CHAPITRE 7 – PRODUCTION SOUS OPTIMALE DE BIENS COLLECTIFS ET CONDITIONS DE LA PRODUCTION OPTIMALE

1 – INTRODUCTION

Un bien collectif pur est caractérisé par l'absence de *propriété d'exclusion* et *de rivalité* dans la consommation. C'est-à-dire que personne ne peut être tenu à l'écart de la consommation du bien, donc si une personne en consomme tout, le monde peut en consommer la même quantité. De plus la consommation de l'un, ne diminue pas la consommation de l'autre.

Un bien collectif est *mixte* lorsqu'il n'a qu'une des deux propriété d'exclusion et de rivalité.

Une route est un bien collectif pur, un autoroute est mixte (exclusion par le péage). Lorsque le point de congestion est atteint, il y a rivalité entre les automobilistes, le bien perd ses caractéristiques collectives.

Les propriétés de « non-excludabilité » et de « non-rivalité » sont indépendantes. Il existe en effet des biens non excludables mais rivaux et des biens excludables mais non rivaux. C'est ainsi qu'un banc de poissons est une ressource qui ne bénéficie qu'à celui qui la capture, mais avant sa capture aucun chalutier qui navigue dans les parages ne peut être exclu de tenter sa chance. À l'inverse, un programme crypté de télévision ne peut être regardé que par les ménages disposant d'un décodeur mais la consommation individuelle d'un abonné n'empêche pas celle d'un autre abonné.

2 – TYPOLOGIE

Les différentes combinaisons des deux propriétés précédentes font donc apparaître **quatre** catégories de biens. Nous allons voir que chacune, à l'exception des biens privés, soulève un problème particulier d'action collective; elles désignent toutes des biens collectifs.

	Partiellement Rival	Non rival
Partiellement Excludable	Bien collectif impurs	Biens de clubs
Non Excludable	Biens en commun	Biens collectifs purs

Tableau 1 – Typologie des biens collectifs

Pour éviter des confusions de langage, chacune est désignée par un terme propre.

2.1 – Biens partiellement excludables et partiellement rivaux

L'excludabilité varie selon l'état de la technique et du droit.

Par exemple, les programmes de télévision est non excludable seulement si les brouilleurs et les décodeurs du signal n'ont pas été mis au point. Les coins à champignons de la forêt communale ne sont pas excludables tant que la municipalité na pas pris un arrêté (et su le faire respecter aux touristes de passage) interdisant le ramassage des cèpes et des girolles. La question de savoir si l'accès d'un bien peut être limité par un dispositif physique ou juridique, mais de connaître le coût de mise au Point et d'application d'un tel dispositif.

Les biens peuvent alors se ranger de façon graduelle en fonction de selon un coût d'excludabilité qui prend des valeurs continues au lieu d'être classés dans les catégories discrètes de biens purement excludables et de biens purement non excludables.

La rivalité varie également l'état des techniques et du nombre d'utilisateurs, plutôt que d'envisager seulement deux situations extrêmes celle de l'encombrement et celle du non-encombrement, on peut mesurer le degré de rivalité d'un bien par le coût d'encombrement, c'est-à-dire la somme des pertes d'utilité des usagers liées à l'entrée d un nouveau consommateur.

2.1 – Les biens clubs

Les **« biens excludables et non rivaux »** sont regroupés sous l'appellation « **bien de club**[1] », dont l'usage est consacré par la littérature.

La notion de bien de club a été formalisée par Buchanan [1965. Cet économiste de l'école du choix public introduit le nombre de membres des biens communautés d'intérêts comme variable clé des

Le problème soulevé par le bien de club est celui de la **taille optimale de l'association**. Il s'agit de déterminer à la fois le nombre, d'un côté, il est souhaitable que l'effectif du club soit le plus élevé d'adhérents et la taille des équipements qu'ils veulent utiliser. Le coût individuel de production et d'entretien du bien (y compris le coût du dispositif d'exclusion qui permet de réserver le bien aux membres) diminue en fonction inverse de la taille du club car un plus grand nombre de membres partici-

[1] Chez Samuelson, la catégorie de « bien club » ne fait pas l'objet d'un traitement analytique particulier. Il la regroupe, en effet, les « biens collectifs purs » avec les « biens clubs ».

pent aux dépenses. Cela pousse à accepter de nouveaux membres.

D'un autre côté, le **phénomène d'encombrement** - apparition de la rivalité s'amplifie avec la taille et contrarie l'expansion du club. L'arrivée de nouveaux membres permet de baisser la cotisation annuelle d'une association de tennis mais diminue le bénéfice que chacun retire des installations car il sera plus difficile d'obtenir un court pour jouer le dimanche matin.

