

CHAPITRE

1

L'atteinte au bien-être

Principaux points abordés :

- La référence à la maximisation du bien-être de la société.
- La définition d'une défaillance de marché.
- La définition d'un effet externe.
- Le problème posé par un effet externe.
- La définition d'un bien public.
- Le problème posé par un bien public.
- La représentation du dommage de la pollution par la fonction de coût externe.
- La représentation graphique du coût externe et du coût externe marginal.
- La représentation du coût de réduction de la pollution par la fonction de coût d'abattement.
- La représentation graphique du coût d'abattement et du coût d'abattement marginal.
- La définition du coût social marginal.
- La détermination de la quantité optimale de production en présence d'un effet externe.
- L'interprétation de la condition d'optimalité en présence d'un effet externe.
- La détermination de la quantité optimale d'un bien public.
- La définition des coûts de transaction.
- La difficulté engendrée par la présence de coûts de transaction pour des solutions « individuelles » de contrôle de la pollution.

1 Introduction : l'exemple de la pollution de l'air

Durant la crise de la Covid-19, à la suite du premier confinement en France et au ralentissement de l'activité engendré, le journal *Le Monde* a pu titrer : « En réduisant la pollution de l'air, le confinement aurait évité 11 000 décès en un mois »¹. Une formule choc (un mois... 11 000 morts évitées), pour une information qui n'est cependant pas nouvelle. La pollution de l'air due aux particules fines provenant pour l'essentiel de la combustion des énergies fossiles a des conséquences en termes de morbidité très importantes. L'Agence européenne de l'environnement fait état de 400 000 décès prématurés par an sur le territoire européen.

Au-delà de l'importance des chiffres qui soulignent la gravité de ce type de pollution, cet exemple est intéressant car c'est l'activité économique de tous (production et consommation) qui est à l'origine de la pollution. La décision d'un individu d'utiliser, par exemple, sa voiture pour faire un trajet affecte positivement son bien-être, car ce trajet lui est utile, mais il touche aussi le bien-être des autres individus qui vont souffrir de la pollution émise par les gaz d'échappement de sa voiture². Une **interdépendance des niveaux de bien-être des individus** apparaît ainsi à l'occasion de ce trajet.

Ce n'est pas cette interdépendance en tant que telle qui est gênante – elle caractérise toutes les relations économiques –, mais le fait qu'elle ne soit **pas (ou qu'elle soit mal) gérée par les marchés**.

1 https://www.lemonde.fr/planete/article/2020/04/29/en-reduisant-la-pollution-de-l-air-le-confinement-aurait-evite-11-000-deces-en-europe-en-un-mois_6038187_3244.html

2 Un autre coût du déplacement est formé par les émissions de CO₂ du véhicule, lesquels participent au réchauffement climatique.

Pour le saisir, sortons du cas de la pollution et prenons l'exemple d'un bien économique quelconque : l'orange. Les niveaux de bien-être des consommateurs et des producteurs d'oranges sont là aussi interdépendants. Si l'offre d'oranges venait à manquer, les consommateurs verraient leur bien-être diminuer. Si la demande d'oranges se tournait vers un autre fruit, le profit des producteurs d'oranges diminuerait. Dans cet exemple cependant, le prix de l'orange sur le marché permet la gestion de cette interdépendance. Lorsque l'offre est insuffisante, le prix augmente, ce qui signale aux producteurs le « manque » d'oranges. En prenant en compte cette augmentation du prix, ainsi que le prix des *inputs* nécessaires à la production, les producteurs peuvent décider d'augmenter leur offre. En revanche, si la demande d'oranges est insuffisante, le prix baisse, ce qui incite les consommateurs à augmenter leur demande.

Ce « mécanisme-prix » pour gérer l'interdépendance des niveaux de bien-être des individus fait défaut dans l'exemple de la pollution de l'air. Lorsque l'individu décide de la fréquence d'utilisation de sa voiture, ou de la longueur des trajets effectués, donc de sa demande d'essence, il prend en compte le prix de l'essence ainsi que les coûts d'utilisation de sa voiture, mais absolument pas le coût sanitaire qu'il fait supporter à autrui. Ce dernier n'est en effet révélé par aucun prix payé lors de l'utilisation de la voiture. Le nombre ou la longueur des trajets effectués seront ainsi plus grands que ce que l'individu aurait choisi s'il avait dû payer le coût sanitaire de ses déplacements.

Ce défaut du mécanisme-prix est appelé par les économistes une « **défaillance de marché** »³. Ce terme est utilisé pour désigner les situations où les marchés, c'est-à-dire les prix de marché et leurs variations, n'arrivent pas à organiser les activités (offre et demande) de sorte qu'un optimum social soit réalisé.

Les deux situations types qui nous intéressent dans cet ouvrage sont la présence d'« effets externes » et de « biens publics ». Pour saisir la difficulté de ce que biens publics et effets externes engendrent vis-à-vis de l'optimum social, nous présentons dans un premier temps la notion d'optimalité (section 2), pour ensuite exposer les deux concepts : les effets externes à la section 3 et les biens publics à la section 4. Dans une dernière section, nous nous penchons sur une autre manière d'introduire la question environnementale (par les coûts de transaction) qui renvoie aussi à la question de l'optimalité, mais sans passer par les défaillances de marché (section 5).

