

Jevons, Marshall, Edgeworth :
les néoclassiques anglais

Alain BERAUD

1. L'UTILITE, LE COMPORTEMENT DES AGENTS
ET LE BIEN-ETRE SOCIAL

La thèse de Jevons est sans ambiguïté. Quand, dans son introduction à la *Théorie de l'économie politique*, il étudie les relations entre l'économie et l'éthique, il se présente comme un héritier de Bentham. « La théorie qui suit repose entièrement sur un calcul du plaisir et de la peine ; et l'objet de l'économie est de maximiser le bonheur en achetant le plaisir... au coût le plus bas de la peine » (Jevons, 1871 : 91). Il accepte, ainsi, les deux principes de l'utilitarisme ; toutes les forces qui affectent le comportement humain peuvent être analysées comme des plaisirs ou des peines ; le bonheur des hommes est le seul critère du bien-être collectif. Edgeworth développera cette idée en soutenant que le calcul des plaisirs se subdivise en deux domaines. L'économie étudie l'équilibre d'un système où chacun poursuit son intérêt propre. Au contraire, le calcul utilitariste, l'éthique, analyse une société où chacun et tous tendent vers un maximum d'utilité universelle, vers le « plus grand bonheur pour tous ».

Il n'est pas douteux que Marshall a, lui aussi, subi l'influence de l'utilitarisme ; cependant, il resta plus prudent que les autres marginalistes anglais. Mieux, on trouve, dans l'œuvre de Marshall, des thèmes qu'avaient mis en avant les historicistes et les institutionnalistes anglais. Il souligne que l'économie doit prendre en compte les forces « éthiques » et qu'il est vain de vouloir élaborer une science « abstraite » en partant de l'analyse d'un homme économique qui ne serait mû que par la recherche de gains pécuniaires. Il admet que les premiers économistes anglais ont trop confiné leur attention à l'étude des actions individuelles alors qu'il faut considérer les hommes comme les membres d'un corps social.

Mieux, il reprend à son compte l'adage célèbre qui veut que le tout est autre chose que la somme des parties. Il y a, dans l'action des hommes, des motivations qui ne se ramènent, en aucune manière, à un calcul des plaisirs et des peines, à la recherche de la satisfaction de l'individu ou de ses proches. Il reproche aux économistes d'avoir, en utilisant une terminologie équivoque, laissé penser que leurs recherches s'appuyaient sur l'utilitarisme et l'hédonisme. « Car, même s'ils admettent généralement que les plus grands plaisirs sont ceux que l'on éprouve en faisant son devoir, [les économistes] ont parlé des plaisirs et des peines comme s'ils étaient les seuls motifs de toutes les actions. Ils se sont, ainsi, exposés à la critique de ces philosophes qui considèrent, comme un principe essentiel, l'idée que le désir d'accomplir son devoir est différent du désir du plaisir qu'on peut retirer de son accomplissement à supposer qu'il se présente. » (Marshall, 1890 : 14)

On pourrait penser que ces divergences philosophiques se traduiraient dans des approches opposées dans l'analyse de l'utilité et dans la théorie du bien-être. En fait, l'opposition est plus subtile car si les démarches sont différentes, elles ne se traduisent guère dans la construction des fonctions d'utilité et dans la détermination des critères des choix collectifs. Il n'y a pas d'opposition fondamentale dans la construction des concepts clefs et les divergences n'apparaissent que dans les marges du discours, que dans ces commentaires qui viennent nuancer l'aspect parfois brutal des hypothèses sur lesquelles s'appuie la théorie économique des premiers néo-classiques anglais.

Cette relation entre l'utilitarisme et l'économie politique n'est, cependant, pas nouvelle et Marshall soutenait, à juste titre, que Bentham était le penseur qui avait influencé le plus profondément les successeurs immédiats d'Adam Smith. L'apport de Jevons, c'est sa proposition d'appliquer les mathématiques au calcul des plaisirs et des peines. Si cette idée s'imposa rapidement, elle suscita néanmoins des réticences. L'un des premiers critiques qui rendit compte de la *Théorie de l'économie politique*, objecta que, pour appliquer le calcul différentiel aux questions posées par l'utilitarisme, il était nécessaire de disposer de données numériques. Pour écarter cette objection, Edgeworth reprit l'argument de Cournot : pour appliquer de façon fructueuse les mathématiques à la résolution d'un problème, il n'est pas nécessaire de disposer de valeurs numériques, il n'est pas même nécessaire d'assigner aux relations sur lesquelles on raisonne une forme algébrique précise. La simple connaissance des propriétés des fonctions inconnues suffit pour établir entre les variables les relations générales sur lesquelles s'appuiera l'analyse économique. Ainsi, en dépit des réticences initiales, l'idée clef de Jevons (1871 : 78) — « La science [économique] doit être mathématique, simplement parce qu'elle traite de quantités » — s'imposa rapidement.

Le point de départ de Jevons est l'application du calcul différentiel à l'analyse des choix individuels. En s'appuyant sur des hypothèses simplificatrices, il put établir les deux « lois de Gossen » et déduire de son raisonnement l'existence et les propriétés de l'équilibre de marché.

Ses successeurs perfectionnèrent ce schéma en éliminant des hypothèses inutilement restrictives, en introduisant des outils mathématiques plus complexes et en élargissant le champ d'investigation pour traiter des choix sociaux. En particulier, Edgeworth utilisera les multiplicateurs de Lagrange et le calcul des variations ; il généralisera la notion de fonction d'utilité et introduira les courbes d'indifférence ; enfin, il montrera que les accords finals sont des situations où un individu ne peut améliorer son bien-être qu'aux dépens des autres et que le contrat utilitariste, qui procure la plus grande utilité possible à l'ensemble des échangistes, est un des accords finals.

Cependant, l'introduction des fonctions d'utilité dans l'analyse de la demande conduit à des résultats un peu décevants. Chez Jevons et chez Wicksteed, on ne peut pas prétendre que les propriétés des fonctions de demande sont logiquement déduites des fonctions d'utilité. En fait, ni l'un, ni l'autre n'explique le problème en écrivant la contrainte budgétaire de l'agent et Walras ne manquera pas d'accuser Jevons d'assimiler, à tort, la courbe de demande et la courbe d'utilité marginale.

L'étude des premiers manuscrits de Marshall est, à cet égard, éclairante. L'idée que la demande est une fonction décroissante des prix ne découle pas de l'hypothèse de la décroissance de l'utilité marginale. C'est un postulat et, quand Marshall cherche à le justifier, il reprend des arguments souvent évoqués, à l'époque classique, par Say, Cournot ou Dupuit. Le mécanisme en cause n'est pas un effet de substitution qui conduirait les consommateurs à préférer, quand le prix d'un bien augmente, des produits rivaux. L'image est plutôt celle d'une marchandise qui fait l'objet d'une demande « unitaire » : ou le consommateur en acquiert une unité, ou il lui faut renoncer à son usage. Quand le prix d'un bien diminue, il devient accessible à un plus grand nombre d'agents. C'est l'hétérogénéité des agents, de leur fortune et de leurs goûts qui explique la forme de la fonction de demande. Marshall reste, ici, fondamentalement dans le cadre qui fut celui des classiques et l'argument qu'il invoque pouvait paraître tout aussi convaincant que celui développé par Jevons.

De façon un peu surprenante, on peut observer le même paradoxe dans le cas de la théorie du surplus du consommateur. Alors même que Marshall n'avait pas lu les textes de Dupuit à l'époque où il engageait ses premières recherches, leurs approches sont étonnamment semblables. Dans les formulations initiales de Marshall, la rente du consommateur apparaît comme la différence entre la valeur d'usage et la valeur d'échange d'un bien. C'est, sans doute, dans la thèse exposée par de Quincey et par John Stuart Mill – la valeur d'usage détermine le prix maximum auquel un agent accepte de payer une marchandise – qu'il faut chercher l'origine de la notion marshallienne de surplus et son analyse semble clore les débats qu'avait suscités par les classiques l'opposition entre valeur et richesse. On comprend, alors, mieux pourquoi Marshall minimisa la portée de l'apport de Jevons dans le compte-rendu qu'il fit de la *Théorie de l'économie politique*. L'importance de

la révolution marginaliste n'apparut que tardivement quand Edgeworth sut en tirer les conséquences logiques pour analyser l'échange et la théorie du bien-être.

Cependant, de Jevons à Edgeworth, la place de la notion d'utilité dans la théorie économique s'est transformée et cette évolution n'est pas sans effet sur la définition même de ce concept. Comme Walras, Jevons raisonne sur une fonction d'utilité séparable et additive ce qui, logiquement, implique une mesure cardinale de l'utilité. La formulation mathématique sur laquelle il s'appuie est restrictive mais ses commentaires littéraires laissent à penser qu'il ne l'a retenue que par souci de simplicité. Dans son œuvre, Jevons a recours à la fonction d'utilité pour deux objets : pour analyser le comportement des individus et pour établir les deux lois de Gossen, pour étudier l'échange. Ni dans l'un, ni dans l'autre cas, la nature de la mesure de l'utilité et la possibilité de procéder à des comparaisons interpersonnelles n'interviennent. Fisher (1892) montrera que les hypothèses de Jevons sont inutilement restrictives et qu'elles peuvent, dans l'usage qu'il fait de la fonction d'utilité, être abandonnées.

La position d'Edgeworth est différente. Si, dès ses premières œuvres, il renonce à certaines des hypothèses simplificatrices introduites par Jevons — la fonction d'utilité est séparable et additive —, l'idée que l'utilité est cardinalement mesurable et que l'on peut comparer les satisfactions des individus est, pour lui, essentielle. Elle est nécessaire pour résoudre des questions qui lui apparaissent cruciales. Si on veut discuter de l'équité du système fiscal, il faut bien accepter de comparer la charge que l'impôt fait peser sur les divers contribuables. Si les mécanismes du marché conduisent à une infinité d'équilibres, si l'arbitrage est nécessaire pour trancher entre les prétentions des agents, alors l'utilitarisme lui semble la seule règle que l'on puisse invoquer. Renoncer aux comparaisons interpersonnelles d'utilité, c'est admettre qu'il n'existe pas de critère de choix entre plusieurs optimums. Cette position qu'adoptera Pareto est, aux yeux d'Edgeworth, inacceptable.

Cependant, l'œuvre d'Edgeworth montre qu'il existe entre l'analyse du marché et l'utilitarisme une relation complexe. Chez Walras et chez Cournot, l'unicité de l'équilibre apparaît, sinon comme certaine, du moins comme une issue possible du mécanisme de marché. Pour Edgeworth, au contraire, l'indétermination, c'est-à-dire l'existence d'une infinité d'équilibres, est la règle. Ainsi, la logique même de son analyse le conduit à soutenir que l'économiste se doit d'élaborer un principe — le plus grand bonheur — qui permet de choisir, entre les accords finals, le meilleur possible.

1.1. La fonction d'utilité

Comme Walras, Jevons suppose que la satisfaction qu'un agent tire de la consommation d'un ensemble de biens $\{x_1, \dots, x_i, \dots, x_n\}$ est simplement la somme de la satisfaction qu'il tire de la consommation de chacun de ces biens :

$$U(x_1, \dots, x_i, \dots, x_n) = u_1(x_1) + \dots + u_i(x_i) + \dots + u_n(x_n)$$

L'utilité d'un bien peut être positive : il en sera ainsi quand la consommation de ce bien procure à l'homme un plaisir. Elle peut être négative si la consommation du bien — l'exemple habituel est le travail — fait encourir une peine à l'individu quand, au-delà d'un certain point, le dégoût succède au plaisir. Bien que Jevons admette que les quantités de biens puissent être discrètes et que l'intensité du plaisir puisse varier par sauts, il soutient que l'on ne commettra pas d'erreur importante en supposant que les quantités de biens varient de façon infinitésimale et que les fonctions u_i sont continues et dérivables deux fois. Il appelle *degré final d'utilité* les dérivées premières qui peuvent être positives ou négatives. Les dérivées secondes sont négatives au moins à partir d'un certain seuil : « Le degré final d'utilité varie avec la quantité de marchandise et, en fin de compte, décroît quand la quantité croît. » (Jevons, 1871 : 111).

Cette formulation mathématique discutable mais simple semble souvent s'opposer à la présentation littéraire qui l'accompagne. Elle implique que la satisfaction des agents est cardinalement mesurable alors même que Jevons (1871 : 85) admet qu'il est rarement possible d'affirmer qu'un plaisir est l'exact multiple d'un autre. Mais Jevons va plus loin en suggérant que le calcul des plaisirs et des peines n'implique pas que l'on puisse mesurer la satisfaction des agents : il exige seulement que l'homme puisse comparer plusieurs situations. Ce sont les choix de l'individu qui révèlent à l'observateur ses préférences. De la même façon, Jevons écarte l'idée que l'on puisse comparer les sentiments et l'utilité des divers agents.