Les biens de club pose la question de la taille des associations regroupant des usagers correspondant ou partageant le même bien ou service, à l'exemple bien sûr des clubs sportifs, mais aussi des services communs d'immeubles, des groupes d'intérêts professionnels, des syndicats, etc.

2.3 – Les biens collectifs purs

La catégorie des « biens collectifs non excludables et non rivaux » est désignée par le terme de « biens collectifs purs ».

Le « bien de club » correspond à une adhésion volontaire [Cornes et Sandier, 1986). Les individus ne contribuent au financement du bien de club que s'ils en retirent un bénéfice net. Dans le cas du « bien collectif pur » la participation est obligatoire.

Les biens collectifs purs soulèvent la question de la production économique de services collectifs tels que la défense nationale ou l'administration de la justice.

2.4 – Les biens communs

La catégorie des **« biens non excludables rivaux** » n'a pas d'appellation bien établie ; toutefois, les auteurs anglo-saxons recourent fréquemment au terme de **« common pool resour-**

ces » [Ostrom, 1990]. Nous emploierons ici le terme de « **bien en commun** ».

Le problème que posent ces biens est celui d une gestion des dotations communes qui évite les effets d'encombrement [Ostrom, 1990]. Ici, les biens sont déjà produits et le comportement de, passager clandestin entraîne leur surconsommation, Appliqué aux ressources naturelles, le problème est connu sous le nom de « tragédie des communaux » [Hardin, 1968].

Il stipule qu'en l'absence d'une privatisation aboutissant à la propriété individuelle, ou d'une intervention publique contraignant les conditions d'usage collectif de la ressource, le bien en commun est nécessairement appelé à être surexploité. Par exemple, en l'absence de quota le comportement individuel des pêcheurs, les conduit à épuiser les ressources halieutiques. Lorsqu'un pêcheur capture des jeunes en âge de se reproduire, il contribue à réduire le stock futur de poissons ; cette action pénalise l'ensemble des pêcheurs, y compris son auteur. Mais à la différence des autres pêcheurs, celui qui agit ainsi voit sa nuisance compensée par un gain qu'il est le seul à s'approprier : une prise supplémentaire; sa situation nette peut ainsi s'améliorer. Chaque pêcheur est tenté de suivre ce **comportement de passager clandestin**, ce qui aboutit à l'épuisement de la ressource naturelle.

L'exemple de la pêche montre que le problème des biens non excludables rivaux peut être formulé en termes d'externalité publique et réciproque : publique puisque le comportement du pêcheur entraîne une nuisance qui est la même pour tous, réciproque parce qu'il est à la fois la source et l'un des récepteurs de l'effet externe.

0n aurait pu illustrer aussi cette équivalence entre bien commun et externalité publique réciproque en prenant l'exemple des embouteillages sur une route. En rejoignant une voie de circulation à grande vitesse, mais où le trafic est dense, l'automobiliste contribue à ralentir le flot de véhicules. Mais la congestion additionnelle qu'il occasionne et aussi qu'il subit est négligeable n comparaison de son gain (éviter d'emprunter une petite route où la vitesse de circulation est limitée). Pour la même raison, les autres automobilistes entrent également sur l'autoroute, qui devient alors complètement paralysée.

Enfin, les biens en commun posent le problème des mesures collectives à prendre pour éviter les méfaits de l'encombrement, que ce soit sous la forme de la surexploitation d'une production naturelle (comme l'eau des nappes phréatiques), Ou sous la forme de la surconsommation d'une production humaine (comme les infrastructures de transport).

3 – CONDITION (BLS) POUR QUE L'ALLOCATION AVEC BIEN COLLECTIF SOIT OPTIMALE

L'équivalence entre « équilibre » et « optimum » démontrée par le premier théorème fondamental de l'économie du bien-être suppose que trois hypothèses sont vérifiées. Si elles ne le sont pas dans la réalité, il peut peut-être y avoir là un "défaut" du marché qu'il appartient (sans doute ?) à l'Etat de venir corriger.

Nous allons donc montrer que la condition d'allocation optimale par le marché, en présence de biens collectif (condition dite de BLS), diffère de la condition classique d'optimum.

3.1 – Le programme

Raisonnons dans un cadre très simple, celui d'une économie avec deux biens, un bien privé, indiqué par X, et un bien collec-tif Z.