2 La maximisation du bien-être

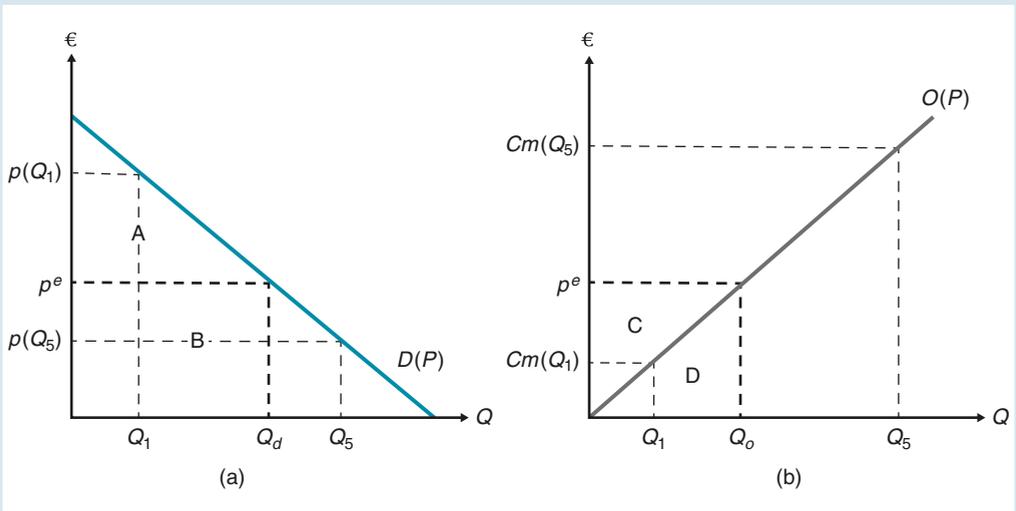
L'analyse économique suggère que, pour choisir entre plusieurs allocations de biens entre les individus, le critère d'optimalité à retenir est celui de la maximisation du bien-être des individus. L'économiste veut ici s'assurer que tous les échanges mutuellement avantageux puissent être réalisés. Ceux-ci augmentent par définition le bien-être. Partant, tout mécanisme d'organisation des activités économiques devrait engendrer des allocations de biens vérifiant cette propriété.

Les bien-être des consommateurs et des producteurs se mesurent grâce au concept de « **surplus** ». Commençons par présenter le **surplus des consommateurs**. Pour chaque unité de bien, un consommateur a un prix maximum qu'il est prêt à payer pour pouvoir la consommer. Ce prix, que l'on appelle le « **prix de réserve** », peut être différent d'une unité de bien à une autre. Lorsque la demande d'un bien est donnée par la fonction $Q = D(p)$, la fonction inverse de demande ($p = D^{-1}(Q)$) nous indique ces prix de réserve.

³ Traduction de *market failures*. Pour une présentation, voir l'ouvrage de Franck Bien et Sophie Méritet, *Microéconomie - Les défaillances de marché*, Pearson, 2014.

Graphiquement, la courbe de demande représentée sur la figure 1.1(a), lue en partant de l'axe des abscisses (représentant la quantité de bien) pour aller vers les ordonnées (représentant le prix du bien), nous indique pour chaque unité de bien le prix maximal que sont prêts à payer les consommateurs. Sur la figure 1.1(a), par exemple, la valeur maximale associée à l'unité Q_1 est $p(Q_1)$; la valeur maximale associée à l'unité Q_5 est $p(Q_5)$. Si les consommateurs paient le prix unitaire p^e pour disposer de chaque unité de bien, l'unité Q_1 permet d'obtenir un surplus net de $p(Q_1) - p^e > 0$. Nous remarquons qu'au prix p^e , l'unité Q_5 n'est pas demandée ; les consommateurs perdraient à consommer cette unité-là (car $p(Q_5) - p^e < 0$). Il en va de même pour toutes les unités au-delà de Q_d . Ainsi, le surplus net total des consommateurs que nous notons $SC(Q_d)$, lorsqu'ils demandent Q_d au prix p^e , correspond à l'aire A, c'est-à-dire le **surplus brut**, $A + B$, auquel on retranche la **dépense totale** $p^e \times Q_d$ (représentée par le rectangle B) que la demande occasionne.

Figure 1.1 Surplus des consommateurs (a) et des producteurs (b)



Passons à présent à la présentation du surplus des producteurs. La courbe d'offre représentée sur la figure 1.1(b), lue en partant de l'axe des abscisses, nous indique pour chaque unité de bien le prix minimum que le producteur qui l'offre doit recevoir. Ce prix minimum est égal à ce que le producteur a dépensé en coût pour produire l'unité de bien considérée⁴ : le **coût marginal de production** de l'unité que nous notons $Cm(Q)$. Dès que le prix reçu sur le marché est supérieur au coût marginal, un surplus net positif est dégagé. Au prix unitaire p^e , l'unité Q_1 permet d'obtenir un surplus net de $p^e - Cm(Q_1) > 0$. Nous remarquons sur la figure 1.1(b) qu'au prix p^e , l'unité Q_5 n'est pas offerte (puisque le prix de marché est plus petit que le coût marginal de cette unité : $p^e - Cm(Q_5) < 0$). Il en va de même pour chaque unité au-delà de Q_o , la quantité offerte sur le marché. Ainsi, le surplus net total des producteurs correspond à l'aire représentée par le triangle C se situant sous la droite de prix et au-dessus de la courbe de d'offre. Ce surplus net, que nous

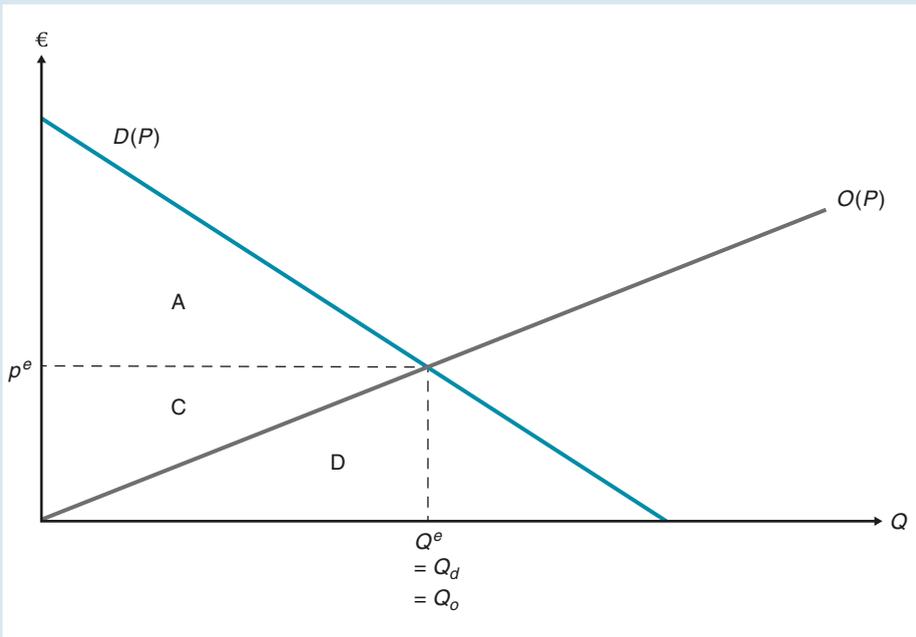
4 Les hypothèses faites sur le nombre de producteurs, leurs fonctions de coût total, etc. seront présentées en détail au chapitre 5.

notons $SP(Q_o)$, peut être calculé en retranchant au **surplus brut** (l'aire C + D), constitué de la **recette totale** $p^e \times Q_o$ occasionnée par la vente de la quantité Q_o , le **coût total** pour produire cette quantité (l'aire D sous la courbe d'offre entre 0 et Q_o).