Le principe même de l'utilité décroissante, souvent considéré comme la proposition centrale de la révolution néo-classique, est présenté de façon ambiguë. Il n'a, bien sûr, de sens que si l'on peut proposer une mesure cardinale de l'utilité et, à plusieurs reprises, Jevons semble douter qu'un tel résultat puisse être atteint. Mais, plus fondamentalement, la justification qu'il donne du principe de l'utilité marginale décroissante est inadéquate. Elle s'appuie, en effet, sur la *loi de la variété* qu'avait énoncée Senior : nos désirs ne visent pas tant la quantité que la diversité. Cependant, cette proposition se traduit mathématiquement en écrivant que le taux marginal de substitution est décroissant et non en soutenant que l'utilité marginale est décroissante. La conclusion d'Hutchison (1953 : 42) apparaît ainsi comme plausible : si nous cherchons à imaginer comment Jevons aurait réagi aux critiques qui furent formulées contre l'hédonisme et la psychologie utilitariste à la fin du XIX^e siècle, il semble vraisemblable qu'il aurait été disposé à les accepter.

L'utilitarisme peut s'interpréter comme une description du comportement des individus qui maximisent leur satisfaction et comme une doctrine normative, la société doit se fixer comme objectif « le plus grand bonheur pour le plus grand nombre ». C'est le premier aspect de l'utilitarisme qui a le plus inspiré Jevons et, pour étudier le comportement des individus, il n'avait pas besoin véritablement d'une mesure cardinale de l'utilité. S'il a introduit dans son raisonnement des hypothèses restrictives — une fonction d'utilité séparable et additive — c'est par

mégarde. Il n'a pas compris qu'une écriture beaucoup plus générale de la fonction d'utilité, plus cohérente avec son analyse économique, lui permettrait tout aussi bien d'atteindre l'objectif qu'il s'était fixé.

Rapidement, la formulation qu'avait proposée Jevons apparut comme maladroite et même comme erronée. La satisfaction qu'un individu tire d'un panier de biens n'est pas égale à la somme de la satisfaction qu'il tire de chacun d'eux. Dans *Mathematical Psychics*, Edgeworth considère que l'utilité d'un individu est une fonction U de la quantité, x , du bien qu'il donne et de la quantité, y , du bien qu'il reçoit :

$$U = U(x, y)$$

Il suppose (Edgeworth, 1881 : 34 et 108) que

$$\frac{\partial U}{\partial x} \leq 0 \quad \text{et} \quad \frac{\partial U}{\partial y} \geq 0$$

Autrement dit, l'utilité ne diminue pas quand la richesse d'un agent augmente. Cette hypothèse implique que les *lignes d'indifférence* définies comme les lieux des points où la satisfaction des agents est constante sont croissantes.

Edgeworth, reprenant le principe de l'utilité marginale décroissante qu'avait énoncé Jevons, admet que les dérivées secondes directes sont non positives :

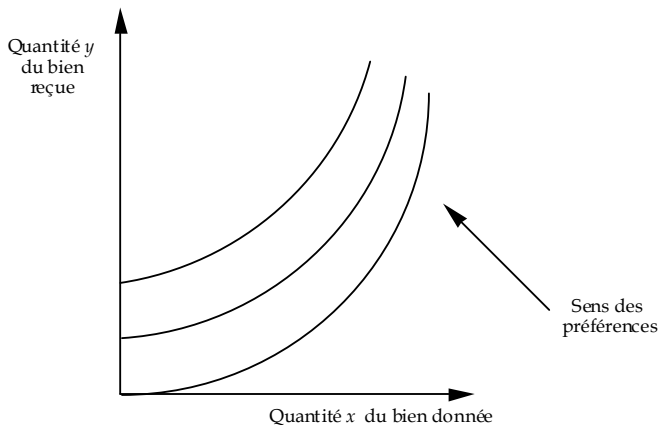
$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} \leq 0 \quad \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \leq 0.$$

Il « généralise » cette idée en supposant que la dérivée seconde croisée est non positive :

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} \leq 0$$

Sous ces hypothèses, les courbes d'indifférence sont convexes.

Figure 1 : Les courbes d'indifférence selon Edgeworth

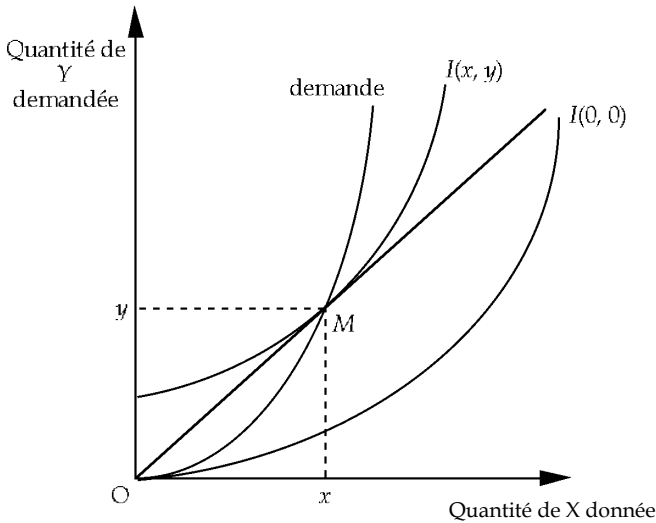


Edgeworth savait bien que son hypothèse sur la dérivée seconde croisée, nécessaire pour établir la convexité des courbes d'indifférence,

était sujette à de nombreuses exceptions. Quelques années plus tard (1897, in 1925, t. I : 117), reprenant la distinction proposée par Auspitz et Lieben, il opposera les biens rivaux et les biens complémentaires. Cette analyse lui avait permis de montrer que l'hypothèse de décroissance de l'utilité marginale n'est pas pertinente pour l'analyse des choix des agents et que la question cruciale est celle de la convexité des courbes d'indifférence.

Bien qu'Edgeworth ne fasse qu'un usage parcimonieux des notions d'offre et de demande, sa construction permet facilement de tracer de telles courbes ou, plus précisément, les courbes d'offre et demande réciproques que Marshall utilisait dans sa *Théorie pure du commerce international* (1879). Portons en abscisse des quantités du bien X qu'un agent cède pour obtenir une quantité Y de l'autre marchandise. Supposons que le prix relatif des deux biens soit donné ; il est graphiquement représenté par un rayon passant par l'origine. La quantité x qui sera cédée et la quantité y qui sera achetée sont déterminées par le point de tangence entre le rayon des prix et une courbe d'indifférence.

Figure 2 : Edgeworth et la construction des courbes de demande

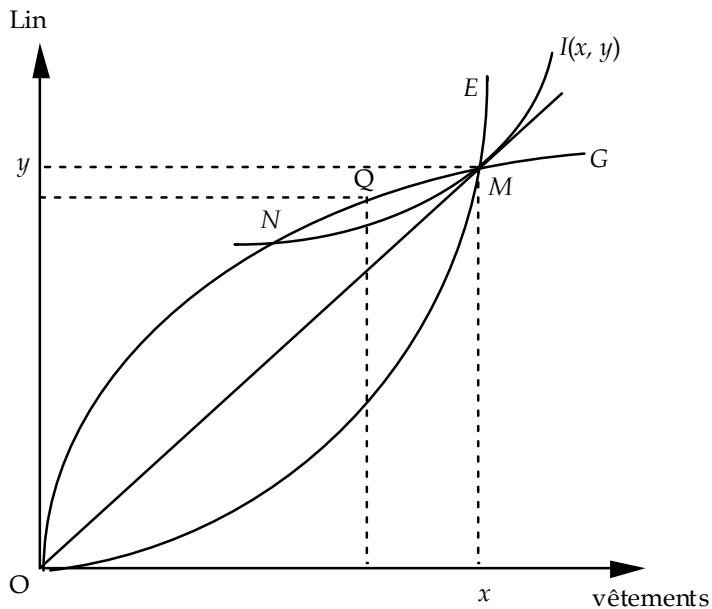


Si les courbes d'indifférence sont convexes, l'équilibre est unique. Sinon, il peut exister plusieurs équilibres ou un équilibre en coin. Quand le prix de y diminue, le rayon OM tourne dans le sens trigonométrique, la quantité de Y qui est demandée augmente mais la quantité offerte de X peut augmenter ou diminuer. La courbe de demande peut « revenir en arrière » et il peut exister plusieurs équilibres.

L'utilisation la plus intéressante de ce schéma est son application aux effets qu'a sur le bien-être l'instauration de droits de douane. Supposons que l'Angleterre produise des vêtements qu'elle échange contre du lin allemand. OE est la demande de lin de l'Angleterre et son offre de vêtements (figure 3). OG est l'offre de lin de l'Allemagne et sa demande

de vêtements. L'équilibre s'établit au point M et la pente de OM est l'expression du prix relatif des vêtements en termes de lin. Le problème est de savoir si un pays, disons l'Angleterre, peut améliorer sa situation en taxant les importations. Auspitz et Lieben avaient élaboré une analyse du tarif optimal qui s'appuyait sur l'hypothèse de constance de l'utilité marginale de la monnaie. Edgeworth (1889, in 1925, t. II : 293) qui admirait leur démonstration la transcrivit en introduisant, dans l'analyse, la notion de courbe d'indifférence.

Figure 3 : Les effets de l'instauration de droits de douane selon Edgeworth



Admettons que l'on puisse agréger les fonctions individuelles d'utilité pour obtenir une fonction d'utilité collective. Le point M étant sur la courbe de demande réciproque de l'Angleterre, la courbe d'indifférence passant par M est tangente en ce point au rayon OM . Soit N le point où cette courbe d'indifférence coupe la courbe de demande réciproque allemande OG . La création de droits de douane sur les produits importés en Angleterre provoquera un déplacement de la courbe de demande de l'Angleterre. Soit Q le nouveau point d'équilibre. Alors, si le nouvel équilibre se situe au-dessus de N , à l'intérieur de la courbe d'indifférence passant par M , les Anglais gagneront à l'instauration de droits de douane.

L'hypothèse cruciale d'Edgeworth (1881 : 59) est que « le plaisir est mesurable et [que] tous les plaisirs sont commensurables » : on peut toujours comparer un plaisir d'un type particulier ressenti par un individu avec un autre plaisir ressenti par un autre être sensible. Pour fonder cette affirmation, Edgeworth s'appuie sur la psychologie

expérimentale qui s'efforçait de mesurer l'ampleur de la réaction des êtres sensibles à des impulsions. L'idée de base est que des accroissements de plaisirs tout juste perceptibles sont nécessairement égaux. Dès lors, Edgeworth pense pouvoir soutenir que, si une augmentation des plaisirs excède les autres, elle ne peut être une augmentation tout juste perceptible : elle consiste, au moins, en deux accroissements élémentaires. Fisher (1892, p. 5) rejettera la thèse d'Edgeworth en soutenant qu'une définition de l'utilité n'est acceptable que si elle connecte cette notion à des relations positives ou objectives entre les marchandises.

Quoi qu'il en soit, il est difficile d'évoquer le même argument pour justifier les comparaisons interpersonnelles de l'utilité. Mais, pour Edgeworth (1881 : 7 ; 1904 in 1925, t. I : 58), cette question ne peut pas être évacuée à partir du moment où l'on cherche à traiter de façon systématique les problèmes de la justice. En d'autres termes, l'économie politique ne peut pas exclure de son champ la question de la justice distributive qui, elle-même, implique nécessairement des comparaisons interpersonnelles de l'utilité. Même si elles apparaissent discutables, elles n'en demeurent pas moins nécessaires.

La thèse soutenue par Irving Fisher en 1892, *Mathematical Investigations in the Theory of Value and Prices*, marque une évolution profonde, car il y tire, de façon radicale, les conséquences de l'idée d'Edgeworth : l'utilité d'une marchandise est une fonction des quantités de toutes les marchandises. Tant que l'on reste à l'idée de Jevons — l'utilité d'un bien dépend de la quantité consommée de ce bien mais non des quantités d'autres biens qui ont été consommées — le problème de la mesure de l'utilité peut être résolu. Reprenons l'exemple de Fisher : si un individu consomme, dans l'année, 100 baguettes de pain, l'utilité de la dernière baguette est vraisemblablement plus grande qu'elle aurait été s'il en avait consommé 150. Quel est le rapport de ces utilités marginales ? Il suffit de comparer l'utilité de la 100^e baguette et de la 150^e baguette avec une troisième utilité, disons avec l'utilité de l'huile que l'individu a consommée. Soit B la quantité totale d'huile qui a été consommée. Soit β l'accroissement de la consommation d'huile qui compenserait à ses yeux le sacrifice de la 100^e baguette. Supposons, maintenant, que l'individu consomme 150 baguettes, mais interdisons lui de modifier la quantité B d'huile qu'il consomme. Soit β' la quantité d'huile qu'il serait, alors, disposé à échanger contre la 150^e baguette. On peut alors écrire :

$$\frac{\text{utilité de la } 100^{\text{ème}} \text{ baguette}}{\text{utilité de la } 150^{\text{ème}} \text{ baguette}} = \frac{\beta}{\beta'}$$

Par exemple, si β' est la moitié de β , on peut affirmer que la 100^e baguette est deux fois plus utile que la 150^e. Mais, ce qu'il y a de remarquable, c'est que le rapport des utilités marginales est indépendant de la marchandise qui a servi de point de comparaison. Ainsi, quand l'utilité d'un bien ne dépend que de la quantité de ce bien qui a été consommée, il est possible de proposer une mesure cardinale de l'utilité. À vrai dire, n'importe quel bien, ou, plus précisément, l'utilité de n'importe quel bien peut servir d'unité de mesure.