Nous supposons qu'il y a deux consommateurs (i=1,2), dont les fonctions d'utilité sont représentées par $U_i(X_i, Z_i)$, où X_i et Z_i indiquent respectivement la consommation du bien privé et celle de bien collectif par le consommateur i. Elles sont croissantes en leurs deux arguments. Nous supposons également que le bien collectif est produit avec du bien privé, selon une technologie représentée par la fonction de production $Z = f(X)$, que l'on suppose croissante et concave, comme d'habitude.

Il faut bien comprendre comment les contraintes de rareté sont écrites dans le cas d'un bien collectif. Pour le bien privé, il n'y a pas de différence avec les contraintes de rareté habituelle. La contrainte s'écrit donc : $X_1 + X_2 = \overline{X}$ -X. Elle signifie que la consommation du bien privé par les deux consommateurs, X_1 et X_2, doit être égale à la dotation initiale globale du bien privé, $\overline{X}$, à laquelle il faut retrancher la quantité de ce bien, X, utilisé dans la production de bien collectif comme input.

La contrainte de celui-ci étant non rival, sa quantité consommée est la même pour les deux consommateurs et elle est égale à la quantité offerte. Nous écrivons donc la contrainte de rareté du bien collectif de la façon suivante : $Z_1 = Z_2 = Z$. Nous rappelons que Z_1 *et* Z_2 indiquent respectivement la quantité de bien collectif consommée par l'agent 1 et l'agent 2, et que Z indique la quantité offerte.

Nous appliquons le critère d'optimalité parétienne qui donne lieu au programme suivant :

$$\begin{cases} \text{Max} U_1(X_1, Z_1) \\ \text{sc.} \\ U_2(X_2, Z_2) = \overline{U_2} \\ X_1 + X_2 = \overline{X} - X \\ Z_1 = Z_2 = Z \\ Z = f(X) \end{cases} \qquad (1)$$

Nous indiquons à présent $C(Z) = X$, la fonction de coût du bien collectif en bien privé X, qui est exprime la relation entre la quantité du bien collectif produite Z et la quantité du bien privé X utilisée pour sa production. Cette fonction est croissante et convexe. Nous pouvons simplifier le programme ci-dessus qui devient :

$$\begin{cases} Max U_1(X_1, Z) \\ X_i \geq 0, \\ f \geq 0 \\ \text{sc} \\ U_2(X_2, Z) = \overline{U_2} \\ X_1 + X_2 = \overline{X} - C(Z) \end{cases} \qquad (2)$$

Le lagrangien s'écrit :

$$L(X_1, X_2, Z) = U_1(X_1, Z) - \partial_1 \left[U_2(X_2, Z) - \overline{U_2} \right] - \partial_2 \left[X_1 + X2 - \overline{X} + C(Z) \right]$$

On tire les conditions du premier ordre :

$$\begin{cases} \dfrac{\partial L}{\partial X_1} = \dfrac{\partial U_1}{X_1} - \alpha_2 = 0 \\ \dfrac{\partial L}{\partial X_2} = -\alpha_1 . \dfrac{\partial U_2}{\partial X_2} - \alpha_2 = 0 \\ \dfrac{\partial L}{\partial Z} = \dfrac{\partial U_1}{\partial Z} - \alpha_1 . \dfrac{\partial U_2}{\partial Z} - \alpha_2 \dfrac{\partial C(Z)}{\partial Z} = 0 \\ \dfrac{\partial L}{\partial \alpha_1} = U_2(X_2, Z) - \overline{U_2} = 0 \\ \dfrac{\partial L}{\partial \alpha_2} = X_1 + X_2 - \overline{X} + C(Z) = 0 \end{cases} \qquad (3)$$

On réarrange

$$\alpha_2 = \frac{\partial U_1}{\partial X_1} \qquad (4)$$

$$\alpha_1 = -\frac{\dfrac{\partial U_1}{\partial X_1}}{\dfrac{\partial U_2}{\partial X_2}}$$

D'où :

$$\alpha_2 . \frac{\partial C(Z)}{\partial Z} = \frac{\partial U_1}{\partial Z} - \alpha_1 \frac{\partial U_2}{\partial Z}$$

$$= \frac{\partial U_1}{\partial Z} + \frac{\frac{\partial U_1}{\partial X_1}}{\frac{\partial U_2}{\partial X_2}} . \frac{\partial U_2}{\partial Z} \qquad (5)$$

et :

$$\frac{\partial C(Z)}{\partial Z} = \frac{\frac{\partial U_1}{\partial Z}}{\frac{\partial U_1}{\partial X_1}} + \frac{\frac{\partial U_1}{\partial X_1} . \frac{\partial X_1}{\partial U_1} . \frac{\partial U_2}{\partial Z}}{\frac{\partial U_2}{\partial X_2}} = \frac{\frac{\partial U_1}{\partial Z}}{\frac{\partial U_1}{\partial X_1}} + \frac{\frac{\partial U_2}{\partial Z}}{\frac{\partial U_2}{\partial X_2}} = \frac{dX}{dZ} \qquad (6)$$

Notons que le terme $\frac{dX}{dZ}$ désigne le coût marginal ou le taux de transformation du bien collectif.

