartient au producteur de pesticide et qu'un lac non pollué se loue 1 000\$ par semaine, combien de tonnes de pesticide produit-on ? Quel loyer le fruiticulteur verse-t-il au producteur de pesticide pour l'utilisation du lac ?

- d. Comparez les quantités de pesticide que vous avez obtenues aux questions (b) et (c), et expliquez la relation entre ces deux quantités.

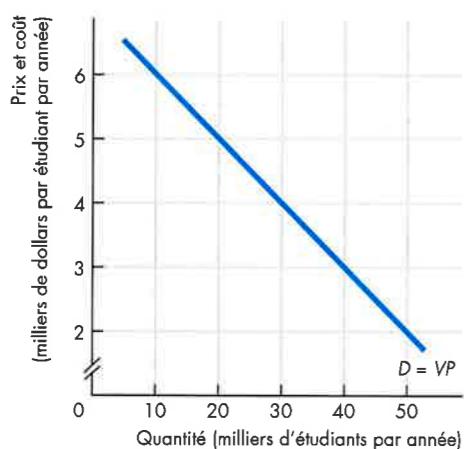
3. Reprenez les données du problème n° 2. Supposez que le lac n'appartient à personne et que le gouvernement impose une taxe de pollution.

- a. À quel montant faut-il fixer la taxe par tonne de pesticide produite pour obtenir un résultat efficace ?  
b. Expliquez le lien entre les réponses que vous avez données aux problèmes n° 3(a) et 2(a).

4. À partir de l'information fournie au problème n° 2, et en supposant que le lac n'appartient à personne, imaginez que le gouvernement délivre trois permis de pollution négociables, deux au fruiticulteur et un à l'usine de pesticide. Chaque permis autorise la même quantité de pollution du lac, et la somme de ces quantités est la quantité de pollution efficace.

- a. Quelle quantité de pesticide produit-on ?  
b. Quel est le prix du marché d'un permis de pollution ? Qui achète et qui vend un permis ?  
c. Expliquez le lien entre votre réponse et celles que vous avez données aux problèmes 2(a) et 3(a) ?

5. Supposons que le coût marginal de l'éducation d'un étudiant est de 4 000\$ par année et qu'il est constant. La figure montre la droite de demande.



- a. S'il n'y a aucune intervention de l'État et que les établissements scolaires sont concurrentiels, combien d'étudiants s'inscrivent ? À combien s'élèvent les frais de scolarité ?

- b. L'avantage externe de l'éducation est de 2 000\$ par étudiant par année, et il est constant. Si l'État veut fournir la quantité efficace d'éducation, combien procurera-t-il de places dans les établissements scolaires ? À combien s'élèvent les frais de scolarité ?

## 6. JOURNÉE SANS SACS EN PLASTIQUE

Les marchés d'alimentation Provigo, Maxi et Loblaws offriront gratuitement un sac réutilisable avec tout achat de 35\$ et plus, ou un bac réutilisable avec tout achat de 100\$ ou plus. [...]

Plusieurs marchands récompensent les clients qui utilisent des sacs réutilisables en leur remettant 5¢ par sac. Certains réclament des mesures plus dissuasives, telles que l'imposition d'une taxe sur chaque sac en plastique fourni à la caisse des commerces. D'autres réclament l'interdiction pure et simple des sacs en plastique.

La Société des alcools du Québec [a décidé] de retirer complètement ses sacs à usage unique dans son réseau. [...]

L'Irlande a introduit une taxe sur les sacs en plastique. [...] les clients se voient facturer une taxe de 25 cents sur chaque sac en plastique ou en papier utilisé.

Au Danemark, la taxe est imposée au commerçant qui l'absorbe dans le prix de ses produits.

En France, on veut interdire la commercialisation des sacs en plastique d'épicerie non biodégradables.

*Le Soleil, 6 juin 2008*

- a. Décrivez l'effet externe associé à l'utilisation des sacs en plastique.  
b. Recensez dans l'article les différentes mesures proposées pour contrer cette externalité.  
c. À l'aide d'un graphique, illustrez la perte sèche générée par l'utilisation des sacs en plastique.  
d. Sur le même graphique, illustrez l'effet d'une taxe sur les sacs en plastique.  
e. Expliquez en quoi une taxe peut être préférable à une interdiction des sacs en plastique.