Lorsque le marché est **concurrentiel** (individus **preneurs de prix**), l'équilibre du marché (échange de Q_e au prix p^e) permet d'obtenir un surplus total, que nous notons $ST(Q)$, défini comme la somme des surplus des producteurs et des consommateurs : $ST(Q^e) = SC(Q^e) + SP(Q^e)$. Sur la figure 1.2, ce surplus total est représenté par le triangle A + C.

À l'équilibre, ce surplus total est le plus grand envisageable. Pour s'en convaincre, imaginons tout d'abord qu'au prix p^e , une quantité inférieure à Q^e soit échangée. Un manque à gagner pour les consommateurs et les producteurs apparaîtrait. En effet, chaque unité Q inférieure à Q^e engendre un surplus positif que peuvent se partager consommateurs et producteurs : $p(Q) - Cm(Q) > 0$, réparti pour $p(Q) - p^e > 0$ pour les consommateurs et $p^e - Cm(Q) > 0$ pour les producteurs. Imaginons enfin qu'au prix p^e , une quantité supérieure à Q^e soit échangée. L'échange de toutes les unités Q supérieures à Q^e engendrerait une perte nette supportée par les consommateurs et les producteurs : $Cm(Q) - p(Q) < 0$, répartie pour $p^e - p(Q) < 0$ pour les consommateurs et $Cm(Q) - p^e < 0$ pour les producteurs.

Figure 1.2 Surplus total à l'équilibre du marché



Pour « repérer » cette situation où le surplus total de la société est maximisé, les économistes ont l'habitude d'utiliser une « **condition d'optimalité** » que doit vérifier la quantité échangée. Cette condition indique qu'à la dernière unité échangée Q^e , le prix d'échange p^e , qui est égal au prix de réserve $P(Q^e)$ du consommateur qui acquiert cette unité, est égal au

coût marginal $Cm(Q^e)$ du producteur qui offre cette unité : $P(Q^e) = p = Cm(Q^e)$. Cette condition est généralement écrite plus simplement comme :

$$p = Cm(Q) \quad (1)$$

Cette condition signifie que toutes les unités de bien Q telles que $P(Q) \geq Cm(Q)$ (c'est-à-dire pour lesquelles un consommateur attribue une valeur supérieure ou égale au coût marginal de production) sont échangées. Bien évidemment, les producteurs n'ont pas en tête cet objectif de maximisation du bien-être de la société lorsqu'ils décident de la quantité qu'ils produisent. Cependant, en cherchant à maximiser leur profit, ils poussent leur production tant que leur coût marginal $Cm(Q)$ est inférieur ou égal au prix de vente p du bien échangé (leur « recette marginale »). Il en va de même du côté des consommateurs. Ceux-ci ignorent la maximisation du surplus total de la société dans leur décision d'achat. Ils ne choisiront de consommer que les unités Q qui, étant donné le prix de marché, leur amènent un surplus net positif $P(Q) \geq p$. Ainsi, le prix de marché p aligne les incitations individuelles sur l'optimum social.

Les défaillances de marché vont venir perturber cette bonne propriété associée aux marchés concurrentiels.