Interprétons le résultat précédent :

Nous n'avons pas, comme pour les biens privés une égalité entre les TMS de chaque consommateur et le TMT du producteur à l'optimum. L'expression $\frac{\delta U_i}{\delta Z_i} \Big/ \frac{\delta U_i}{\delta X_i}$ constitue la différence avec la condition parétienne.

- Elle mesure la quantité de bien privé que le consommateur i est prêt **a sacrifier** pour obtenir une unité supplémentaire du bien collectif, en conservant son niveau d'utilité. C'est en quelque sorte **sa « disposition marginale à payer » le bien collectif**. Cependant, comme il s'agit d'un bien collectif pur, une unité supplémentaire de ce bien **profite également** au second consommateur.

- Il faut donc comparer **le coût marginal du bien collectif à la somme des dispositions marginales à payer, donc la somme des TMS**, autrement dit au sacrifice que les deux consommateurs sont prêts à consentir (renoncement à une certaine quantité de bien privé) pour l'obtention d'une unité supplémentaire du bien collectif.

C'est ce que dit la condition (BLS) : une allocation dans un monde avec un bien collectif et un biens privés est optimale si la quantité de bien collectif produit est choisie de telle sorte que le coût marginal du bien collectif soit égal à la somme des taux marginaux de substitution.

Reformulons en termes de disposition à payer. Pour cela, on peut définir le profit π_Z du producteur privé du bien collectif par $\pi_Z = p_Z Z - p_x X = p_Z Z - p_x C(Z)$ où p_x et p_Z représentent les respectivement le prix unitaire du bien collectif et du bien privé et $p_x C(Z)$ le coût en bien privé X.

Le profit maximum est atteint lorsque $\pi'_Z = 0$ c'est-à-dire, lorsque le prix du bien collectif p_Z s'égalise au coût marginal, (on pose $p_x = 1$) en prenant le bien privé comme numéraire.

On peut donc reformuler la condition de BLS :

Une allocation, dans un monde avec un bien collectif et un biens privés est parétienne lorsque la quantité du bien collectif est choisie telle que son prix et donc son coût marginal (puisque l'entreprise qui le produit maximise son profit) est égal à la somme des TMS ou, plus clairement la somme des disponibilités marginales à payer pour le bien collectif (puisque le bien privé est bien le numéraire qui vaut 1).

3.2 – Raisonnement diagrammatique

La figure 1 est une illustration de la condition de l'optimum définie en selon BLS.

La quantité du bien collectif étant mesuré sur l'axe horizontal, la droite AA' représente la disposition marginale à payer du premier individu en fonction de la quantité de bien collectif et la droite BB' la disposition marginale à payer du second individu. En faisant la somme verticale de ces deux droite on obtient la disponibilité marginale à payer collective, en fonction de la quantité qui est donnée par la ligne brisée DFB'. Si CC' est la droite de coût marginal, la quantité optimale du bien collectif sera déterminée par le point d'intersection de la droite CC, et de la ligne DFB'. OG est donc cette quantité optimale.

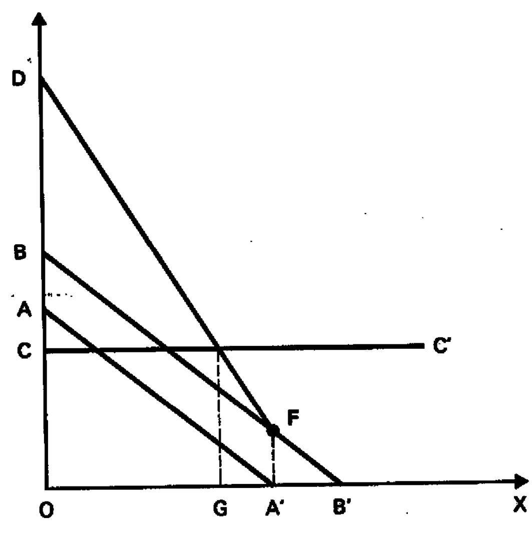

Figure 1 – La sommation verticale des dispositions à payer

4 – L'ALLOCATION SPONTANEE EN PRESENCE DE BIENS COLLECTIF EST SOUS-OPTIMALE

Nous connaissons les conditions BLS pour qu'une allocation avec bien collectif soit pareto-optimale, montrons que **l'allocation spontanée** des biens en présence de biens collectifs est **sous optimale** (Nash-Cournot)

Suivons le raisonnement de Buchanan (1968). Deux individus vivent de façon isolée dans une petite île riche en cocotiers mais infestée de moustiques. Ils n'attachent de valeur qu'à deux biens : les noix de coco et l'insecticide. Ils peuvent se procurer ce dernier auprès d'un marchand qui passe de temps en temps sur l'île et payent en noix de cocos.