On peut alors définir l'utilité totale d'une quantité de marchandise comme l'intégrale de l'utilité marginale et la rente du consommateur comme la différence entre l'utilité totale et la valeur du bien. Cependant, l'hypothèse de Jevons est clairement contraire aux faits ; en général, l'utilité d'un bien est fonction des quantités de toutes les marchandises consommées. La différence essentielle est que, maintenant, l'utilité marginale de chaque bien dépend de la quantité consommée de tous les biens. Mais, alors, la démonstration qui a permis d'établir l'existence d'une mesure de l'utilité doit être rejetée car, quand la quantité de baguettes consommées augmente de 100 à 150, l'utilité marginale de *B* litres d'huile varie. Il n'est plus possible d'intégrer l'équation différentielle qui définit une courbe d'indifférence pour obtenir l'utilité totale ou estimer la rente du consommateur. Ainsi, l'idée centrale d'Edgeworth — l'utilité d'un bien dépend de la quantité consommée des autres biens — est opposée au reste de son analyse. La thèse selon laquelle le seuil de sensation fournirait une mesure de l'utilité est écartée. *A fortiori*, rien ne permet de justifier une comparaison interpersonnelle des satisfactions. Cependant, l'abandon de ces hypothèses n'interdit nullement de construire une analyse cohérente des prix. Dans ce domaine, l'idée que l'utilité est mesurable apparaît trop restrictive. De la même façon, les comparaisons interpersonnelles d'utilité n'interviennent que dans les problèmes d'éthique et il n'incombe pas à l'économiste de les résoudre.

L'impact de l'ouvrage de Fisher resta ambigu. Incontestablement, il constitue, avec les travaux de Pareto, la base de la théorie des choix du consommateur ; cependant, les formulations de Jevons et d'Edgeworth restèrent longtemps populaires. La réaction de ce dernier est, d'ailleurs, symptomatique. Son compte-rendu du livre de Fisher traduit son intérêt et même son admiration. Mais, s'il a été ébranlé par cette démonstration, il n'abandonnera pas ses positions initiales.

Marshall resta, pour sa part, fidèle jusqu'à la fin de sa vie à la formulation retenue initialement par Jevons. Pire, il rejette même la suggestion d'Edgeworth de considérer que l'utilité d'un bien ne dépend pas seulement de la quantité consommée de ce bien mais de la quantité consommée des autres biens ; il avance, cependant, une nouvelle ligne de défense en suggérant que l'écriture qu'il retient — une fonction d'utilité additive et séparable où l'utilité marginale de la monnaie est constante — constitue une approximation commode. Il admet qu'il est impossible de mesurer directement les désirs d'un individu ; tout ce que l'on peut espérer c'est estimer l'utilité d'un bien à travers le prix qu'un individu est disposé à payer pour acquérir la chose. Il y a une infinité de besoins mais chacun est susceptible d'être saturé. On peut donc appliquer la loi des rendements décroissants à la satisfaction des besoins. Quand la quantité consommée augmente, l'utilité totale augmente mais moins vite que la quantité consommée : l'utilité marginale est décroissante. C'est le premier principe de Marshall, directement hérité de Jevons, et il le maintiendra bien après que Fisher et Pareto aient montré que la justification même d'un tel axiome n'est nullement assurée. En fait, il ignorera purement et

simplement leurs arguments ; il se bornera à discuter et à rejeter l'idée qu'il puisse exister — dans la consommation comme dans la production — une phase initiale de rendements croissants. La seconde proposition de Marshall est l'idée que l'utilité marginale de la monnaie est décroissante, qu'elle est moindre pour le riche que pour le pauvre. En d'autres termes, quand les ressources d'un individu augmentent, le prix qu'il est disposé à payer pour acquérir un bien s'accroît. C'est sur la base de ces deux propositions que Marshall élabore son analyse de la demande. Leur rôle est, en particulier, d'assurer la cohérence d'une analyse en termes d'équilibre partiel.

Reprenant une idée souvent défendue par les classiques, Edgeworth (1881 : 16) soutenait « que le premier principe de l'économie est que chaque agent est mu seulement par son propre intérêt ». Non sans nuances, cette proposition est reprise par la plupart des néo-classiques. Cette thèse fut, pourtant, souvent critiquée par les historicistes et par les institutionnalistes qui lui reprochaient de caricaturer le comportement humain. À la fin du XIX^e siècle, les marginalistes cherchèrent à répondre à leurs adversaires mais leurs réponses s'appuient sur des stratégies différentes. Wicksteed s'efforce à la fois d'étendre ce principe à l'ensemble des choix tout en l'aménageant pour le rendre plus acceptable. Edgeworth et Pareto, au contraire, déplacent le débat. Ils font de la maximisation de l'intérêt personnel un principe fondateur de la science économique dont il définit le domaine d'étude ; les comportements qui échapperaient à ce principe relèveraient d'autres sciences.

Edgeworth oppose deux types de calcul : « Le calcul économique recherche l'équilibre de forces hédonistes où chacun poursuit le maximum d'utilité individuelle ; le calcul utilitariste l'équilibre d'un système où chacun et tous recherchent le maximum d'utilité universelle. » Il remarque qu'en définissant ainsi le calcul économique, il élargit son domaine traditionnel en y incluant non seulement la lutte pour la recherche du plaisir mais la lutte politique pour le pouvoir. Il note aussi qu'il existe entre le pur « égotiste » et le pur « utilitariste » une place pour des types composés. Si un individu n'est pas un agent économique pur mais s'il agit par sympathie envers les intérêts des autres, on peut écrire qu'il maximise non son utilité u_i mais

$$u_i + \lambda u_j$$

où λ est un coefficient de sympathie effective, sans doute compris entre zéro et un. u_j est l'utilité d'un autre agent j . Edgeworth montre que l'introduction de cet effet de sympathie modifie les conclusions d'un calcul économique pur en déplaçant les limites de la courbe des contrats. Quand le coefficient de sympathie augmente, l'utilitarisme devient plus pur et la courbe des contrats se réduit au point utilitariste (Edgeworth, 1881 : 53).

Pareto, dont la position paraît voisine de celle d'Edgeworth, pense que l'étude du comportement humain relève de plusieurs sciences. L'*homo œconomicus* n'est certes pas une représentation réaliste de l'homme mais c'est une abstraction indispensable, donc légitime, dans

l'analyse des phénomènes économiques. L'économiste étudie les actions rationnelles d'individus qui poursuivent leur intérêt personnel mais cette délimitation de ce domaine de recherche, indispensable aux progrès de la science, n'implique pas qu'il néglige les actions morales ou religieuses qui ont d'autres motifs.

Cette conception a, pour contrepartie, l'idée qu'il faut, dans toute étude pratique ou concrète, prendre en compte les divers aspects du comportement humain et faire appel à d'autres sciences. Pareto (1906 : 20) illustre sa thèse en prenant l'exemple du commerce international. « Celui qui préconise le libre échange en s'en tenant à ses effets économiques, ne fait pas une théorie inexacte du commerce international, mais il fait une application inexacte d'une théorie intrinsèquement vraie ; son erreur consiste à négliger d'autres effets politiques et sociaux, qui forment l'objet d'autres théories. »

Pareto est, ainsi, conduit, pour étudier les actions humaines, à les classer et, plus précisément, à opposer les actions logiques et les actions non-logiques qui trouvent leur origine dans la morale ou dans l'usage. Les actions non-logiques ne sont pas nécessairement irrationnelles dans ce sens que les moyens peuvent être adaptés aux fins ; mais, elles sont plutôt le résultat d'un instinct que d'un calcul économique. Les actions logiques sont, au contraire, fondées sur le calcul et c'est à elles seules que s'intéresse l'économie. Pareto (1906 : 145) définit, à partir de ce raisonnement, l'objet de la science économique : « Nous étudierons les actions logiques, répétées, en grand nombre, qu'exécutent les hommes pour se procurer les choses qui satisfont leurs goûts ». En d'autres termes, Pareto considère que l'économie ne doit pas se poser comme la seule science sociale, qu'elle ne peut étudier que les actions « rationnelles » et qu'il y a place, à côté d'elle, pour une sociologie à laquelle il consacre d'ailleurs une place essentielle dans son œuvre.

Wicksteed partage certaines des idées défendues par Pareto et, d'abord, l'idée que le problème central est celui des rapports entre l'économie et la sociologie. Il place, d'ailleurs, en exergue à *The Common Sense of Political Economy* l'adage célèbre de Comte : « L'analyse économique proprement dite ne me semble pas devoir être conçue, ni cultivée... à part de l'analyse sociologique. » Partant de considérations voisines de Pareto, il adoptera une approche différente. Rejetant l'abstraction de l'*homo œconomicus*, il cherche à élaborer une théorie des choix qui appliquerait à toutes les questions le même schéma explicatif.

Le problème est que la conduite des hommes est impulsive et qu'une grande partie de leurs actions est irréfléchie. Elles ne respectent pas le postulat de rationalité sur lequel s'appuie la théorie économique du comportement individuel. Wicksteed souligne, par exemple, que nos choix ne sont pas nécessairement transitifs. Si nous préférons A à B et B à C, il ne s'en suit pas, *a fortiori*, que nous choisirons A plutôt que C. « Un homme qui est disposé à donner 1 schilling pour un couteau parce qu'il le trouve bon marché et qui refuse de donner 1 schilling pour un pamphlet parce qu'il le trouve cher, peut, cependant, si on lui donne

directement le choix comme cadeau entre le couteau et le pamphlet, choisir ce dernier. » (Wicksteed, 1910, t. 1 : 33).

On pourrait penser que ces remarques auraient pu conduire Wicksteed à rejeter la théorie marginaliste des choix qui repose sur le principe de rationalité. Au contraire, Wicksteed cherche à étendre son application en soutenant que les prix – ou plus généralement les termes de l'alternative – affectent notre conduite qu'elle soit impulsive ou délibérée. À une époque, le début du XX^e siècle, où l'influence de l'utilitarisme s'estompe, Wicksteed en réitère un principe fondamental : le calcul des plaisirs et des peines explique l'ensemble de nos actions même celles qui ne sont pas délibérées et peuvent apparaître comme irrationnelles. Dans nos actions les plus instinctives, le principe de rationalité est présent. Un homme qui n'hésiterait pas à plonger de cinq pieds pour aider un étranger en train de se noyer, hésitera s'il faut plonger de huit pieds et renoncera, sans remords, si la hauteur est de vingt pieds. Cependant, si la vie de sa femme ou de son enfant était en danger, il n'hésiterait pas à se lancer d'une hauteur de quarante pieds. Il faut prendre au sérieux, c'est-à-dire au pied de la lettre, les anecdotes surprenantes que Wicksteed multiplie à plaisir. Le principe de l'utilité est universel, il s'applique à tous les choix quel qu'en soit le domaine.

Dans cette conception englobante, où les frontières de l'économie et de la sociologie s'estompent, comment peut-on définir l'objet de la science économique ? La réponse de Wicksteed est un peu surprenante. Si nous faisons une chose pour elle-même, si, par exemple, un paysan sculpte le joug de ses bœufs parce qu'il aime ce qu'il fait, notre action n'est pas économique. Mais, si nous faisons quelque chose parce qu'un autre le veut, si nous poursuivons indirectement nos fins en satisfaisant celles des autres, notre action est économique. L'économie politique est l'étude de ces systèmes où chacun, en faisant ce qu'il peut pour les autres, obtient d'eux ce qu'il veut.