## 7. LE CANADA ET LES ÉTATS-UNIS PROPOSENT LA CRÉATION D'UN MARCHÉ DE QUOTAS D'ÉMISSION POUR COMBATTRE LE RÉCHAUFFEMENT PLANÉTAIRE

Mardi dernier, sept États de l'ouest des États-Unis et quatre provinces canadiennes ont recommandé la mise en place d'un marché régional de quotas négociables permettant l'échange de crédits compensatoires pour que, d'ici à 2020, la région réduise la pollution par les gaz à effet de serre de 15 % par rapport au niveau de 2005. [...] Le programme permettrait de réduire les émissions jusqu'à concurrence de 49 % en favorisant le financement

de projets verts, tels que la reforestation. [...] Il a pour objectif d'imposer des limites obligatoires et applicables sur les émissions de gaz à effet de serre par un système de quotas. La valeur de ces derniers serait déterminée sur un marché où on pourra les échanger. [...] Le programme favoriserait la réduction de la consommation d'énergie par une plus grande efficacité et le recours à des technologies plus propres. [...] Chaque État pourrait accorder des permis aux entreprises qui émettent des gaz à effet de serre ou mettre ces permis aux enchères ou les deux. On recommande d'utiliser les enchères pour au moins 10 % des permis au début et pour au moins 25 % d'ici à 2020. [...]

*Reuters, 23 septembre 2008*

- a. Qu'est-ce qui détermine les quotas ? Comment la mise aux enchères des permis permettra-t-elle d'atteindre les objectifs de réduction de la pollution ?  
b. Quels incitatifs pourrait-on utiliser pour encourager les entreprises qui polluent à planter des arbres ?  
c. Expliquez comment le programme pourrait améliorer l'efficacité de l'utilisation des technologies propres.

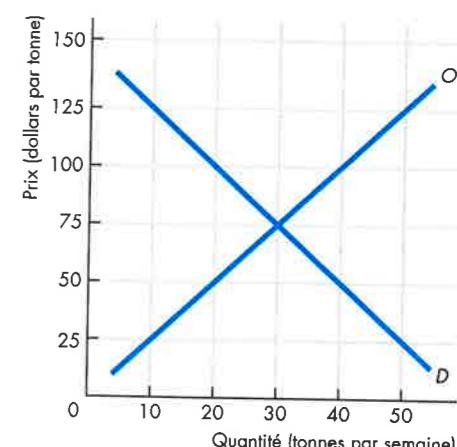
## 8. COÛT DU DÉCROCHAGE SCOLAIRE AU CANADA : 37 G\$ PAR ANNÉE

Le décrochage scolaire coûte cher. Très cher. Au Canada, la facture grimpe à [...] 37 milliards \$ par année, selon une étude réalisée par le Conseil canadien sur l'apprentissage. À l'aide de différentes statistiques, l'auteure Olena Hankivsky en arrive à cette conclusion en tenant compte notamment des retombées sociales du décrochage. Cette somme astronomique comprend les coûts pour l'État canadien en matière d'aide sociale, de criminalité, d'assurance-emploi et de pertes de recettes fiscales, auxquels il faut ajouter les coûts pour les individus. Chaque décrocheur doit payer de sa poche 8 000 \$ supplémentaires pour des soins de santé chaque année et subit une perte de revenu de 3 500 \$. En général, on accepte le fait que le décrochage au secondaire ait des conséquences négatives sur la personne et sur la société. Au Canada, un jeune sur cinq quitte l'école sans diplôme. Au Québec, ce nombre grimpe à un sur quatre.

*Le Soleil, 5 février 2009*

- a. Quels coûts déterminent la décision d'un jeune de décrocher ?  
b. Qu'est-ce qu'une « retombée sociale » ?  
c. Pourquoi est-il légitime que l'État impose un âge minimum pour quitter l'école ?  
d. Le Canada consacre environ 4 % de son PNB à l'éducation. Que représentent 37 milliards de dollars à l'échelle du PNB canadien ?