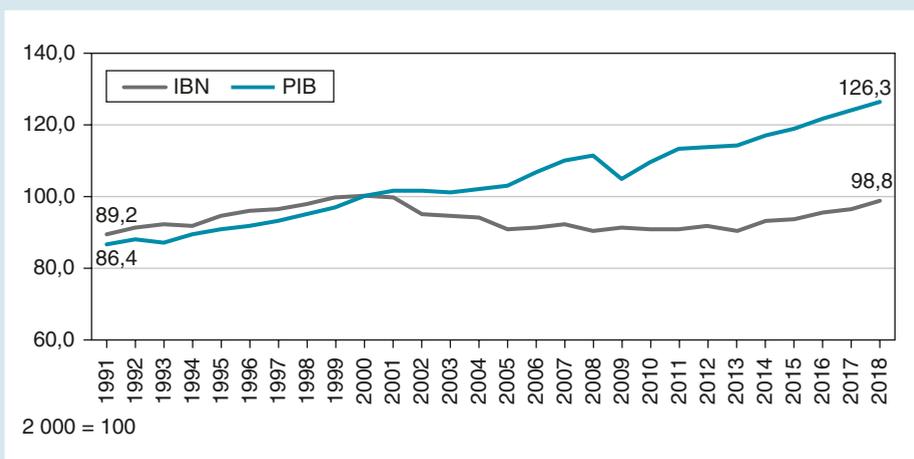
La mesure du bien-être

La présentation de la mesure du bien-être que nous proposons en utilisant les outils de la microéconomie est évidemment très réductrice. En économie de l'environnement, cette limite a une acuité particulière, dans la mesure où la préservation de la nature est porteuse de valeurs comme la sérénité, la possibilité de se ressourcer, etc. Autant d'éléments constitutifs du bien-être qui cadrent assez mal avec les représentations que nous nous en faisons. Cette limite se pose aussi en macroéconomie où le bien-être est souvent représenté par le **produit intérieur brut** (PIB) ou par le PIB par tête pour tenir compte de la taille de la population de la nation considérée. Le produit intérieur brut d'un pays (PIB) est égal à la somme des valeurs ajoutées de l'activité développée sur son territoire. Sa croissance (ou du PIB par tête) est souvent utilisée pour signaler l'augmentation du bien-être social. La pertinence de cette mesure est fréquemment critiquée. Celle-ci ne tient pas compte, par exemple, de la dépréciation du capital. Si un investissement ne fait que remplacer du capital déprécié, le capital n'augmentera pas, mais la valeur de la production des biens capitaux concernés sera prise en compte dans le PIB. La comptabilité nationale calcule ainsi, aux côtés du PIB, le produit intérieur net qui tient compte de l'usure du capital (en retranchant du PIB la consommation de capital fixe pour tenir compte de la dépréciation du capital) et donne ainsi une idée plus exacte de la variation de la richesse que le PIB. Remarquons que, dans le PIB comme dans le produit intérieur net, sont comptabilisés les investissements nécessaires pour faire face aux atteintes à l'environnement et à la santé occasionnées par les émissions de pollution. Cela est inévitable puisqu'il s'agit d'une activité économique, mais la valeur ajoutée créée ici ne recouvre pas vraiment l'idée d'une création nette de bien-être. Une autre limite importante de ces agrégats est qu'ils ne tiennent pas compte de l'exploitation de l'environnement (extraction de ressources naturelles et valeur des pollutions). Une mesure adéquate du bien-être devrait prendre en considération celle-ci et rendre compte de l'importance de la nature comme source de richesse. Dans cette optique, des propositions de calcul d'un produit intérieur

net corrigé de la valeur de la dépréciation de l'environnement due à l'exploitation des ressources naturelles et à la pollution, voire augmenté des services rendus par l'environnement, ont été proposées dans la littérature économique. Si l'idée est intuitive, nous verrons dans cet ouvrage que les estimations et interprétations de ces coûts et valeurs liés à l'environnement ne sont pas immédiates. Nous aurons donc l'occasion de revenir sur cette question de bien-être et, plus généralement, de valeur attribuée à l'environnement.

À ce stade de l'ouvrage, nous représentons sur la figure 1.3 l'évolution d'un indice qui évite la difficulté du calcul d'un « produit intérieur net corrigé de l'environnement » tout en étant assez proche de l'idée que ce dernier communiquerait. Il s'agit de l'indice *National Welfare* utilisé en Allemagne par l'Agence de l'environnement allemande⁵. Cet indice prend en compte les atteintes à l'environnement, mais aussi des éléments en dehors de la sphère environnementale : ceux qui augmentent le bien-être, comme les dépenses en santé et en éducation ; ceux qui le diminuent, comme les inégalités dans la distribution du revenu. C'est cette dernière qui décorrèlerait les évolutions observées du PIB et de l'indice de bien-être entre 2001 et 2013, période durant laquelle le PIB augmente constamment (sauf en 2009, du fait de la crise économique) alors que l'indice de bien-être diminue pour se stabiliser à un niveau plancher.

Figure 1.3 Évolution du PIB allemand et de l'indice de bien-être national (IBN) de 1991 à 2018 (année 2000 en base 100)



Source : Freie Universität Berlin, Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft.

5 *Umweltbundesamt*. Il s'agit d'un indicateur inspiré de l'indice de développement humain (IDH). Outre le revenu par tête, ce dernier intègre des variables liées à la santé et à l'éducation.

3 Les effets externes

La première catégorie de défaillances de marché que nous envisageons est représentée par les effets externes. Nous les définissons (section 3.1) et présentons leurs conséquences (section 3.2).

3.1 Définition

La pollution de l'air a été décrite dans l'introduction comme un « **effet externe** » (ou bien encore « externalité »). Un effet externe est une interdépendance des niveaux de bien-être des agents économiques occasionnée par l'activité économique de l'un d'entre eux au moins, qui est **directe**, c'est-à-dire qui n'est **pas organisée par les marchés**.

Lorsque la production d'un bien affecte négativement le bien-être d'individus appartenant à la société, du fait d'une pollution associée à la production (par exemple, du bruit, une pollution de l'air ou une pollution de l'eau, etc.), à chaque unité produite va être associé un coût représentant la gêne occasionnée pour autrui. Ce coût est appelé « **coût externe** » dans le jargon de l'économiste pour souligner le fait qu'il est supporté non pas par le producteur comme le coût de production lorsque celui-ci paie ses *inputs*, mais par autrui. Il donne une valeur aux conséquences de l'activité du pollueur sur le bien-être des pollués.

Un effet externe peut cependant être positif lorsqu'une activité procure un « bénéfice externe » à autrui sans que le marché n'organise cela. Le paysage de la Toscane attire chaque année des milliers de touristes du monde entier qui bénéficient du travail des agriculteurs qui ont façonné les collines de cette région. Ainsi, le prix des denrées agricoles qui y sont produites ne reflète pas l'intégralité du bien-être créé par l'activité de ces agriculteurs. Un bénéfice externe aux marchés de ces produits est ainsi créé.

Supposons qu'une unité de production engendre une unité de pollution⁶ : la **fonction de coût externe** est notée $CE(Q)$; la **fonction de coût externe marginal** engendré par chaque unité supplémentaire de pollution est notée $CE'(Q) = CEm(Q) > 0$. L'hypothèse que le coût externe marginal soit croissant avec la pollution ($CE''(Q) > 0$) est retenue. Cette hypothèse est souvent réaliste, mais d'autres configurations peuvent être rencontrées.