On peut décrire l'évolution de l'analyse de l'utilité comme un apurement progressif où, partant des formulations un peu frustes de Jevons, les néo-classiques sont parvenus, notamment à travers les travaux de Fisher et de Pareto, à une analyse des choix individuels qui ne repose plus sur des hypothèses inutilement restrictives. Pour simplifier, on décrit ce cheminement comme le passage d'une mesure cardinale de l'utilité à une mesure ordinale. Pourtant, certains des néo-classiques les plus prestigieux, Marshall et Edgeworth, restèrent en marge de cette évolution et ils continuèrent à soutenir des thèses qui pouvaient paraître dépassées. Ce n'est pas par hasard. En effet, ils ne comprenaient pas comment la nouvelle conception de l'utilité, telle qu'elle apparaît dans la thèse de Fisher, pouvait permettre de répondre aux questions de politique économique et de justice sociale qui, pour eux, occupaient dans l'économie politique, un rôle crucial. Si leur résistance a pu paraître, au début du XX^e siècle, incongrue, on sait, aujourd'hui, qu'elle n'était pas injustifiée.

1.2. L'analyse des choix individuels

La répartition d'une marchandise entre divers usages

On peut illustrer le principe de l'utilité en analysant les façons dont un stock donné d'un bien peut être réparti entre divers usages, soit à un moment donné du temps, soit durant un certain intervalle de temps.

Soit \bar{x} le stock total d'une marchandise détenu par un individu. Admettons que ce bien puisse faire l'objet de deux emplois. Soit x_1 la quantité de ce bien qui est utilisée pour satisfaire un premier besoin et x_2 la quantité utilisée pour satisfaire le second. L'individu sera satisfait de la répartition entre les deux emplois quand aucune altération de cette distribution ne pourra améliorer sa situation. Le principe d'utilité implique que l'individu choisira une allocation telle que

$$\Delta u_1 = \Delta u_2$$

où Δu_1 est l'augmentation de la satisfaction dont il bénéficierait en affectant une unité de plus du bien dans le premier emploi. À la limite, si la quantité de ce bien est susceptible d'une variation continue, on a

$$\frac{du_1}{dx_1} = \frac{du_2}{dx_2}$$

Les degrés finals d'utilité sont les mêmes dans les deux usages. Ce résultat, qui peut sembler banal, ne va nullement de soi. Si, comme le faisait Menger, on imagine que l'individu classe ses besoins dans un ordre d'importance et satisfait le premier besoin avant de penser au suivant, alors la conclusion établie par Jevons cesse d'avoir un sens.

Imaginons, maintenant, que le bien est durable et qu'il peut être consommé durant une certaine période de temps. Il semblerait que la consommation qui en est faite chaque jour doit obéir au principe précédent de l'égalité des degrés finals d'utilité. Cependant, l'individu doit prendre en compte la nature périssable du bien. Soit p_1, \dots, p_t la probabilité que le bien soit encore consommable aux dates 1 ... t, la satisfaction de l'individu sera maximale quand

$$u'_1 p_1 = u'_2 p_2 = \dots = u'_t p_t$$

Enfin, il faut tenir compte du fait qu'une satisfaction future affecte moins le comportement d'un individu qu'une satisfaction présente. Le plaisir devra donc être pondéré par un facteur d'escompte, q , compris entre zéro et un et qui sera d'autant plus faible que l'événement est éloigné. En prenant en compte cette dépréciation du futur, si on peut employer, ici, l'expression qu'utilisera Böhm-Bawerk, on a

$$u'_1 p_1 q_1 = u'_2 p_2 q_2 = \dots = u'_t p_t q_t$$

Les quantités affectées à la consommation future seront plus faibles que celles affectées à la consommation présente.

Le raisonnement de Jevons repose, ici, sur l'idée que l'utilité d'une consommation incertaine est égale à l'utilité de cette consommation, si elle avait été certaine, multipliée par la probabilité qu'elle ait effectivement lieu. Cependant, la justification que propose Jevons de cette

affirmation reste ambiguë. Il affirme, parfois, que la valeur d'une loterie est l'espérance mathématique du gain (Jevons, 1871 : 99). Pourtant, il cite les travaux de Bernoulli et de Laplace. S'appuyant sur leurs recherches, il remarque que l'on ne peut appliquer la théorie des probabilités au calcul économique sans prendre en compte l'idée que la même somme de monnaie a une utilité très différente selon la richesse de l'agent. Supposons, par exemple, que deux joueurs aient un revenu très différent : l'un gagne 10 000 £ par an, l'autre 100 £. Supposons qu'ils aient, l'un et l'autre, la même probabilité de gagner ou de perdre 50 £ dans un jeu de hasard. Le gain et la perte se compenseront, peut-être, pour le plus riche des joueurs. Mais, il en coûtera beaucoup plus, au moins riche d'entre eux, de perdre 50 £ que d'en gagner 50. L'utilité marginale de la monnaie est, à peu près, constante pour le plus riche ; elle est fortement décroissante pour le plus pauvre. On doit donc distinguer, dans les choix en univers incertain, l'espérance mathématique et l'espérance morale et opposer, comme le faisait Laplace, la fortune physique et la fortune morale. Ce raisonnement permet d'expliquer pourquoi les individus cherchent à diviser les risques et permet de montrer les avantages que l'on peut tirer d'une assurance.

Marshall reviendra sur ce problème dans les *Principes* (1890 : 111 et 693). Il suggère que la relation entre la satisfaction, u , d'un individu et son revenu, y , peut s'écrire :

$$u = k \log \frac{y}{a}$$

où k est une constante et a le revenu qui permet à l'agent de subvenir à ses besoins vitaux. Ainsi, quand le revenu augmente de 1%, la satisfaction de l'agent s'accroît, quel que soit son revenu, dans les mêmes proportions. Il remarque que cette analyse justifie un impôt proportionnel au revenu qui, grossièrement, implique des contribuables le même sacrifice quelle que soit leur richesse. Il ajoute que, si la formulation qu'il propose est commode, il suffit, pour retrouver l'idée qu'un jeu équitable impose toujours une perte, de supposer que la dérivée seconde de la fonction d'utilité est négative. En effet, supposons que

$$u = \phi(y) \quad \phi'(y) > 0 \quad \phi''(y) < 0$$

Admettons qu'un événement particulier se produise avec une probabilité p et qu'un homme fasse un pari équitable de $p x$ contre $(1-p) x$ qu'il survienne. Sa satisfaction devient

$$p \phi[y + (1-p)x] + (1-p) \phi(y - p x)$$

En appliquant la formule de Taylor, on obtient

$$\phi(y) + \frac{1}{2} p (1-p)^2 x^2 \phi''[y + \theta(1-p)x] + \frac{1}{2} p^2 (1-p)x^2 \phi''(y - \Theta p x)$$

Si $\phi''(\cdot)$ est négatif, cette expression est toujours inférieure à $\phi(y)$. Le pari équitable, en l'absence d'un plaisir tiré du jeu lui-même, diminue le bien-être d'un agent.

L'utilité et la demande de biens

L'histoire de l'évolution de la demande chez les économistes de langue anglaise peut apparaître un peu étrange. La première difficulté est que le problème a été posé sous deux formes différentes. Edgeworth, Fisher et W. E. Johnson cherchent à déterminer les quantités de biens qui seront demandées pour un prix donné sur le marché : ils veulent construire une fonction de demande. Marshall cherche à déterminer le prix de demande, c'est-à-dire le prix maximum qu'un agent est disposé à payer pour acquérir une quantité donnée de marchandise. On a, aujourd'hui, la conviction que ces deux démarches conduisent au même résultat. Cependant, à la fin du XIX^e siècle, l'opposition entre les deux approches n'a pas été sans entraîner une certaine confusion.

Edgeworth, reprenant le problème posé par Jevons, considère le cas d'un individu qui finance ses achats d'un bien en offrant une marchandise de valeur égale. Le prix p de la marchandise demandée en termes de la marchandise offerte est, pour l'agent, une donnée. Edgeworth raisonne en coordonnées polaires. Soit x la quantité du bien X qui est offerte et y la quantité du bien Y qui est demandée, on a :

$$x = \rho \cos \theta \qquad y = \rho \sin \theta$$

$$\frac{x}{y} = p = \tan \theta$$

L'utilité est une fonction croissante de la quantité de bien acquise et une fonction décroissante de la quantité de bien cédée :

$$u = u(x, y) \qquad u'_x(x, y) \leq 0 \qquad u'_y(x, y) \geq 0$$

Les dérivées secondes sont négatives. L'agent maximise son utilité pour des prix relatifs, donc un θ , donnés :

$$\max_{\rho} u(\rho \cos \theta, \rho \sin \theta)$$

La condition première pour l'existence d'un maximum s'écrit :

$$u'_x(x, y) \cos \theta + u'_y(x, y) \sin \theta = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \tan \theta = - \frac{u'_y(x, y)}{u'_x(x, y)}$$

À l'équilibre, le rapport des utilités marginales est égal au rapport des prix : l'équilibre est déterminé par la tangence de la contrainte budgétaire et d'une courbe d'indifférence. Cependant, Edgeworth souligne l'existence de deux difficultés : le problème peut avoir des solutions multiples ; la solution obtenue peut aussi bien être un maximum qu'un minimum. Pour que l'extremum soit un maximum, il faut que

$$u''_{xx} (\cos \theta)^2 + 2 u''_{yx} \cos \theta \sin \theta + (\sin \theta)^2 u''_{yy} \leq 0$$

La condition suffisante, mais non nécessaire, pour qu'il en soit ainsi est celle posée par Edgeworth : les dérivées secondes sont négatives.

Figure 4 : La détermination de la quantité demandée selon Edgeworth

Bien qu'Edgeworth ne discute pas, dans *Mathematical Psychics*, les effets d'une variation des prix relatifs sur l'offre et la demande de biens, il est possible de montrer que, sous ses hypothèses, la demande diminue quand le prix relatif de la marchandise achetée augmente. Le sens de la variation de l'offre est indéterminé.

Fisher modifie les termes mêmes du problème. La question, pour lui, est de savoir comment un individu va répartir un montant donné de dépenses entre divers achats. Cette reformulation, qui s'imposa rapidement, n'est pas nécessairement heureuse car elle rompt l'interdépendance entre l'offre et la demande de biens sur laquelle Edgeworth et Walras avaient mis l'accent. Fisher mesure l'utilité ordinalement. Les hypothèses d'Edgeworth n'ont plus, dans ce cadre, de signification. Fisher les abandonne et suppose que les courbes d'indifférence sont décroissantes et convexes. Dans ces conditions, le problème a une solution unique qui est un maximum. Fisher abandonne aussi la définition qu'avaient donnée Auspitz et Lieben de la complémentarité et de la substituabilité. Le degré de substituabilité est, ici, exprimé par la convexité des isoquantes. Si les biens sont parfaitement substituables, les courbes d'indifférence sont des droites et le prix relatif des biens est constant. Si les biens sont complémentaires, les courbes d'indifférence se réduisent à un point et ces points sont alignés sur une droite qui passe par l'origine. Leur prix relatif n'affecte pas les proportions dans lesquelles ils sont utilisés. Fisher n'étudie pas l'effet d'une variation des prix relatifs sur la demande. Il se borne à montrer, graphiquement, que si le bien est un bien inférieur, une hausse du revenu se traduira par une réduction de la demande.

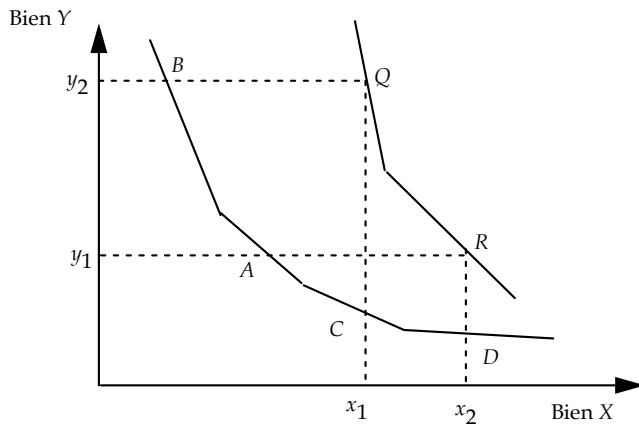
W. E. Johnson (1913) s'efforce de préciser cette idée en analysant la façon dont les courbes d'indifférence se déforment lorsque l'on passe d'un niveau d'utilité à l'autre. Considérons le cas de deux biens. Johnson dit que le bien X est plus urgent que le bien Y si la distance, mesurée verticalement, entre deux courbes d'indifférence, diminue quand la

quantité consommée de X augmente alors que la distance, mesurée horizontalement, entre ces mêmes courbes d'indifférence augmente quand la quantité consommée de Y augmente. Dans ces conditions, quand le revenu de l'agent s'accroît, pour un niveau donné des prix relatifs, la consommation du bien X s'accroît alors que la consommation de Y diminue.