L'insecticide peut être considéré comme un bien collectif pur, dans la mesure où l'usage qui en fait par l'un ou l'autre des deux individus est supposé avoir des effets identiques pour les deux individus à la fois.

4.1 – Raisonnement diagrammatique

Pour mieux illustrer la signification de ce modèle, on peut imaginer que dans un premier temps l'individu A prend sa décision d'achat de bien collectif alors que B n'en avait pas encore utilisé. La figure 2a illustre son choix dans cette situation. La quantité du bien privé est mesurée sur l'axe vertical et la quantité du bien collectif sur l'axe horizontal. Compte tenu de la quantité du bien privé disponible au départ OV et du prix du bien collectif, la droite de budget est VV'. L'assortiment qui maximise l'utilité de l'individu A est indiquée par les coordonnées du point D.

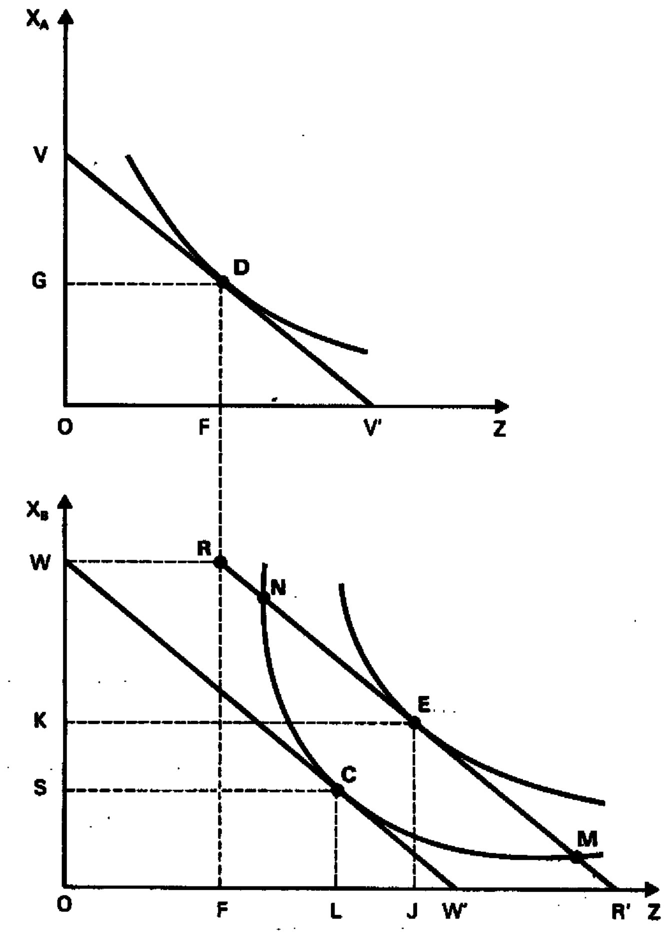

Figure 2 – La quantité de bien collectif est sous-optimale.

Nous nous intéressons dans un second temps, au comportement de l'individu B, à l'aide de la figure 2a (en dessus). Puisque le bien Z est collectif, la quantité OF de ce bien acquise, d'après la figure 2a par l'individu A va aussi bénéficier à l'individu B. Il en résulte que cette quantité peut être reportée sur la figure 2b comme une sorte de dotation gratuite qui a pour effet de déplacer la droite de budget WW′ vers la droite en RR′. Ainsi au lieu d'acheter OL comme il l'aurait fait si il n'avait pas déjà acquis une certaine quantité de bien collectif il va en acquérir une quantité FJ pour maximiser son utilité en E.

Mais l'analyse ne s'arrête pas là. L'individu a, dans un troisième temps va s'apercevoir que ce montant FJ est fourni par l'individu B. Sa contrainte de budget ne va donc pas rester dans la position VV′, il va tenir compte de la mise à disposition gratuite du bien collectif et modifier sa décision et ainsi de suite.