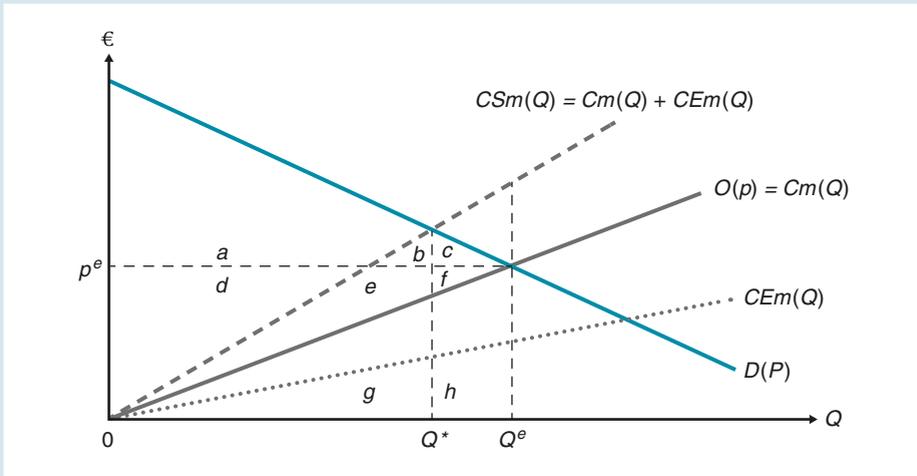
3.2 Conséquences de la présence d'un effet externe

Si la production dont l'offre est représentée sur la figure 1.2 émet une pollution, la figure est à l'évidence incomplète. En effet, rappelons qu'une courbe d'offre indique, pour chaque unité de production sur l'axe des abscisses, le coût marginal de celle-ci sur l'axe des ordonnées. Le coût externe de ces unités de production – et donc les pollués qui le subissent – n'est pas représenté sur la figure 1.2. Lorsqu'on introduit la courbe représentative de la fonction de coût externe marginal, les pollués sont représentés aux côtés des producteurs (fonction d'offre) et des consommateurs (fonction de demande). C'est ce qu'illustre la figure 1.4. Sur cette figure, l'aire qui se situe sous la courbe de coût externe marginal représente le coût externe total.

Comment interpréter cette figure ? Chaque unité offerte engendre un coût marginal (droite grise continue sur la figure 1.4) pour être produite, ainsi qu'un coût externe marginal du fait de la pollution émise (droite $CEm(Q)$ grise discontinue). L'addition de ces deux coûts permet d'obtenir le « **coût social marginal** » pour chaque unité (noté $CSm(Q)$).

6 Q représente ainsi à la fois la quantité de bien produite et la quantité de pollution émise.

Figure 1.4 Niveau optimal de pollution



La courbe représentative de la **fonction de coût social marginal** ainsi construite apparaissant sur la figure 1.4 (droite $CSm(Q)$ grise discontinue) résume le coût intégral que doit supporter la société pour chaque unité supplémentaire produite du fait de l'utilisation d'inputs supplémentaires, mais aussi étant donné la gêne supplémentaire occasionnée. En raisonnant selon cette courbe, nous voyons immédiatement que la quantité d'équilibre du marché Q^e n'est plus optimale en présence d'un effet externe. En effet, le surplus marginal qu'elle génère pour le producteur et le consommateur⁷ est plus petit que le coût externe marginal qu'elle inflige au pollué. La société perd de manière nette à voir l'unité Q^e produite et échangée. Cela est vrai pour chaque unité située sur le segment $[Q^*, Q^e]$. En Q^* , le surplus marginal généré par l'échange de cette unité pour le consommateur et le producteur est juste égal au coût externe marginal (de sorte que le surplus total tenant compte du pollué est nul pour cette unité). Notons qu'il ne serait pas optimal de choisir un niveau de production inférieur à Q^* . Le surplus marginal généré par l'échange y étant plus grand que le coût externe marginal, un manque à gagner apparaîtrait pour la société. La quantité de production Q^* est ainsi la quantité optimale à échanger en situation d'effet externe.

Nous pouvons vérifier avec les aires présentées sous les courbes que le surplus total tenant compte de l'externalité est plus grand en Q^* qu'en Q^e . À l'équilibre de marché (Q^e, p^e), le surplus des consommateurs est représenté par l'aire $a+b+c$, celui des producteurs par l'aire $d+e+f$, et le coût externe subi par l'aire $g+h$. Le surplus total, égal à la somme des surplus nets des consommateurs et des producteurs auquel on retranche le coût externe total, est ainsi représenté par la surface $a+b+d+c+d+e+f-g-h$. Au point (Q^*, p^e) , le surplus des consommateurs n'est plus que de $a+b$, celui des producteurs de $d+e$, mais le coût externe est lui aussi réduit à g . Comme, en passant de Q^e à Q^* , le coût externe supprimé h est plus grand que la perte de surplus $c+f$, le surplus net total $a+b+d+e-g$ réalisé en Q^* est plus grand que celui réalisé en Q^e et est le maximum envisageable.

⁷ Il est mesuré pour chaque unité Q par la distance verticale entre la droite $D(p)$ et la droite $O(p)$. Ces deux droites de demande et d'offre se croisent en Q^e , la distance verticale (et donc le surplus marginal généré par cette unité de bien) est nulle.

À l'évidence, la condition d'optimalité $p = Cm(Q)$ que nous avons discutée à la section 2 ne fonctionne plus en présence d'effet externe. La figure 1.4 indique en effet que la quantité optimale de production Q^* vérifie la condition (2) ci-dessous :

$$p = Cm(Q^*) + CEm(Q^*) = CSm(Q^*) \quad (2)$$

Cette condition indique que la société devrait pousser la production (et la pollution qui va avec) tant que le gain marginal que permet l'échange de l'unité supplémentaire produite est supérieur ou égal au coût social marginal que cette unité impose du fait de sa production et de sa pollution. La condition d'optimalité implique que l'intégralité du coût de l'activité pour la société (coût marginal de production supporté par les producteurs plus coût externe marginal supporté par les pollués) soit prise en compte.

L'équilibre du marché vérifie la condition $p = Cm(Q)$ et non la condition $p = CSm(Q)$. Dit autrement, le prix de marché indique aux producteurs la manière dont les consommateurs valorisent le bien qui y est échangé et communique aux consommateurs la valeur du coût marginal des producteurs. La valeur du coût externe marginal n'est pas communiquée et les agents économiques ne la prendront pas en compte dans leurs décisions d'offre et de demande. La quantité échangée est ainsi plus grande que ce qu'il serait optimal d'échanger si le coût social marginal plutôt que le simple coût marginal de production était pris en compte.

4 Les biens publics

La deuxième catégorie de défaillances de marché que nous envisageons est représentée par les **biens publics**. Nous les définissons (section 4.1) et présentons leurs conséquences (section 4.2).