Graphiquement, considérons quatre points, A, B, C, D , situés sur la même courbe d'indifférence et traçons les tangentes en ces points à la courbe d'indifférence. Soit Q et R deux points appartenant à une courbe d'indifférence située à un niveau supérieur. On aura

$$BQ > AR \text{ et } DR < CQ.$$

Figure 5 : Le cas où le bien X est plus urgent que le bien Y
(Johnson, 1913 : 498)



On dira, inversement, que le besoin de Y est plus urgent que celui de X quand la distance entre les deux courbes d'indifférence, mesurée parallèlement à l'axe des Y augmente quand la consommation de X augmente et que la distance entre les deux courbes d'indifférence, mesurée parallèlement à l'axe des X diminue quand la consommation de Y augmente. On a, alors,

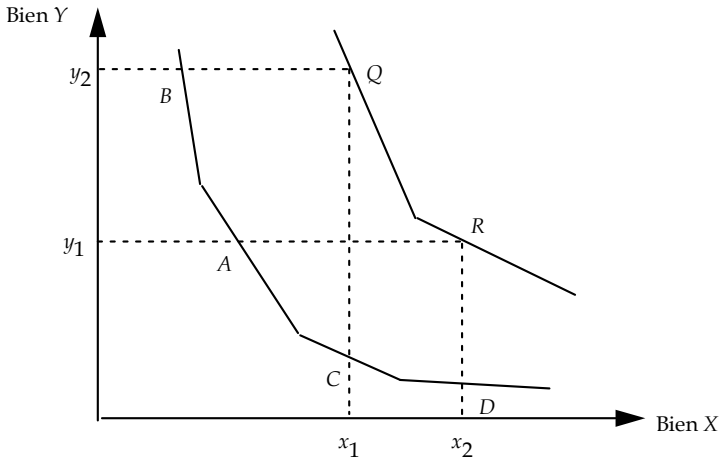
$$BQ < AR \quad \text{et} \quad DR > CQ$$

Dans ce cas, une hausse du revenu se traduit par une augmentation de la consommation de Y et une baisse de la consommation de X

On est dans le cas intermédiaire, quand la distance entre deux courbes d'indifférence, mesurée parallèlement à l'axe des X décroît quand Y augmente et quand la distance entre les deux courbes, mesurée parallèlement à l'axe des Y , décroît quand X augmente. On a

$$BQ < AR \quad \text{et} \quad DR < CQ$$

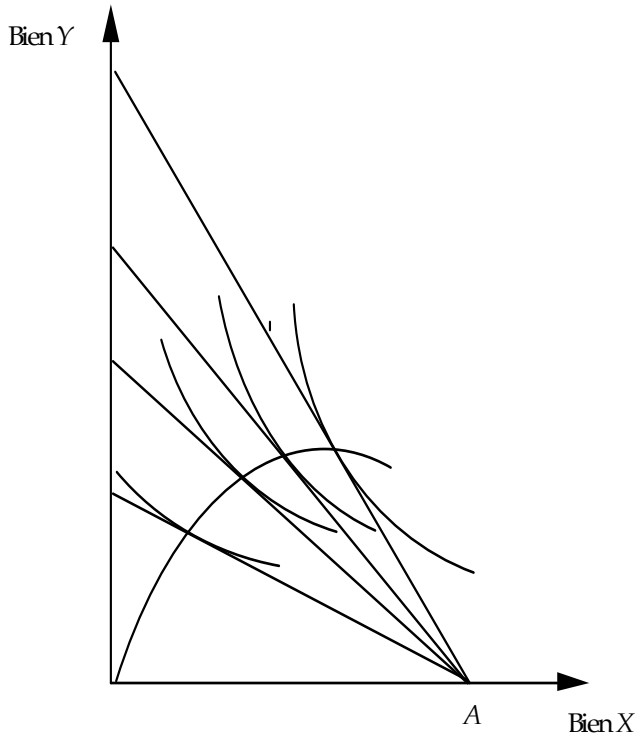
Figure 6 : Le cas intermédiaire de Johnson (1913)



Puisque Johnson est revenu à une conception cardinale de l'utilité, on peut dire que, dans le cas intermédiaire, la colline des plaisirs est d'autant plus pentue que l'on s'éloigne davantage sur les axes des X et des Y. Dans ce cas, une hausse du revenu se traduit par une augmentation de la consommation des deux biens.

Que se passe-t-il quand le prix d'un bien, disons Y, diminue, le prix de l'autre bien, X, restant constant ? La contrainte budgétaire pivote, dans le sens des aiguilles d'une montre, autour du point, A, où elle coupe l'axe des X et l'agent tire une plus grande satisfaction d'un revenu nominal donné. La demande de Y peut augmenter ou diminuer quand son prix diminue. Cependant, pour que la demande de Y diminue quand son prix diminue, il faut que le degré d'urgence de X soit plus élevé qu'il n'est nécessaire pour qu'une hausse du revenu entraîne une réduction de la demande du bien Y. Par contre, pour que la demande de X diminue quand le prix de Y diminue, il faut que le degré d'urgence de Y soit plus faible qu'il n'est nécessaire pour que la demande de X diminue quand le revenu augmente. Bien que Johnson ne distingue pas entre un effet revenu et un effet substitution, son argumentation peut, facilement, suggérer une telle opposition.

Figure 7 : L'effet d'une variation du prix de Y selon Johnson



L'analyse de Marshall est une analyse d'équilibre partiel. Ceci implique que le bien étudié tienne, dans le budget de l'agent, une place suffisamment restreinte pour qu'une modification de son prix n'affecte pas l'utilité marginale de la monnaie. Ceci exige, aussi, que la variation de la quantité consommée de ce bien ne modifie pas l'utilité marginale des autres biens : la fonction d'utilité est séparable. Dans ce contexte, Marshall cherche à déterminer le prix de demande d'un bien, c'est-à-dire le prix maximum que l'agent est disposé à payer pour acquérir une certaine quantité d'un bien.

L'analyse de la demande est formalisée par Marshall dans son annexe mathématique. Cependant, sa présentation est quelque peu imprécise si bien qu'elle a suscité débats et controverses. En s'appuyant sur l'interprétation proposée par Whitaker (1987, t. 3 : 354), on peut, sans doute, la présenter de la façon suivante.

Considérons un agent qui dispose d'une quantité de monnaie, M , à répartir entre ses divers achats. Notons x la quantité du bien X qui est consommée et y_i ($i = 1, 2, \dots, n$) la quantité consommée des n autres biens. Sa fonction d'utilité s'écrit

$$U = u(x) + \sum_{i=1}^n v_i(y_i)$$

Les utilités marginales sont positives et décroissantes. Soit p le prix du bien x et p_i les prix des n autres biens, la contrainte budgétaire est :

$$M = p x + \sum_{i=1}^n p_i y_i$$

Soit v l'utilité que l'agent retire de la consommation de tous les biens à l'exception du bien x

$$v = \sum_{i=1}^n v_i(y_i)$$

On peut considérer v comme une fonction des p_i et de la différence entre la somme de monnaie détenue par l'agent et le coût que représente, pour lui, l'achat d'une quantité x du bien X . Comme les prix des autres biens sont constants, on peut les omettre et écrire simplement que

$$v = v(M - p x) \quad v'(\cdot) > 0 \quad v''(\cdot) < 0$$

La dépense maximale, e , que l'individu est disposé à consentir pour acquérir une quantité x du bien X est telle que cet achat n'améliorera pas son bien-être. Elle est définie par

$$u(x) + v(M - e) = v(M) \Leftrightarrow e = M - v^{-1}[v(M) - u(x)]$$

C'est une fonction de M et de x . La dérivée première, par rapport à x , de la fonction de dépense est le prix de demande

$$e'_x(x, M) = \frac{u'(x)}{v'[v(M) - u(x)]}$$

Les conclusions fondamentales de Marshall se résument en deux propositions. La première est que le prix de demande d'un bien est une fonction décroissante de la quantité consommée de ce bien :

$$e''_x(x, M) = \frac{u''(x)v'[v(M) - u(x)] + [u'(x)]^2 v''[v(M) - u(x)]}{\{v'[v(M) - u(x)]\}^2}$$

$$e_{xx}''(x, M) < 0$$

Ces deux propositions découlent de l'écriture de la fonction d'utilité et, plus précisément, de l'hypothèse que l'utilité marginale d'un bien ne dépend pas de la quantité des autres biens que l'individu a consommés. En particulier, la loi de la demande — le prix de demande d'un bien est une fonction décroissante de la quantité de ce qui a été consommé — ne dépend pas d'une hypothèse de constance de l'utilité marginale de la monnaie.

Dans l'annexe mathématique des *Principles of Economics* (1890 : 690), Marshall simplifie quelque peu l'écriture en supposant que la dépense que l'individu fait en achetant le bien X est suffisamment petite pour que l'on puisse écrire

$$v(M - e) - v(M) = -e v'(M)$$

On a, alors :

$$e = \frac{u(x)}{v'(M)}$$

et le prix de demande est

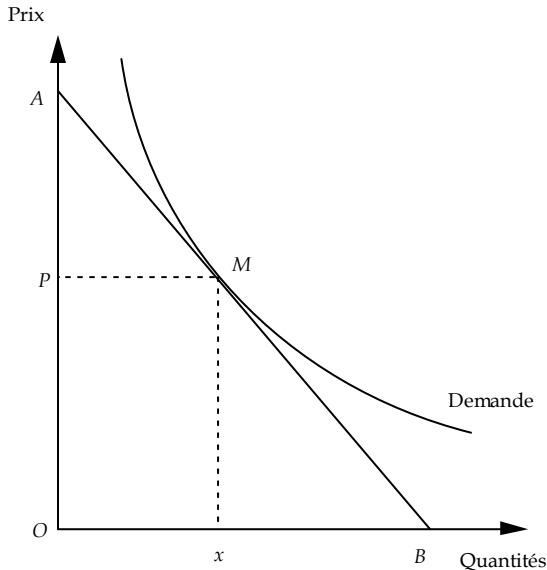
$$e'_x(x, M) = \frac{u'(x)}{v'(M)}$$

Il est proportionnel à l'utilité marginale de ce bien et inversement proportionnel à l'utilité marginale de la monnaie.

Comme souvent chez Marshall, il y a, cependant, entre sa formalisation mathématique qui repose sur des hypothèses très restrictives, et son analyse économique une distance importante. Il évoque, volontiers, le cas des biens rivaux, le café et le thé, où l'augmentation de la consommation d'un bien diminue l'utilité marginale et le prix de demande de l'autre bien alors que ce phénomène implique le rejet de la fonction d'utilité sur laquelle il s'appuie. Reprenant l'idée de Giffen, il explique que, pour des familles pauvres, l'augmentation du prix des biens de nécessité diminue de façon sensible le pouvoir d'achat du revenu et accroît l'utilité marginale de la monnaie provoquant une réduction du prix de demande des biens les moins indispensables et, paradoxalement, une hausse de la demande des marchandises de première nécessité quand leur prix augmente. Cependant, plutôt que de chercher à intégrer ces idées dans sa formalisation mathématique au risque de l'alourdir, il préfère juxtaposer un schéma explicatif simple et des remarques qui en limitent la portée.

Cournot avait montré, dans son analyse du monopole, que la recette de la firme n'augmentait avec son prix de vente que si l'élasticité de la demande était, en valeur absolue, supérieure à 1. Cependant, c'est Marshall qui introduisit ce terme dans l'analyse économique. Il montra que, si on trace la tangente, disons en M , à la fonction de demande et si on note A le point où cette droite coupe l'axe des prix alors que B est le point où elle coupe l'axe des quantités, l'élasticité de la demande au point M est donnée par le rapport de MB à MA .

Figure 8 : L'élasticité de la demande selon Marshall (1890 : 86)



Il s'efforça de montrer que l'élasticité de la demande était plus forte quand le prix d'une marchandise est si élevé qu'il peut être considéré comme un bien de luxe. L'élasticité est, au contraire, faible quand le prix est bas et que son usage s'est répandu dans l'ensemble des classes sociales.

1.3. Valeur et utilité

Un des objectifs qu'ont poursuivi les économistes anglo-saxons en développant leur analyse de l'utilité a été de construire un cadre cohérent pour la théorie du bien-être. Leurs méthodes et leurs ambitions sont toutefois différentes. Pour Edgeworth, il s'agit d'établir entre l'Éthique et l'Économie des liens étroits et de donner, ainsi, un sens précis à la recherche « du plus grand bonheur pour le plus grand nombre » alors que la signification de ce slogan reste, dans l'œuvre de Bentham, relativement vague. En d'autres termes, il s'agit de définir les caractéristiques du « point utilitariste » où la somme des utilités individuelles est maximum. Plus réticent vis-à-vis de l'utilitarisme, Marshall poursuit un projet plus modeste. Il s'attache à définir une méthode qui, sans prétendre « mesurer » l'utilité d'un projet ou l'effet sur le bien-être d'une décision publique, puisse constituer un outil susceptible de guider les choix politiques.