Ainsi, la quantité de bien collectif qui individu souhaite acquérir est fonction de la quantité choisie par autrui. Il existe donc une relation ZA = f(ZB) pour l'individu et ZB = g(ZA) pour l'individu B que l'on appelle fonctions de réaction. Elles sont représentées

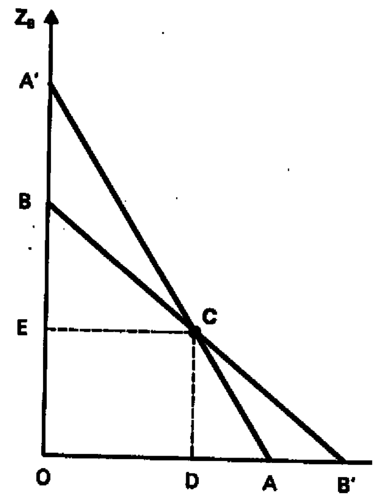

Figure 3 – Les courbes de réactions

sur la figure 3 comme les droites AA' et BB'.

On constate sur cette figure que les seules quantités pour lesquelles les choix qui maximiseraient l'utilité des deux individus seraient compatibles entre eux sont celles qui correspondent aux coordonnées du point C d'intersection des deux courbes de réaction. Sur les autres points, situés sur une droite ou l'autre, seule l'utilité d'un individu est maximisée.

La quantité totale du bien collectif serait donc égale à OD + OE.

Il s'agit d'un équilibre de Nash-Cournot[2] où personne n'a intérêt à changer unilatéralement de position, n'a pas encore fait la

sienne. On peut représenter les courbes

[2] Un équilibre est de « Nash » (1951) lorsqu'il est constitué par la sélection, pour chaque joueur, de la meilleure réponse qu'il peut effectuer lorsque chacun de ses adversaires joue sa meilleure réponse. Il est de « Cournot », lorsque les joueurs jouent sur les quantités qu'ils annoncent en connaissant celles des autres joueurs. Un équilibre de Nash est sous-optimal, c'est-à-dire que les deux joueurs pourraient améliorer leur situation s'il se coordonnaient.

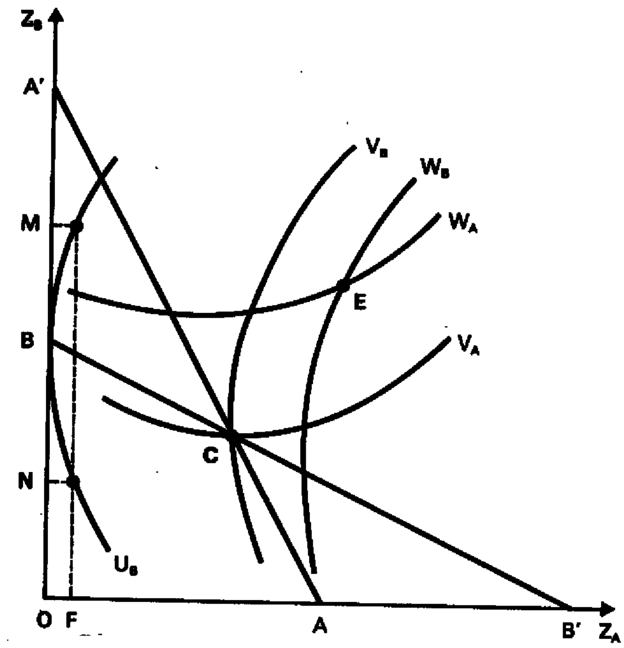

Figure 4 – L' équilibre Nash-Cournot avec biens collectif est sous-optimal.

d'indifférence correspondant à ces fonctions dans le plan ZA ZB, comme sur la figure 4 où l'on a reproduit aussi les courbes de réaction de la figure 3.

La forme de ces courbes d'indifférence peut se comprendre en gardant à l'esprit qu'elles tiennent compte des contraintes de budget.

Prenons par exemple, le point B sur la figure 4 et considérons une augmentation de la quantité du bien collectif fourni par A de O à OF et revenons à la figure 2. Nous y observons que lorsque l'individu B a choisi initialement une certaine quantité de bien collectif soit OL (qui est égale à OB sur la figure 4) et qu'il tient compte ensuite de la quantité fournie par A (qui est égale à OF sur la figure 2 et sur la figure 4), le bien-être de B augmente. Il passe, sur la figure 2, de la courbe d'indifférence passant par C à celle passant par E.

Pour qu'il reste à un niveau identique à celui qu'il avait initialement, tout en respectant sa contrainte de budget, il faudrait qu'il acquiert, d'après la figure 2, soit la quantité de Z correspondant à l'abscisse du point N (déduction faite de OF dans les deux cas).

Ce sont ces possibilités qui correspondent aux points M et N de la figure 4.