9. La figure ci-dessous représente un marché de pesticides non réglementé. Les usines de pesticides produisent aussi des déchets, qu'elles déversent dans un lac à la sortie de la ville. Le coût marginal externe du déversement est égal au coût marginal privé de la production de pesticides (autrement dit, le coût marginal social de la production de pesticides égale deux fois le coût marginal privé).



- a. Si le lac n'appartient à personne, combien de tonnes de pesticides produit-on ? Quelle est la quantité de pesticides efficace ?  
b. Si le lac appartient aux habitants de la ville, combien de tonnes de pesticides produit-on ? Quel montant les habitants de la ville exigent-ils des usines à titre de compensation pour le déversement des déchets ?  
c. Si le lac appartient aux usines de pesticides, combien de tonnes de pesticides produit-on ?  
d. Si le lac n'appartient à personne et que l'État impose une taxe de pollution, quel est le montant de cette dernière qui permet d'obtenir un résultat efficace ?

## 10. LES ALIMENTS SANTÉ, UN CRÉNEAU PORTEUR

Le secteur des aliments santé est en émergence dans la région de Québec. [...] « Un nombre grandissant d'entreprises de la région offrent des aliments santé ou orientent leurs stratégies vers le développement de produits naturels », note la directrice du Consortium Aliments santé.

L'organisme a vu le jour afin de favoriser la production, la transformation et la mise en marché d'aliments santé. Le Consortium regroupe une vingtaine d'entreprises.

« On sent un engouement et une volonté des entreprises à travailler ensemble pour renforcer ce secteur. [...] Le Consortium permet de renforcer les liens non seulement entre les entreprises, mais aussi avec des centres de recherche. »

La synergie de la filière agroalimentaire prend notamment la forme d'activités de réseautage et de formation. « Il y a

beaucoup à apprendre des autres dirigeants d'entreprise. [...] Les expériences de chacun peuvent nous aider à améliorer le fonctionnement ou le rendement de nos entreprises.» [...] Les entreprises du Consortium travaillent aussi ensemble à mettre en œuvre des mesures pour résoudre les problèmes de disponibilité et de qualification de la main-d'œuvre.

*Les Affaires, 16 mai 2009*

- a. Quel avantage les entreprises qui participent au Consortium obtiennent-elles ? En quoi constitue-t-il un effet externe ?
- b. Comment l'expérience des dirigeants d'entreprise pourrait-elle être négociée sur un marché ? Pourquoi l'offre sur un tel marché risquerait-elle d'être réduite ?
11. Les deux premières colonnes du tableau ci-dessous présentent le tarif de l'électricité produite par une centrale thermique au charbon ; les deuxième et troisième colonnes montrent le coût de production de l'électricité dans cette centrale.

Prix (par kilowatt)	Quantité (kilowatts par jour)	Coût marginal (par kilowatt)
4¢	500	10¢
8¢	400	8¢
12¢	300	6¢
16¢	200	4¢
20¢	100	2¢

Supposez que le coût marginal externe de la pollution produite par la centrale est égal au coût marginal.

- a. S'il n'y a pas de règlements pour limiter la pollution, quels sont la quantité d'électricité produite, le prix de l'électricité et le coût marginal externe de la pollution engendrée ?
- b. S'il n'y a pas de règlements pour limiter la pollution, quels sont le coût marginal social de l'électricité produite et la perte de surplus ?
- c. Supposez que l'État impose une taxe de pollution telle que la centrale produit dès lors la quantité efficace. Quels sont le prix de l'électricité, la taxe et les recettes quotidiennes de la taxe ?

## 12. PAS PLUS DE RESSOURCES POUR LA PROTECTION DES LACS

La ministre Line Beauchamp [...] estime que la nouvelle possibilité pour les municipalités de percevoir les amendes imposées aux pollueurs risque de changer la dynamique actuelle.

Le projet de loi sur le caractère collectif des ressources en eau introduit en effet une disposition qui permet aux municipalités d'intenter une poursuite pénale, si l'application de la loi relève de leurs compétences, et d'en conserver le fruit.