La théorie du surplus

Pour surprenant que cela puisse paraître, on admet généralement que Marshall n'avait pas lu les travaux de Dupuit quand il élaborait sa théorie

de la rente du consommateur. Il existe, pourtant, entre leurs analyses une étroite parenté. L'un et l'autre proposent de mesurer le bénéfice que tire le consommateur de l'échange par la différence entre le prix qu'il est disposé à payer le bien qu'il achète et le prix effectivement payé. On considère, le plus souvent, que l'apport propre de Marshall est d'avoir mis en évidence les limites d'une telle mesure en montrant qu'elle s'appuie sur l'hypothèse que l'utilité marginale de la monnaie est constante. Cependant, cette thèse de Marshall n'a cessé d'alimenter la polémique. Le débat a porté, à la fois, sur l'interprétation que l'on doit faire des textes de Marshall, sur le sens qu'il convient de donner à l'expression « constance de l'utilité marginale de la monnaie » et sur la portée – ou même la cohérence logique – d'une analyse du bien-être qui s'appuie sur une telle hypothèse.

Le surplus du consommateur est la différence entre le prix que l'individu est disposé à payer et le prix qu'il a effectivement payé. On peut, en s'appuyant sur l'interprétation de Whitaker (1987, t. 3 : 354), formaliser cette idée de la façon suivante. Si l'individu peut acheter x unités de X pour un coût $c(x)$, son surplus du consommateur $s(x, M)$, évalué en monnaie, est la différence entre la somme $e(x, M)$ qu'il était disposé à payer et le coût effectif de l'acquisition :

$$s(x, M) = e(x, M) - c(x)$$

On peut aussi, du moins si l'on admet que l'utilité est mesurable, mesurer le bénéfice du consommateur $b(x, M)$ comme la différence entre la satisfaction du consommateur après son achat et sa satisfaction avant l'échange :

$$b(x, M) = u(x) + v[M - c(x)] - v(M)$$

Admettons que toutes les unités du bien X s'échangent au même prix et que ce prix est égal au prix de demande de l'agent $e'_x(x, M)$. On peut écrire

$$s(x, M) = e(x, M) - e'_x(x, M)x$$

et

$$b(x, M) = u(x) + v[M - x e'_x(x, M)] - v(M)$$

Puisque l'utilité du bien x est mesurée par la quantité maximum de monnaie que l'individu est disposé à donner pour l'acquérir,

$$u(x) = v(M) - v[M - e(x, M)]$$

on obtient :

$$b(x, M) = v[M - x e'_x(x, M)] - v[M - e(x, M)]$$

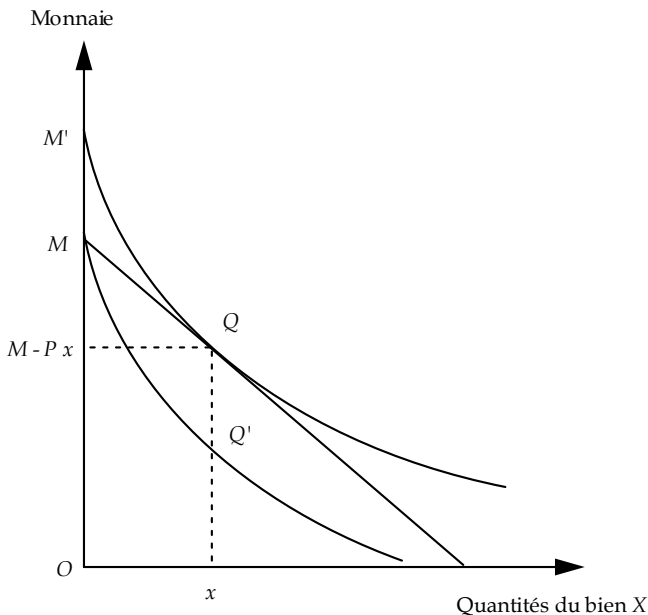
Si la somme consacrée à l'achat du bien x est petite par rapport à l'encaisse monétaire de l'agent, on peut admettre que

$$b(x, M) \approx v'(M)s(x, M)$$

L'augmentation du bien-être du consommateur qui découle de l'achat d'une quantité x du bien X , son bénéfice, est proportionnelle au surplus monétaire ; le facteur de proportionnalité est l'utilité marginale de la monnaie.

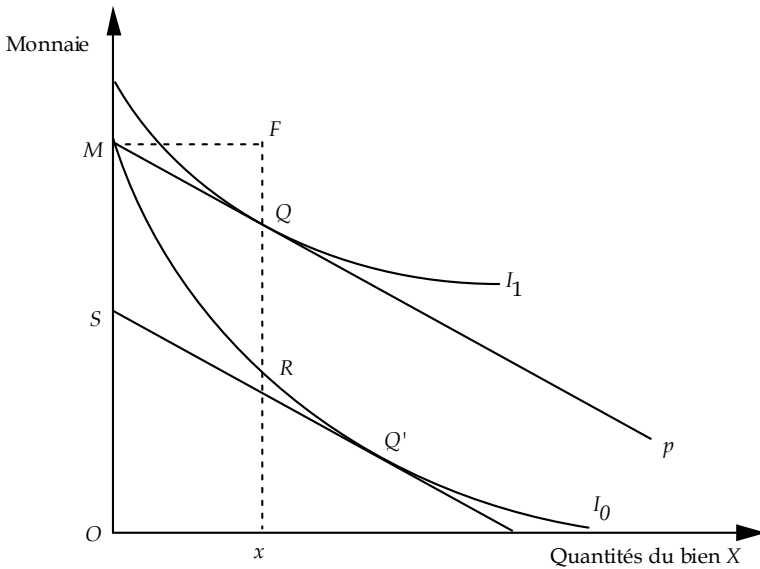
Johnson (1913 : 492) proposa de ce raisonnement une interprétation en termes de courbes d'indifférence qui est restée populaire. Supposons que l'agent détienne une quantité de monnaie M et qu'au prix p il achète une quantité x du bien. Il est alors en équilibre au point Q (figure 9). Le surplus que lui procure l'achat de ce bien est mesuré par la distance qui sépare la courbe d'indifférence passant par Q et la courbe d'indifférence passant par M . En général, la mesure de cette distance est arbitraire. Cependant, si on se souvient que Edgeworth (1891) et Berry (1891 : 550) ont montré que, si l'utilité marginale de la monnaie est constante, les courbes d'indifférence se déduisent l'une de l'autre par une translation verticale, une solution apparaît : la distance entre les deux courbes sera mesurée verticalement par la longueur $QQ' = MM'$.

Figure 9 : Johnson et la mesure du surplus



Si l'utilité marginale de la monnaie n'est pas constante, diverses mesures du surplus sont possibles. Dans ce cas, en effet, les tangentes en Q et en Q' aux courbes d'indifférence ne sont pas parallèles. Quand Hicks se proposait, dans *Value and Capital* (1939), de réhabiliter la théorie marshallienne du surplus, il mesurait le bénéfice du consommateur par la longueur QR (figure 10). L'argument est, qu'au prix p , l'individu a dépensé QF pour acquérir la quantité x du bien X alors qu'il aurait été aussi bien que dans sa position initiale s'il avait dépensé FR . En d'autres termes, FR est la dépense maximale que peut consentir l'agent pour acquérir la quantité x dans un échange bilatéral. On peut, cependant, observer (Henderson, 1941) que si l'agent paie QR le droit d'acheter du bien X sa situation se sera améliorée puisque la contrainte budgétaire passant par R lui donne la possibilité d'accéder à une courbe d'indifférence située au-dessus de la courbe I_0 .

Figure 10 : Les mesures du surplus (Henderson, 1941 : 118)

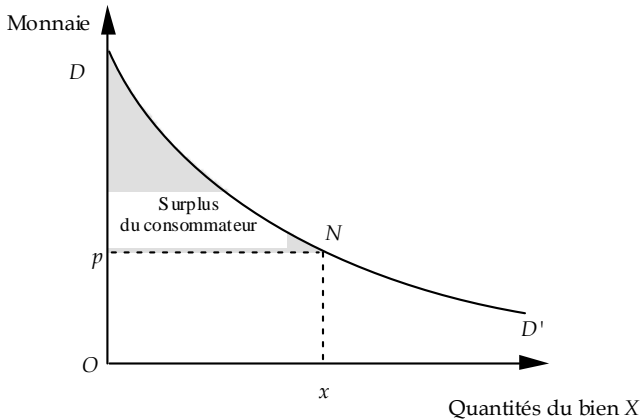


Pour déterminer le prix qu'accepterait de payer l'agent pour avoir accès au marché du bien X , il faut tracer la droite SQ' de pente $-p$ tangente à la courbe d'indifférence I_0 . La quantité SM , supérieure à QR , mesure le surplus. Autrement dit, la différence entre le prix qu'accepterait de payer l'agent et la somme effectivement payée n'est une mesure exacte du surplus que si l'utilité marginale de la monnaie est constante.

Cependant, Marshall (1890 : 109) note une seconde difficulté. Si la fonction d'utilité n'est pas séparable, si les biens sont rivaux ou complémentaires, l'utilité totale procurée par deux biens n'est pas égale à la somme des utilités procurées par chaque bien.

Si nous négligeons le fait que la même somme de monnaie peut représenter, pour deux individus, des utilités différentes, nous pouvons estimer le surplus global que les consommateurs tirent de l'achat d'une quantité x du bien X par la différence entre la somme des quantités de monnaie qu'ils étaient disposés à verser pour acquérir cette quantité de bien et ce qu'ils ont effectivement dépensé.

Figure 11 : Le surplus global des consommateurs (Marshall, 1890 : 106)



Soit DD' la courbe de demande globale pour le bien X . Si la quantité Ox est consommée, une mesure de l'utilité totale de cette quantité de bien est la surface $OxND$. Le prix payé par unité est p et la valeur des quantités acquises est $OpNx$. Le surplus est donc la surface pND . Algébriquement, si la fonction de demande s'écrit, $p = f(x)$, le surplus total est

$$\int_0^{x_1} f(x)dx - p x_1$$

si la quantité x_1 est acquise. Marshall remarque que, si une quantité x_0 de cette marchandise est nécessaire pour l'existence, $f(x)$ peut, pour x inférieur à x_0 , être infinie. Il propose, alors, de mesurer le surplus en excluant les quantités du bien qui sont nécessaires à la vie, soit par

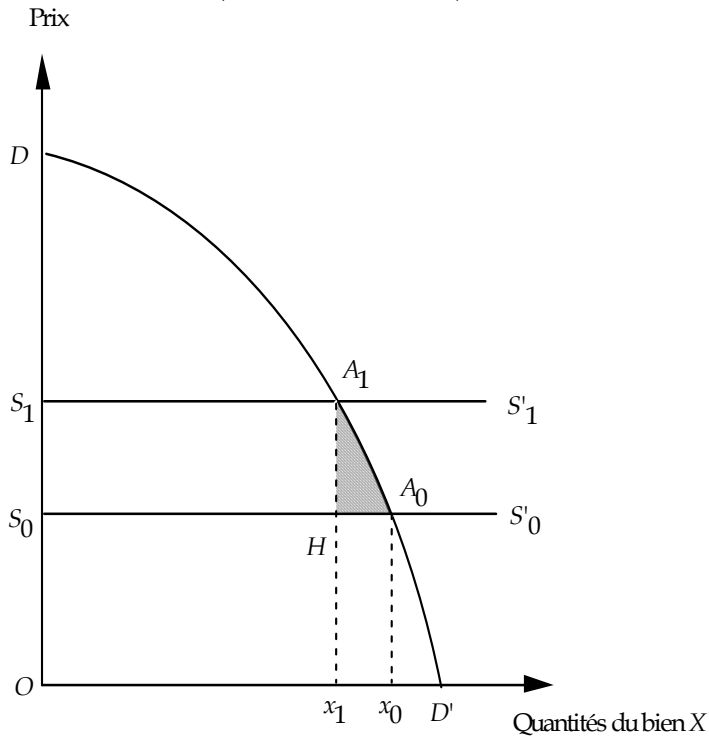
$$\int_{x_0}^{x_1} f(x)dx - p(x_1 - x_0)$$

Marshall admet que la comparaison interpersonnelle d'utilité sur laquelle il s'appuie est critiquable et que l'on peut penser que l'utilité marginale de la monnaie est plus faible pour le riche que pour le pauvre. Il soutient cependant que, dans un grand nombre de cas, les mesures étudiées affectent dans des proportions voisines les diverses classes de la société. Dès lors, si les estimations monétaires du surplus sont égales, il doit en être de même — à peu de choses près — des variations du bien-être collectif.