Dans le premier cas, il doit acheter plus du bien collectif et dans le second cas moins par rapport à ce qu'il avait avant. Il y a ainsi deux manière pour un individu de dépenser tout son revenu de manière a ce que son bien-être n'augmente, c'est à dire qu'il reste sur une même courbe d'indifférence, lorsqu'il peut profiter d'un certain montant du bien collectif fourni par l'autre individu.

Les courbes d'indifférence de l'individu B, Ub, Vb, Wb etc. sont donc de pente d'abord négative puis positive lorsque la quantité du bien collectif ZB augmente. Elles correspondent à des niveaux d'utilité croissantes lorsqu'elles sont situées de plus en plus à droite sur le plan. Des propositions symétriques sont valables pour les courbes d'indifférence de l'individu A, Ua, Ua, Wa, etc.

Nous sommes maintenant en mesure de vérifier graphiquement la proposition énoncée plus haut : la quantité d'un bien collectif déterminée par les coordonnées du point C (Cournot-Nash sur 3 et 4) est modifiable de façon mutuellement avantageuse pour les deux individus.

Toutes les allocations comprises entre les courbes d'indifférence VA et VB (y compris celles qui sont sur ces courbes) à partir et au dessus de C sont préférés par les deux individus ou préférés par l'un et jugées équivalente par l'autre. On voit en effet, que s'il était choisi de préférence au point C, le point E, par exemple, qui est accessible puisque situé sur deux courbes d'indifférence WA et WB compatibles, par construction, avec les contraintes de budget permettrait d'obtenir une quantité totale de bien collectif qui serait plus satisfaisante pour les deux individus à la fois. Les courbes d'indifférence passant par E correspondent en effet à des niveaux d'utilité plus élevés que celle passant par C.

Ainsi, lorsque les individus poursuivent leur intérêt personnel dans une situation mettant en jeu un bien collectif, l'équilibre Ce résultant de leur interaction par le marché est sous optimal.

4.2 – Dilemme du prisonnier

Imaginons que l'insecticide dont les habitants de l'île ont besoin vaut 100€ alors que leur disposition à payer est de 80 € pour chacune des deux premières unités. Une entreprise se propose d'offrir ce bien.

Quatre cas sont possibles :

- Si les deux individus ont versé 100 €, chacun d'eux fera un gain net de 60 € (deux fois 80 d'après la disposition marginale à payer moins les 100 € versés).

- Si aucun ne paye le gain est nul, en l'absence de bien.

- Si l'un paye et l'autre pas, il subit une perte nette de 20 € (80 € correspondant à la fourniture du bien moins les 100 € versés). Mais l'autre fait un gain de 80 €, puisqu'il profite du bien sans le payer.

		Individu A	
		Coopération	Défection
Individu B	Coopération	60, 60	-20, 80
	Défection	80, -20	0, 0

Tableau 2 – Le dilemme du prisonnier

On constate que ce jeu à la structure **d'un dilemme du prisonnier**. **La défection est la stratégie dominante**. Et l'équilibre correspond à la situation où ni l'un ni l'autre des individus ne verse d'argent. **Le bien collectif n'est donc pas fourni**.

On peut encore revenir sur la question en examinant les conséquence d'un jeu a structure de dilemme du prisonnier mais en jeux répétés. En jeu répété, la stratégie donnant-donnant (Tit for tat) devient un équilibre de Nash. La fourniture du bien collectif, impossible par un jeu à structure de dilemme du prisonnier à un tour qui était impossible le devient. Mais, la stratégie de double défection est également un équilibre de Nash.

Nous sommes donc en présence « d'équilibres multiples », or plus le nombre de stratégies augmente, plus le nombre d'équilibre augmente (Folk theorem). La probabilité que la stratégie « Tit for Tat » l'emporte est faible. Tout cela est une autre histoire est supposerait des développements en théorie des jeux qui dépasse ce cours.

4.3 – Résolution

Si on note Z_A et Z_B la quantité d'insecticide respectivement utilisée par les individus A et B et X_i le nombre de noix de cocos consommées par l'individu i.

On suppose que le rapport des prix est égal à 1.

Les deux individus vont déterminer l'assortiment de noix de cocos et d'insecticide qui maximise leur utilité en tenant compte de la quantité du bien collectif acquis par l'autre individu, telle qu'ils peuvent l'évaluer d'après le nombre de moustique qui les entourent. On suppose plus particulièrement, qu'ils considèrent cette quantité comme donnée (conjecture à la Cournot).