4.1 Définition

La pollution de l'air prise en exemple dans l'introduction s'impose à tous : dans un lieu géographique donné, tout le monde respire le même air et tout le monde est obligé de le respirer. En reconnaissant ces caractéristiques, nous considérons l'air sain comme un bien public et sa pollution comme un « mal public »⁸. La réduction de la pollution de l'air peut dans les mêmes termes être considérée comme la fourniture d'un bien public. De manière plus positive, la biodiversité est souvent présentée comme l'exemple type d'un bien public environnemental. Elle est utile à tous car elle permet de faire face aux atteintes des écosystèmes et son niveau est le même pour tous.

Si l'idée que tout le monde consomme la même quantité d'un bien public se dessine, un bien public est défini plus précisément par deux propriétés. La première est la « **non-rivalité** » : la consommation du bien par un individu ne réduit pas celle des autres. Selon l'exemple ci-dessus, le fait que je puisse bénéficier de la réduction de la pollution de l'air n'empêche pas mon voisin d'en profiter aussi. Dans le cas d'un bien privé, cette propriété n'est pas vérifiée : si je consomme une orange, celle-ci n'est pas disponible pour mon voisin. La seconde propriété est l'« **obligation d'usage** » : la consommation du bien public est obligatoire⁹. Je ne peux pas choisir de ne pas « consommer » la réduction de la pollution de l'air par exemple. Dans le cas d'un bien privé, cette propriété n'est pas vérifiée non

⁸ Pour « *public bad* » en anglais.

⁹ Cette propriété est souvent présentée comme celle d'« impossibilité d'exclusion ».

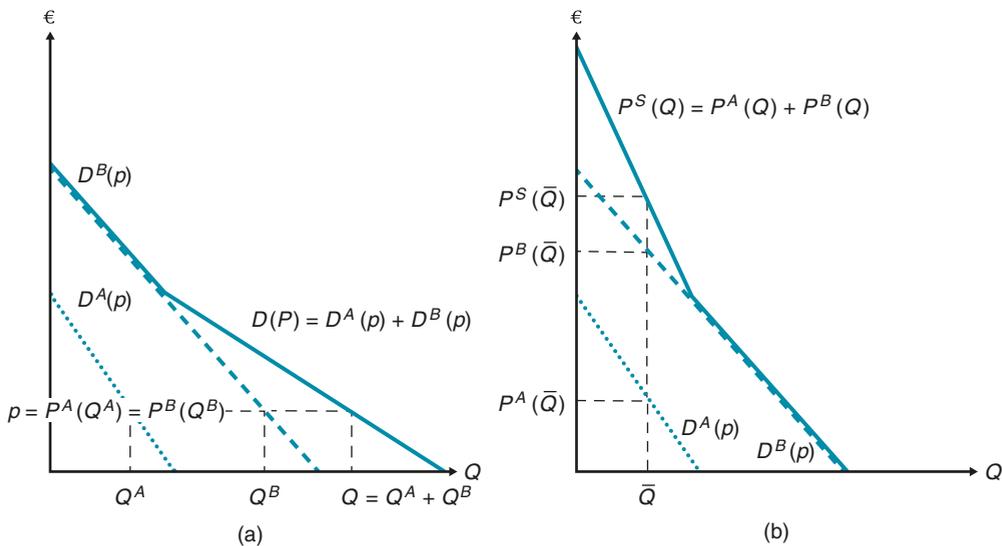
plus : je ne suis pas obligé de consommer des oranges. Lorsque ces deux conditions assez fortes sont vérifiées, le bien public est qualifié de « **bien public pur** »¹⁰.

Si la quantité consommée d'un bien public est identique pour chaque individu, rien n'indique que les individus valorisent de la même manière chaque unité du bien public. Une personne asthmatique attribue par exemple une valeur plus grande à la réduction de la pollution de l'air qu'une personne qui ne l'est pas. Dans le cas d'un bien privé, ces différences de valeurs individuelles attribuées au bien débouchent (en tenant compte de la contrainte de revenu de chacun) sur des niveaux différents de consommation individuelle du bien, ce qui est par définition impossible dans le cas d'un bien public. Ces caractéristiques engendrent des différences notables dans la représentation des demandes globales des biens privés et publics.

Les demandes de deux individus *A* et *B* pour un bien privé et un bien public sont représentées respectivement sur les figures 1.5(a) et 1.5(b). Les deux individus considèrent les biens de manière différente : l'individu *B* valorise toujours plus chaque unité de bien (qu'il soit privé ou public) que l'individu *A*. Les courbes de demande de *B* (en trait bleu discontinu) sont ainsi toujours au-dessus de celles de *A* (en pointillés bleus).

Considérons tout d'abord la demande de bien privé. La quantité totale demandée de ce bien est obtenue en faisant la somme des deux quantités individuelles demandées : $Q = Q^A + Q^B$. La demande $D(p)$ est ainsi représentée par la courbe en trait plein sur la figure 1.5(a). La valeur maximale donnée à chaque unité de bien est lue directement sur la courbe représentative de la fonction de demande (et peut être calculée en utilisant la fonction inverse de demande $D^{-1}(p) = P(Q)$). Notons que les deux individus attribuent la même valeur (le même prix de réserve) aux dernières unités qu'ils consomment au prix p : $P^A(Q^A) = P^B(Q^B) = p$.

Figure 1.5 Demandes d'un bien privé (a) et d'un bien public (b)



10 Quand une des deux propriétés n'est pas vérifiée, le bien public devient impur. Par exemple, si une autoroute permet de se rendre d'un endroit à un autre, la propriété d'obligation d'usage n'est pas vérifiée. En revanche, la propriété de non-rivalité demeure vérifiée pour tous les usagers de l'autoroute.