Marshall utilise ce schéma pour étudier les effets d'une variation des prix sur le bien-être et, en particulier, les effets d'un impôt sur la consommation. Admettons, provisoirement, que les coûts de production sont indépendants de la quantité produite : la courbe d'offre $S_0 S'_0$ est une droite horizontale. Initialement, le surplus des consommateurs est représenté par la surface du triangle $S_0 DA_0$. Supposons que le gouvernement impose une taxe $S_1 S_0$ par unité de bien vendue. La nouvelle courbe d'offre est $S_1 S'_1$ et le surplus du consommateur est $S_1 DA_1$. Comme les recettes de l'État sont mesurées par la surface $S_0 HA_1 S_1$, la perte sèche

encourue par la collectivité est mesurée par la surface du triangle $A_0 A_1 H$.

Figure 12 : Les effets d'une taxe sur le surplus du consommateur
(Marshall, 1890 : 387)

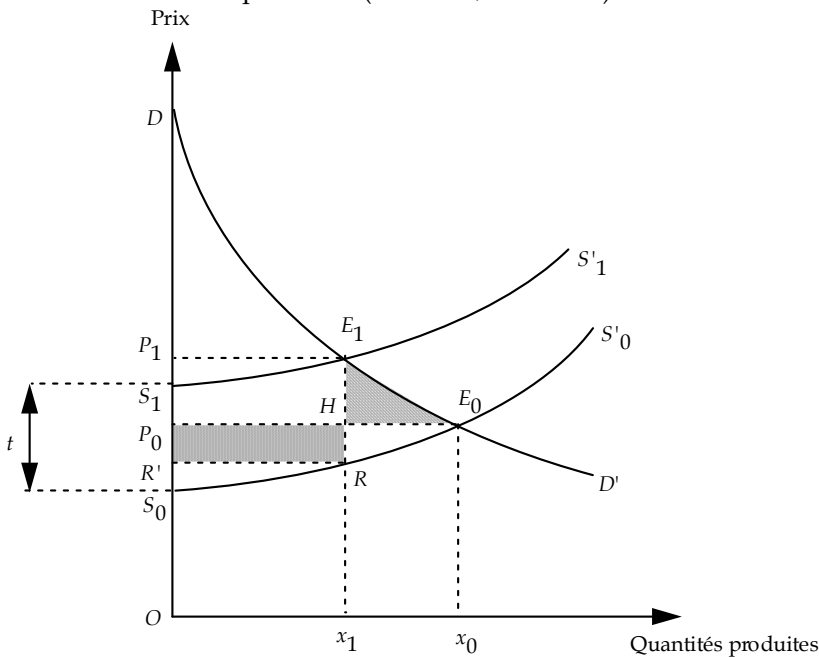


Ainsi, un impôt indirect rapporte moins à l'État qu'il ne coûte aux consommateurs. Réciproquement, une subvention qui diminue le prix des produits, coûte plus au gouvernement qu'elle ne rapporte aux consommateurs. L'importance de la perte est mesurée par le rapport entre la surface du triangle $A_1 H A_0$ et la surface du rectangle $S_0 H A_1 S_1$. Elle dépend du rapport $H A_0 / S_0 H$ et, donc, de l'élasticité de la demande. La thèse de Marshall est qu'une taxe sur les produits de luxe est plus coûteuse qu'une taxe sur les produits de première nécessité parce que la demande pour les produits de luxe est plus élastique que la demande pour les produits de première nécessité même si la consommation de produits de luxe indique une plus grande capacité à supporter le poids des impôts. De la même façon, une taxe discriminatoire qui porterait, par exemple, sur la seule viande de mouton, entraînera une perte plus importante qu'un impôt qui affecterait tous les types de viande.

Il reste à généraliser ce raisonnement de façon à prendre en compte les situations où les coûts de production varient avec les quantités produites. Supposons que le prix d'offre normal est une fonction croissante de la production. Avant la création de l'impôt, la courbe d'offre est $S_0 S'_0$, le prix d'équilibre est P_0 , la quantité produite x_0 . Le

surplus du consommateur est estimé par la surface P_0E_0D . Admettons que l'État décide de prélever sur le produit une taxe spécifique — t francs par unité produite — plutôt qu'une taxe *ad valorem*. La nouvelle courbe d'offre, $S_1S'_1$, se déduit de la précédente par une translation de vecteur RE_1 . Le prix de vente est maintenant P_1 ; sa hausse est inférieure à la taxe ; le produit diminue jusqu'à x_1 . La baisse du surplus du consommateur est mesurée par la surface $P_0E_0E_1P_1$. La perte subie par les consommateurs est inférieure ou supérieure à la recette fiscale selon que la surface HE_1E_0 est inférieure ou supérieure à la surface $R'P_0HR$. Les recettes brutes excéderont la perte encourue par les consommateurs si la loi des rendements décroissants agit si vigoureusement qu'une faible diminution des quantités produites entraînera une forte diminution des coûts de production hors taxe. De ce point de vue, l'État a donc intérêt à taxer les marchandises produites à coûts croissants.

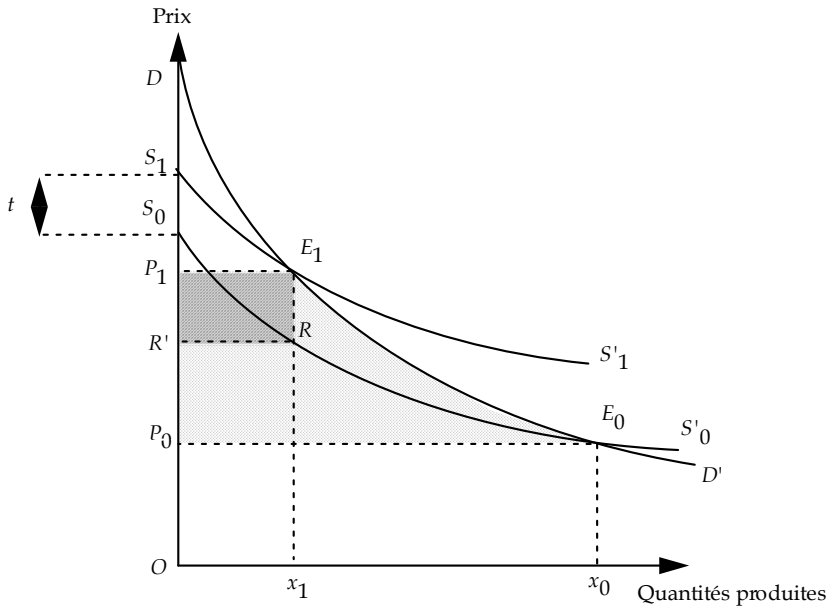
Figure 13 : L'effet de la création d'une taxe sur le surplus du consommateur, le cas où les coûts augmentent avec les quantités produites (Marshall, 1890 : 388)



Considérons le cas où les rendements d'échelle sont croissants et où le prix d'offre est une fonction décroissante des quantités produites. Dans la situation initiale, la courbe d'offre est $S_0 S'_0$. Après l'instauration de la taxe spécifique, elle devient $S_1 S'_1$. Le prix augmente de P_0 à P_1 et la quantité produite diminue de x_0 à x_1 . La diminution du surplus du consommateur est mesurée par la surface $P_0 P_1 E_1 E_0$; les recettes fiscales sont représentées par la surface $R'P_1 E_1 R$. La perte encourue par le consommateur excède les recettes fiscales de l'État. La conclusion de cette

analyse est qu'il est préférable d'imposer les produits soumis à la loi des rendements décroissants plutôt que les marchandises produites à rendements croissants. Mieux, on peut envisager de taxer les premières pour subventionner les secondes.

Figure 14: L'effet de l'instauration d'une taxe, le cas où les coûts sont décroissants (Marshall, 1890 : 399)



La controverse que provoqua le développement de la théorie du surplus est particulièrement complexe car elle porte sur des formulations qui furent élaborées, de façon indépendante, par Dupuit (1844 et 1849), Auspitz et Lieben (1889) et Marshall (1890). Il y a, certes, entre ces contributions de fortes analogies mais il faut bien admettre que les positions de ces différents auteurs ne sont pas parfaitement identiques.

Walras lança la discussion en accusant Dupuit d'assimiler abusivement la courbe d'utilité et la courbe de demande. Son argument est que « le sacrifice pécuniaire maximum qu'un consommateur est disposé à faire pour se procurer une unité de produit dépend non seulement de l'utilité de ce produit, mais aussi de l'utilité de tous les autres produits qui sont sur le marché et aussi enfin des moyens du consommateur » (Walras, 1874-1877 : 671). L'accusation reste vague et probablement injuste mais la question de base est posée : est-il admissible de développer une théorie du surplus dans le cadre que fournit l'équilibre partiel alors que toute variation du prix d'une marchandise modifie la contrainte budgétaire des agents et, donc, leur demande des autres biens et leur offre de service ?

La publication de l'ouvrage d'Auspitz et de Lieben conduisit Walras (1890) à préciser son argumentation en mettant l'accent sur les problèmes que pose l'analyse du surplus des producteurs. Il soutient que la

construction, en équilibre partiel, des courbes d'offre et de demande ne repose pas sur une analyse rigoureuse. L'idée est que la quantité demandée ou offerte d'un bien est fonction non seulement du prix de ce bien mais du prix de tous les autres biens. L'hypothèse selon laquelle le prix d'un bien varie alors que le prix des autres biens reste constant est logiquement inacceptable car la variation de la valeur d'une marchandise affecte nécessairement la demande de tous les produits et l'offre de tous les services. On peut, pour illustrer cette proposition, considérer la construction de la courbe d'offre marshallienne. Quand la production d'un bien croît, son prix d'offre augmente même si les coefficients de fabrication sont constants, parce que le prix des services producteurs varie. Cependant, s'il en est ainsi, les prix d'offre de tous les biens dans la production desquels ces services rentrent, augmentent et cette variation n'est pas de second ordre. En aucun cas, on ne peut les supposer constants. L'intégrale définie de la fonction d'offre, la surface $OS_0 E_0 x_0$ sur la figure 13, ne représente pas le coût total quand la quantité produite est x_0 , car, dans un système concurrentiel, le coût marginal de toutes les unités produites est le même. Le coût total est donc l'aire $OP_0 E_0 x_0$ et la notion même de surplus du producteur s'évanouit. De la même façon, on ne peut assimiler la courbe d'utilité marginale à la fonction de demande si bien que la rente du consommateur n'est pas mesurée par la surface $DP_0 E_0$. Bien que Walras n'explique pas son argument, il n'est pas douteux qu'il résulte simplement de la prise en compte de la contrainte budgétaire de l'agent. Walras raisonne, comme Marshall, sur une fonction d'utilité séparable et additive mais la simple écriture de la contrainte budgétaire de l'agent le conduit à penser que la fonction de demande de biens ne peut être assimilée à la fonction d'utilité. Ainsi, l'analyse que font Auspitz et Lieben semble à Walras complexe et peu utile.

Dans ses premiers travaux, Pareto (1892 a) critique les positions d'Auspitz et Lieben. Il montre, en particulier, que, si l'utilité marginale de la monnaie est constante, l'élasticité prix de la demande de biens est nécessairement égale à -1, hypothèse qui est, bien sûr, très restrictive. Il développera considérablement sa thèse, d'abord dans ses *Considérations sur les principes fondamentaux de l'économie politique pure* (1892 b) puis dans le *Manuel d'économie politique pure*. Dans les deux cas, ce qui est en cause c'est la cohérence logique de la théorie du surplus et, plus spécifiquement, l'hypothèse de constance de l'utilité marginale de la monnaie. Cependant, entre l'article de 1892 et le *Manuel*, la position de Pareto a profondément évolué car l'interprétation qu'il propose de cette hypothèse a changé. Il est vraisemblable que l'évolution de la position de Pareto s'explique par la défense que Barone proposa, en 1894, de la thèse de Marshall.

En 1892, Pareto considère que la monnaie est un *bien instrumental* qui n'a pas d'utilité propre mais qui, en permettant à son possesseur d'acquérir des biens, a une utilité indirecte définie comme le rapport de l'utilité marginale des biens à leur prix. Sa thèse est qu'il est logiquement

impossible que l'utilité marginale d'un tel bien reste constante quand la quantité de monnaie détenue par l'agent varie.

Considérons un individu qui détient une quantité M de monnaie instrumentale qu'il utilise pour acquérir des biens ($i = 1, 2, \dots, n$) en quantité q_i aux prix p_i . Sa contrainte budgétaire est

$$M = \sum_{i=1}^n p_i q_i$$

Soit μ l'utilité marginale de la monnaie. Admettons que l'utilité marginale d'un bien i ne dépende que de la quantité consommée de ce bien, on a

$$\forall i = 1, 2, \dots, n \quad \mu = \frac{u'_i(q_i)}{p_i}$$

Si l'utilité marginale du bien est une fonction monotone, on tire directement de cette équation la fonction de demande

$$\forall i = 1, 2, \dots, n \quad q_i = \phi_i(\mu p_i)$$

Ainsi, la demande pour un bien ne dépend que du prix de ce bien. Cependant, en remplaçant q_i par sa valeur dans la contrainte budgétaire, on obtient

$$M = \sum_{i=1}^n p_i \phi_i(\mu p_i)$$

Mais, comme les prix sont indépendants les uns des autres, il faut, pour que cette relation soit satisfaite, que la somme dépensée à l'achat de chaque bien reste constante quand son prix varie :

$$\forall i = 1, 2, \dots, n \quad p_i q_i = A_i$$

L'élasticité de la demande de chaque bien par rapport aux prix est égale à - 1.