Dans ces conditions, une situation d'équilibre est atteinte lorsque les deux individus maximisent leur utilité sous leur contrainte de budget :

$$\begin{cases} Max\ U_i = U_i(Z_A + Z_B, X_i) \quad i = A, B \\ sc.\ R_i = R_i + Z_i \end{cases} \qquad (1)$$

C'est-à-dire lorsque les deux conditions sont remplies :

$$\begin{cases} \dfrac{\partial U_i / \partial X_i}{\partial U_i / \partial Z} = 1 \quad i{=}A{,}B \\ Z{=}Z_A + Z_B \end{cases} \qquad (2)$$

Cette analyse montre qu'en concurrence un bien collectif peut être fourni par le marché, mais de manière sous-optimale car il demeure une possibilité d'augmenter la consommation de ce bien de manière profitable pour les deux individus mais aucun des deux n'a intérêt à prendre une telle initiative.

On peut s'en rendre compte en remplaçant dans la fonction d'utilité de chaque individu la quantité du bien privé par sa valeur d'après la contrainte budgétaire.

On rappelle les fonctions de réaction :

$$\begin{cases} Z_A = f(Z_B) \\ Z_B = g(Z_A) \end{cases} \qquad (3)$$

Les fonctions d'utilité s'écrivent alors :

$$U_i = U_i(Z_A + Z_B,\ R_i - Z_i) \quad \text{i= A, B} \qquad (4)$$

Lorsque le bien collectif est fourni par le marché, nous avons graphiquement vu que l'allocation qui était atteinte correspondait à un équilibre de Cournot-Nash, sous optimal.

Puisque $\frac{dX_1}{dZ} = 1$ pour i= A,B est le taux marginal de substitution de l'individu i et 1 est, par hypothèse, le rapport de prix.

cet équilibre de Cournot-Nash est caractérisé par les deux égalités :

$$\frac{dX_A}{dZ} = 1 \qquad (5)$$

$$\frac{dX_B}{dZ} = 1 \qquad (6)$$

Cet équilibre, correspond à une allocation qui pourrait être modifiée de façon avantageuse pour les deux parties concernés.

Du fait que l'entreprise qui fournit le bien est supposée maximiser le profit, ce rapport des prix est égal au rapport des coûts marginaux des deux biens. Ce dernier rapport est égal au taux marginal de transformation. Or nous avons vu plus haut que ce dernier rapport est égal au taux marginal de transformation. Il résulte que, à l'équilibre, et en faisant la somme des deux équations (5) et (6), on a :

$$\frac{dX_A}{dZ} + \frac{dX_B}{dZ} = 2 \qquad (7)$$

Or la condition de l'optimum en matière de bien collectif est que la somme des taux marginaux de substitution doit être égale au taux marginal de transformation, c'est-à-dire :

$$\frac{dX_A}{dZ} + \frac{dX_B}{dZ} = 1 \qquad (8)$$

On voir ainsi que l'équilibre d'un tel marché n'est pas équivalent à un optimum.

On constate aussi que la quantité qui sera fournie sera inférieure à celle qui est requise du point de vue de l'efficacité.

Notons également que la condition de BLS procure des exercices amusants de microéconomie et reflète ce qu'était la science économique dans ses approches les plus techniques centralisatrices, c'est-à-dire notamment avant la révolution de la théorie de l'information.

5 – CONCLUSION

Puisque le **marché est incapable** de fournir les biens collectifs de manière optimale, on peut s'interroger sur la capacité de **l'Etat** à le remplacer.

Formellement, il suffirait que l'Etat produise des biens collectifs en quantité optimale, c'est-à-dire en **respectant la condition BLS** pour que l'optimum de l'économie soit atteint.

Plusieurs raisons incitent à mettre en cause le **simplisme** de cette approche.

- Premièrement, il conviendrait que l'Etat soit parfaitement **désintéressé** et ne poursuivre aucune stratégie propre et qu'ils se contente de suivre la règle fournie par les ingénieurs économistes….

- Deuxièmement, il convient que l'Etat recueille les disponibilités marginales à payer des individus et on peut facilement faire valoir que ces derniers n'ont aucune raison, ni de les connaître, ni a fortiori de les indiquer aux représentants de l'administration. **Problème d'information.**

- Troisièmement, il conviendrait que la **qualité** des biens collectifs soit constante et connue à l'avance des consommateurs, ce qui laisse songeur.

Conclusion : les décideurs produisent des biens collectifs et les finances publiques permettent de les financer. Élucider les buts réels poursuivis par les politiques et l'administration devrait occuper de manière intéressante un étudiant intéressé par **l'économie publique positive**. Je vous recommande de suivre un cours **d'économie politique** ou **d'économie des décisions publique.**