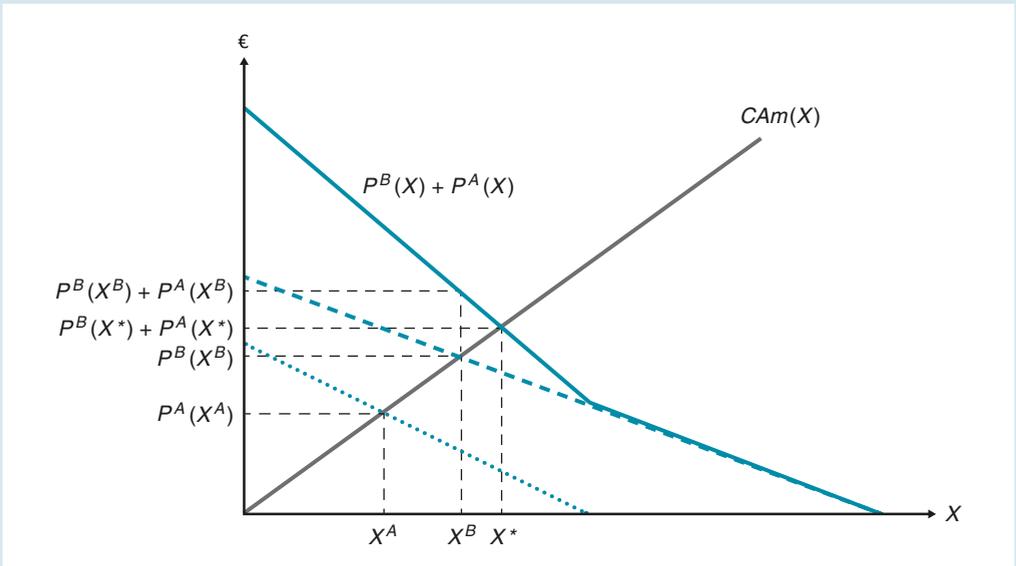
Considérons à présent la demande de bien public [figure 1.5(b)]. Même si les demandes individuelles sont différentes, les individus consomment toujours la même quantité (\bar{Q} qui est celle qui sera produite). Par conséquent, la somme des quantités individuelles pour constituer une demande globale n'a pas de sens. Nous pouvons cependant construire une courbe indiquant la valeur totale attribuée à chaque unité de bien comme le fait la fonction inverse de demande dans le cas d'un bien privé. Nous obtenons celle-ci en additionnant les valeurs individuelles attribuées à chaque unité de bien. Cette courbe (en trait plein) se lit forcément en partant des unités sur l'axe des abscisses pour aller vers les ordonnées. Enfin, notons que, contrairement au bien privé, les deux individus n'attribuent pas la même valeur (le même prix de réserve) à la dernière unité qu'ils consomment¹¹. Ici : $P^B(\bar{Q}) > P^A(\bar{Q})$.

4.2 Conséquences de la présence d'un bien public

Pour saisir les conséquences de la présence d'un bien public, prenons l'exemple de la réduction de la pollution de l'air comme bien public et posons-nous la question suivante : que se passerait-il si un marché venait à organiser l'offre et la demande de dépollution de l'air ? Nous comprenons vite pourquoi cette situation peut paraître bien hypothétique.

Pour explorer le fonctionnement du marché dans une telle situation, nous notons la réduction de pollution X et nous supposons qu'une offre de réduction de pollution existe. Cette activité engendre un coût appelé « **coût d'abattement de pollution** ». Cette offre est représentée sur la figure 1.6 par la droite représentative de la courbe de « **coût marginal d'abattement de la pollution** »¹², $CAm(X)$.

Figure 1.6 Niveau optimal du bien public « réduction de la pollution »



11 $P^S(\bar{Q})$ n'est pas le prix du bien public, mais juste la valeur totale attribuée à la dernière unité produite \bar{Q} .

12 Le lien formel entre la pollution Q et l'abattement de pollution X , ainsi que les hypothèses posées sur les fonctions de coût d'abattement et de coût marginal d'abattement de pollution seront présentés en détail dans l'encadré introduisant la deuxième partie de l'ouvrage.

Les courbes de demande individuelle de réduction de la pollution de deux individus pollués, A et B , sont représentées comme sur la figure 1.5(b). Dans une telle configuration, un marché qui organiserait la rencontre de l'offre et de la demande pousserait la réduction de pollution jusqu'à X^B (dernière unité pour laquelle le prix de réserve d'un consommateur – ici, l'individu B – est supérieur ou égal au coût marginal de production). Ce faisant, le marché ne prendrait pas en compte la propriété de non-rivalité de la réduction de la pollution. Celle-ci bénéficiant à l'individu A (qui « la consomme » ou en profite en même temps que l'individu B), la valeur totale marginale que la société donnerait à X^B , $P^A(X^B) + P^B(X^B)$, est strictement supérieure au coût marginal de X^B . Cela indique clairement que le niveau optimal de réduction de la pollution n'est pas atteint. La société devrait en effet pousser la réduction de la pollution tant que la valeur totale marginale de celle-ci est supérieure ou égale au coût marginal, c'est-à-dire jusqu'en X^* .

À ce point, la condition d'optimalité (1) n'est pas vérifiée. La figure 1.5 permet de visualiser quelle doit être la condition d'optimalité en présence d'un bien public. En effet, en X^* , la condition (3) ci-dessous est vérifiée¹³ :

$$CAm(X^*) = P^A(X^*) + P^B(X^*) \quad (3)$$

Pourquoi le marché ne parvient-il pas à nous mener à ce point ? La réponse tient dans les **comportements de passager clandestin**. Si X^* était effectivement offerte à un prix inférieur ou égal à $P^B(X^*)$, aucun des deux individus n'aurait intérêt à se porter acheteur, en espérant que l'autre (ou les autres dans un monde avec un grand nombre d'individus) paie pour cela, la réduction de la pollution bénéficiant ensuite à tout le monde. Ainsi, le bien public « réduction de la pollution » ne sera pas demandé et la pollution sera laissée à son maximum.

5 Les droits de propriété mal définis et les coûts de transaction

Dans un article de controverse méthodologique, Steven Cheung¹⁴ montre que la pollinisation des fleurs d'un verger par les abeilles d'un apiculteur ne constitue pas un effet externe (positif) contrairement à ce que l'intuition laisse à penser. L'argument de Steven Cheung est que des contrats entre apiculteurs et arboriculteurs organisent la présence des ruches à proximité des vergers en période de floraison. L'apiculteur a la propriété du service de pollinisation de ses abeilles et l'exploitant du verger la propriété du pollen des fleurs de ses arbres. La **définition de ses droits de propriété** permet d'établir un échange économique sur la base d'un contrat qui gère l'interdépendance entre ces individus. L'effet externe est donc hors de propos ici.