Mme Beauchamp croit que les municipalités pourraient ainsi être plus enclines à consacrer des efforts à la protection des lacs. Elles pourraient, par exemple, recueillir une amende de 500 \$ à 2 000 \$ pour un citoyen dont la fosse septique n'est pas aux normes.

*Le Soleil, Actualités, 15 avril 2009*

- a. Pour un citoyen, quels coûts et avantages y a-t-il à respecter les normes environnementales ?
- b. Pour une municipalité, quels coûts et avantages y a-t-il à faire respecter les normes environnementales ?
- c. En quoi le nouveau projet de loi devrait-il motiver les municipalités à mieux faire respecter la loi ?

## 13. SÉGUIN AU CŒUR D'UN GRAND SPECTACLE

Richard Séguin est le sixième auteur-compositeur-interprète québécois à qui on rend hommage par un grand spectacle présenté uniquement à Montréal, Québec et Saguenay.

«Ce sera un autre grand moment de l'histoire de la musique québécoise, a assuré en conférence de presse Marcel Auclair de Chanson Internationale. C'est plus qu'un spectacle, c'est un grand événement». Les cinq premières éditions de l'événement ont été présentées à Saguenay. [...] «L'an passé, nous avons enregistré un déficit de 31 000 \$, a confirmé Marcel Auclair. Je n'ai pas mis de pression, mais la prise en main de l'événement par la région était conditionnelle à sa tenue ici. Au niveau financier, c'était toujours très juste.» [...] Mais Marcel Auclair, bien que conscient que le spectacle ne peut générer de grands profits, estime que la situation de l'an passé ne devrait pas se répéter. [...] «L'an passé, c'était la pire des situations. Avec l'aide de 20 000 \$ de Promotion Saguenay, ça devrait bien aller», souligne celui qui précise que la tenue du spectacle génère des retombées économiques évaluées à plus de 200 000 \$.

*Le Quotidien, 20 mai 2009*

- a. Quelle logique économique pousse à présenter un spectacle qui ne couvre pas ses frais ?
- b. Pourquoi Promotion Saguenay accepte-t-elle de donner 20 000 \$ au promoteur ?
- c. À qui profite la tenue du spectacle ?

## 14. PLUS VERTES, LES AMPOULES FLUO?

Le plus souvent oui [...] les ampoules fluocompactes représentent le meilleur choix environnemental pour la majorité des foyers québécois, qui se chauffent à l'électricité. La raison ?

Elles consomment jusqu'à 75 % moins d'énergie et durent 10 fois plus longtemps que les incandescentes.

En revanche, les 16 % de ménages qui utilisent le gaz naturel ou le mazout, moins efficaces, ont plutôt intérêt à conserver leurs «vieilles» ampoules à incandescence en période de chauffe. En effet, la chaleur qu'elles dégagent permet de remplacer une partie du chauffage, ce qui diminue son impact sur l'environnement.

Les avantages de l'ampoule fluocompacte s'avèrent nettement supérieurs aux nouveaux problèmes qu'elle apporte, c'est-à-dire les dommages dus au mercure et aux composants électroniques de son ballast (régulateur de puissance). Pour y remédier, une seule solution : instaurer des mécanismes de récupération et de recyclage des ampoules en fin de vie.

*Protégez-vous, janvier 2009*

- a. Quel est le principal effet externe négatif engendré par l'utilisation des ampoules fluocompactes et incandescentes ?
- b. Quel effet externe négatif supplémentaire est généré par les ampoules fluocompactes ?
- c. Pourquoi les ampoules fluocompactes sont-elles préférables aux ampoules incandescentes ?
- d. Peut-on attendre du marché qu'il détermine une répartition efficace des ampoules fluocompactes et incandescentes ?

## 15. VERTS, VERTS, LES PLUS LOURDS QUE L'AIR?

[...] L'aviation est responsable de 2 à 3 % des émissions de dioxyde de carbone d'origine humaine. Le dioxyde de carbone est le principal gaz à effet de serre [...] La plupart des environmentalistes estiment que la seule solution est

de rendre les déplacements par avion plus coûteux, par exemple au moyen de taxes élevées sur le carburant [...] Mais l'industrie du transport aérien [affirme qu'elle] présente beaucoup plus d'avantages que d'inconvénients – 8 % de la [production] mondiale – en transportant les touristes, les gens d'affaires et les marchandises d'un bout à l'autre du monde.