Cet exemple nous montre que les défaillances de marché sont intimement liées à **des situations de droits de propriété mal définis ou pas définis du tout**. Avec cette grille de lecture, un effet externe n'apparaît que dans la mesure où pollués et pollueurs n'ont pas la propriété de l'environnement. Si ce droit de propriété était définissable, son détenteur en aurait l'exclusivité. Il pourrait ainsi en bénéficier comme il l'entend sans le partager avec autrui, et ce, de façon exécutoire (c'est-à-dire en pouvant défendre la propriété contre

13 Si, de manière plus générique, nous faisons référence au coût marginal de production d'un bien public en quantité Q , cette condition d'optimalité s'écrit $Cm(Q) = P^A(Q) + P^B(Q)$.

14 S. N. Cheung, « The fable of the bees: An economic investigation », *The Journal of Law & Economics*, 16(1), 1973, p. 11-33.

l'utilisation par un autre) et avec la possibilité de le transférer. Les différents éléments environnementaux auraient alors les caractéristiques de biens privés dont l'allocation pourrait être organisée par les marchés (ou des contrats comme dans l'exemple de Steven Cheung). Nous verrons au chapitre 3 que, dans de telles circonstances, l'optimum social peut être réalisé (avec donc une pollution limitée au niveau optimal).

Le problème environnemental n'en serait-il dès lors pas un ? La réponse est négative pour au moins deux raisons.

La première est que beaucoup d'actifs environnementaux possèdent les propriétés de bien public présentées à la section 4. C'est pourquoi nous ne pouvons pas attendre des marchés une allocation efficace de ceux-ci. Un air sain par exemple n'est appropriable par personne et doit être considéré comme un bien public. Il en va de même notamment pour la biodiversité.

La seconde est celle que Ronald Coase (1960)¹⁵ met en avant : la présence de « **coûts de transaction** ». Ceux-ci représentent l'ensemble des coûts qu'engendrent les échanges entre individus des droits de propriété des actifs environnementaux. Si le service de pollinisation des abeilles d'un apiculteur est assez facile à contracter (nombre de ruches et durée de leur présence sur un site), il n'en va pas de même pour la plupart des pollutions du fait du **grand nombre d'individus** émetteurs et récepteurs, de la **complexité des processus en jeu** (qui pollue qui ? pour quel montant ?), de l'**établissement de contrats**, de la **surveillance de leur bonne exécution** (de manière à être certain que les droits de propriété sont bien respectés), etc. Ces différents éléments sont générateurs de coûts de transaction dont le montant peut être tel que la défense de la propriété d'un actif environnemental n'est plus avantageuse pour son propriétaire.

L'implication de ce constat est alors immédiate : définir les droits de propriété pour beaucoup d'actifs environnementaux ne servirait à rien, car cela serait trop coûteux à défendre et à échanger. La pollution ne sera pas alors limitée à son niveau optimal de sorte que la question environnementale reste posée.

6 Conclusion

Une première manière de poser la question environnementale en économie consiste à faire référence au bien-être des agents concernés (émetteurs comme récepteurs), en soulignant qu'une émission de pollution crée une interdépendance des niveaux de bien-être de ceux-ci que le marché ne peut pas organiser. Cette approche de l'économie de l'environnement tire ses fondements de deux champs disciplinaires de l'économie différents : d'une part, l'économie publique lorsque les défaillances de marché sont mises en avant ; d'autre part, l'économie des coûts de transaction lorsque le coût empêchant les agents concernés de négocier le niveau d'émission de pollution est avancé.

L'importance portée à la perte de l'optimalité est importante en économie de l'environnement et se retrouve dans d'autres champs disciplinaires de l'économie comme l'économie de la concurrence par exemple. Elle signale qu'il ne faut pas ignorer la pollution et n'est pas neutre sur la manière de concevoir le rôle de l'État. Celui-ci doit organiser ce qui ne l'est pas par les marchés, c'est-à-dire le contrôle de la pollution, de manière à « restaurer » l'optimalité. Nous aborderons cette question plus en détail au chapitre 3.

15 R. H. Coase, « The problem of social cost », *The Journal of Law & Economics*, 3, octobre 1960, p. 1-44.

Concluons ce chapitre en soulignant deux points :

- Premièrement, la référence à la perte de l'optimalité n'épuise pas la manière de poser la question environnementale. Il existe en économie d'autres voies pour le faire que nous présentons au chapitre 2.
- Deuxièmement, si la question environnementale est posée, aucune solution n'est pour l'instant avancée : quelles politiques publiques pour la restauration ou la conservation de l'environnement ? Ce point sera abordé dans la deuxième partie de l'ouvrage.

Résumé

Ce chapitre présente une des manières que les économistes utilisent pour poser la question environnementale. Ici, la pollution est présentée comme un vecteur de mise en relation des niveaux de bien-être des individus. Relation que les marchés, ou les contrats entre les agents, n'arrivent pas à organiser. Cette incapacité a pour conséquence un niveau de pollution trop grand par rapport à celui qui serait optimal, et donc une diminution du bien-être total de la société. Si la référence à la maximisation du bien-être est commune aux explications avancées dans ce chapitre, deux font référence aux défaillances de marché (les effets externes et les biens publics) et une aux coûts de transaction d'une solution de réduction de pollution négociée. Un effet externe (comme la pollution) est défini comme une interdépendance des niveaux de bien-être des agents économiques occasionnée par l'activité économique de l'un d'eux, qui est directe, c'est-à-dire qui n'est pas organisée par les marchés. Un bien public (comme l'est souvent la réduction de la pollution) est défini par les deux propriétés de non-rivalité et d'obligation d'usage associées à leur consommation que ne peuvent pas gérer les marchés. Enfin, les coûts de transaction représentent dans ce chapitre l'ensemble des coûts engendrés par l'échange de droits de propriété sur l'environnement.