*Economist.com, 14 août 2007*

- a. Quels sont les effets externes créés par l'industrie du transport aérien ?
- b. Pourquoi les taxes élevées sur le carburant encouragent-elles les compagnies aériennes à agir dans l'intérêt social ?
16. Après avoir étudié la rubrique « Entre les lignes » (p. 492), répondez aux questions suivantes :
  - a. Comment une taxe sur le carbone change-t-elle les coûts supportés par l'exploitant d'une centrale thermique au charbon ?
  - b. Comment une subvention change-t-elle les coûts supportés par l'exploitant d'une centrale solaire ?
  - c. Pourquoi y aurait-il des conséquences pour l'exploitant d'une centrale thermique au charbon si l'énergie solaire était subventionnée ?
  - d. Pourquoi la combinaison d'une taxe sur le carbone et d'une subvention publique rendrait-elle le coût marginal social de la production d'électricité trop élevé ?
  - e. Peut-on imaginer qu'il soit utile à la fois d'imposer une taxe sur le carbone et de subventionner l'exploitation de l'énergie solaire ?

## RÉPONSES AUX MINITESTS

### MINITEST 1 (p. 481)

1. Les effets externes de production et de consommation positifs et négatifs.
2. L'aménagement d'un parc d'attractions à un effet externe de production positif sur les hôtels environnents, car la clientèle du parc souhaite loger à proximité. En détruisant temporairement l'habitat de la faune, l'industrie forestière a un effet externe de production négatif sur les pourvoiries. Tout nouvel adhérent à un réseau de rencontres sur Internet a un effet externe de consommation positif sur les personnes déjà inscrites, car il accroît le bassin de

personnes à rencontrer. Conduire une motomarine a un effet externe de consommation négatif sur les baigneurs d'un lac.

3. Les attractions touristiques comme les festivals sont souvent subventionnées par les autorités publiques. L'exploitation de la forêt est régie par des lois et règlements. Les externalités de réseau, comme celles du réseau de rencontres mentionnées dans la réponse précédente, entraînent le plus souvent une concentration du marché ; par exemple, eBay domine le marché des services d'enchère sur Internet : les acheteurs et les vendeurs préfèrent eBay parce

qu'on y trouve plus d'acheteurs et de vendeurs que partout ailleurs... Des règlements ont été édictés afin de discipliner les adeptes de la motomarine près des zones de baignade.

#### MINITEST 2 (p. 485)

1. Les coûts sociaux incluent les coûts privés ainsi que tous les coûts externes.
2. Dans un marché libre, il y a égalité de la valeur marginale sociale et du coût marginal privé, lequel n'inclut pas les coûts externes. La valeur marginale sociale de la dernière unité produite est donc inférieure à son coût marginal social et, idéalement, elle ne devrait pas être produite, sinon il y a surproduction.
3. L'attribution de droits de propriété transforme les coûts externes en coûts privés. Ils sont alors adéquatement pris en compte sur un marché dans le jeu de l'offre et de la demande.
4. Lorsqu'une taxe est ajustée au montant des coûts externes, le coût marginal privé considéré par les

entreprises (avec la taxe) correspond au coût marginal social. Le jeu de l'offre et de la demande assure alors une allocation efficace des ressources.

5. Les redevances fonctionnent comme une taxe : le gouvernement fixe un prix par unité de pollution qui correspond au coût marginal externe qu'elle entraîne. Dans un système de permis négociables, le gouvernement ne fixe pas de prix, mais une quantité totale d'émission (correspondant au nombre de permis) qu'il autorise. Le prix des permis est déterminé par le jeu de l'offre et de la demande.

#### MINITEST 3 (p. 491)

1. Les nouvelles connaissances peuvent être employées par tous sans entraîner de coût additionnel important.
2. En accroissant la demande d'éducation.
3. En accroissant l'offre de recherche-développement.
4. Les coûts d'acquisition d'information sur les coûts externes et les coûts de supervision.