Cependant, la nouvelle expression de la contrainte budgétaire met en évidence une contradiction. Elle montre que, à un vecteur de prix et à une valeur de l'utilité marginale de la monnaie, correspond une valeur déterminée de M . Réciproquement, à une valeur donnée des prix et de M correspond une valeur donnée de l'utilité marginale de la monnaie. Autrement dit, il est impossible de supposer que l'utilité marginale de la monnaie est constante puisqu'elle varie nécessairement quand l'ensemble des prix et la quantité de monnaie varient dans les mêmes proportions. Pareto généralise son argument au cas où l'utilité marginale de chaque bien dépend de la quantité consommée de chaque bien. Si la démonstration qu'il propose est complexe, le sens de son argument reste simple. Quand la quantité de monnaie détenue par l'agent augmente pour un niveau donné des prix, la quantité de biens qu'il achète croît nécessairement et l'utilité marginale de la monnaie diminue.

Dans le *Cours d'économie politique* (1896 : 35-36), c'est à Marshall que Pareto va s'intéresser en montrant que, pour passer du surplus mesuré en terme monétaire au surplus exprimé en terme de bien-être, il faut que l'utilité marginale de la monnaie soit constante. Cependant, l'interprétation que Pareto fait de ce terme a changé car, dans la formalisation sur laquelle il s'appuie, il n'est plus question d'une somme à répartir entre

divers achats. L'agent dispose d'une dotation initiale en biens, au sens étroit du terme, et la vente de certains d'entre eux finance les achats. L'utilité de la monnaie est celle d'un numéraire. Bien que Pareto soutienne que le gain en monnaie ne peut mesurer la variation de l'utilité que dans des cas exceptionnels, il semble prêt à accepter, à titre d'approximation, l'idée que l'utilité marginale de la monnaie est constante.

Cependant, quand Pareto reviendra, dans le *Manuel*, sur ce problème, il adoptera une position plus tranchée : l'hypothèse de la constance de l'utilité marginale de la monnaie, définie comme le numéraire, est logiquement inconcevable. C'est sur des bases radicalement différentes qu'il s'efforcera de proposer une nouvelle théorie des surplus qui sera reprise et développée par Allais.

Considérons une économie où il existe n biens ($i = 1, 2, \dots, n$). Le bien 1 est le numéraire. Soit x_i la quantité de bien i consommée par un agent et soit \bar{x}_i la quantité de ce bien qu'il détient avant l'échange. La contrainte budgétaire de l'agent est :

$$0 = x_1 - \bar{x}_1 + \sum_{i=2}^n p_i (x_i - \bar{x}_i) \quad (1)$$

Notons $u'_i(x_1, \dots, x_n)$ l'utilité marginale du bien i . À l'équilibre

$$u'_1(x_1, \dots, x_n) = \frac{u'_2(x_1, \dots, x_n)}{p_2} = \dots = \frac{u'_n(x_1, \dots, x_n)}{p_n} \quad (2)$$

Puisque les quantités demandées sont fonction des prix, on peut affirmer que l'utilité marginale de la monnaie, c'est-à-dire du bien 1, est une fonction μ des prix :

$$u'_1(x_1, \dots, x_n) = \mu(p_1, \dots, p_n) \quad (3)$$

En dérivant par rapport à p_i le système constitué par les équations (1), (2) et (3), on obtient

$$\begin{aligned} u''_{11} \frac{\partial x_1}{\partial p_i} + u''_{12} \frac{\partial x_2}{\partial p_i} + \dots &+ u''_{1n} \frac{\partial x_n}{\partial p_i} = \frac{\partial \mu}{\partial p_i} \\ \vdots & \\ u''_{i1} \frac{\partial x_1}{\partial p_i} + u''_{i2} \frac{\partial x_2}{\partial p_i} + \dots &+ u''_{in} \frac{\partial x_n}{\partial p_i} = \mu + p_i \frac{\partial \mu}{\partial p_i} \\ \vdots & \\ u''_{n1} \frac{\partial x_1}{\partial p_i} + u''_{n2} \frac{\partial x_2}{\partial p_i} + \dots &+ u''_{nn} \frac{\partial x_n}{\partial p_i} = p_n \frac{\partial \mu}{\partial p_i} \\ \frac{\partial x_1}{\partial p_i} + p_2 \frac{\partial x_2}{\partial p_i} + \dots + x_i - \bar{x}_i + p_i \frac{\partial x_i}{\partial p_i} + p_n \frac{\partial x_n}{\partial p_i} &= 0 \end{aligned}$$

Ce système permet de déterminer l'effet sur l'utilité marginale de la monnaie d'une variation du prix du bien i .

Le problème est de savoir ce qu'il devient sous les hypothèses qui sont celles de Marshall : l'utilité marginale de la monnaie est constante et l'utilité marginale d'un bien ne dépend que des quantités consommées de ce bien

$$\frac{\partial \mu}{\partial p_i}(p_2, \dots, p_i, \dots, p_n) = 0$$

$$\forall j \neq i; j = 1, \dots, n \quad u'_{ij} = 0$$

Le système se réécrit :

$$u''_{11} \frac{\partial x_1}{\partial p_i} = 0$$

$$\vdots$$

$$u''_{ii} \frac{\partial x_i}{\partial p_i} = \mu$$

$$\vdots$$

$$u''_{n1} \frac{\partial x_n}{\partial p_i} = 0$$

$$\frac{\partial x_1}{\partial p_i} + p_2 \frac{\partial x_2}{\partial p_i} + \dots + x_i - \bar{x}_i + p_i \frac{\partial x_i}{\partial p_i} + \dots + p_n \frac{\partial x_n}{\partial p_i} = 0$$

Ainsi, la demande d'un bien ne dépend que du prix de ce bien et on peut, en dérivant la contrainte budgétaire, écrire :

$$p_i \frac{\partial x_i}{\partial p_i} = \bar{x}_i - x_i$$

Mais, $\frac{\partial x_i}{\partial p_i} = \frac{\mu}{u''_{ii}(x_i)}$ et $\frac{\partial x_i}{\partial p_i} = \frac{u'_i(x_i)}{p_i u''_{ii}(x_i)}$, on peut donc conclure que

$$\frac{u'_i(x_i)}{u''_{ii}(x_i)} = \bar{x}_i - x_i$$

En intégrant cette équation, on obtient la fonction d'utilité marginale qui est de la forme

$$u'_i(x_i) = \frac{I_i}{x_i - \bar{x}_i}$$

où I_i est la constante d'intégration. Ce résultat est logiquement inacceptable : Pareto souligne qu'il n'y a aucune raison pour que l'utilité marginale d'un bien dépende de la quantité de ce bien qui est initialement détenue par l'agent.

Cependant, Pareto néglige un instant ces objections pour étudier l'ensemble des conséquences logiques des hypothèses marshaliennes. Dans le cas des biens demandés, il est possible de tourner la difficulté en admettant que la dotation initiale en biens est nulle. On a, alors,

$$u'_i(x_i) = \frac{I_i}{x_i}$$

Ce résultat implique que la fonction d'utilité est logarithmique et que l'élasticité de la demande par rapport au prix est égale à -1. Ces hypothèses sont trop restrictives pour être acceptables. Néanmoins, admettons qu'il en est ainsi pour tous les biens sauf le bien 1. Disons, pour fixer les idées, que le bien 1 est le travail qui constitue la seule ressource de l'agent. Sachant que

$$\bar{x}_1 - x_1 = \sum_{i=2}^n p_i x_i$$

et que
$$u'_1(x_1) = \frac{u'_i(x_i)}{p_i} = \frac{I_i}{p_i x_i} \quad \forall i = 2, \dots, n$$

On a
$$(\bar{x}_1 - x_1)u'_1(x_1) = \sum_{i=2}^n I_i.$$

On peut conclure que, si l'utilité marginale du numéraire, ici le travail, est constante, la quantité de numéraire offerte par l'agent ne varie pas quand le prix des biens qu'il demande varie.

Non seulement, ce résultat est curieux mais il conduit à de nouveaux problèmes. L'utilité marginale du numéraire s'écrit :

$$u'_1(x_1) = \frac{I_1}{\bar{x}_1 - x_1}$$

pour qu'un équilibre s'établisse, il faut donc que $I_1 = \sum_{i=2}^n I_i$.

Cette condition ne peut être satisfaite que par un heureux hasard. Cependant, s'il en est ainsi, l'équilibre est indéterminé. On peut choisir arbitrairement x_1 , ici le temps durant lequel l'agent se repose, et quel que soit x_1 , on a

$$\forall i = 2, \dots, n \quad x_i = \frac{I_i (\bar{x}_1 - x_1)}{I_1 p_i}$$

l'équilibre est indéterminé.

Les critiques que Samuelson fit de la théorie du surplus en 1942 puis en 1947 sont très voisines dans leur esprit de celle de Pareto. Les différences portent sur trois points. Samuelson s'appuie sur une fonction d'utilité moins restrictive définie à une transformation monotone près. Il suppose que l'agent reçoit un revenu exogène Y . Cette hypothèse nous ramène au premier modèle parétien, celui de 1892, qui est moins général que celui développé en 1906. Ainsi, Samuelson ne se heurte pas à certains des problèmes rencontrés par Pareto dans le *Manuel*. Enfin, Samuelson établit une distinction qui restera célèbre en opposant la constance de l'utilité marginale du revenu à la constance de l'utilité marginale de la monnaie.

L'argument sur lequel s'appuie Samuelson est simple. Si un agent a un revenu monétaire Y qu'il emploie pour acheter des biens aux prix p_i , sa demande pour chaque bien est homogène de degré 0 dans les p_i et Y . Il en découle que l'utilité marginale de la monnaie, μ est homogène de degré -1 dans les mêmes variables. Il est donc impossible, comme l'avait montré Pareto, que l'utilité marginale du revenu soit constante par rapport aux prix et au revenu monétaire. On doit donc distinguer deux conceptions de la constance de l'utilité marginale de la monnaie.

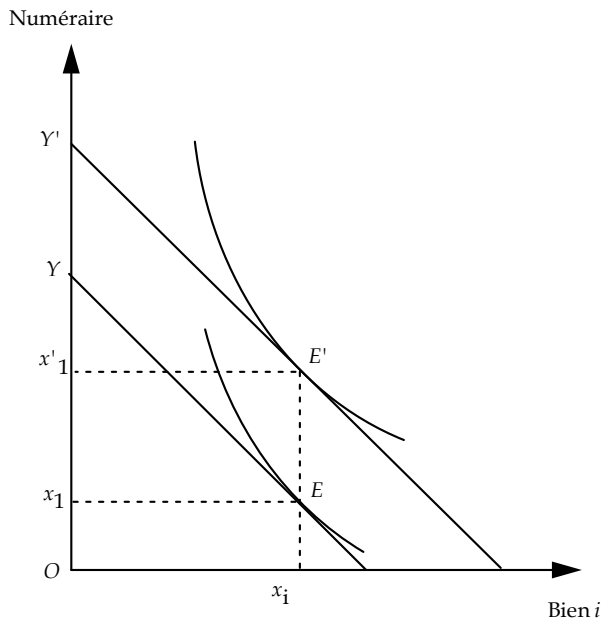
On peut, comme le soutenait Edgeworth puis Pareto dans le *Manuel*, sélectionner de façon arbitraire un bien qui joue le rôle de numéraire. Par hypothèse, le prix de ce bien est constant. On dit que l'utilité marginale de la monnaie est constante quand l'utilité marginale du numéraire est invariante par rapport aux prix des autres biens et au revenu :

$$\forall i = 2, \dots, n \quad \frac{\partial \mu}{\partial p_i} = 0$$

$$\frac{\partial \mu}{\partial Y} = 0$$

Si on définit ainsi la constance de l'utilité marginale de la monnaie, les courbes d'indifférence se déduisent l'une de l'autre par une translation : il est commode de dire qu'elles sont parallèles. Dès lors, une variation du revenu n'affecte que la demande de numéraire ; la demande des autres biens reste constante. Ce résultat est évidemment absurde.

Figure 15 : la constance de l'utilité marginale de la monnaie



Samuelson (1942 : 86) souligne que, dans ce cas, si l'on admet une fonction d'utilité à la Marshall, la demande pour tous les biens, sauf le numéraire, ne dépend que du prix de ce bien mais que cette conclusion « n'implique pas une élasticité unitaire de la demande comme certains écrivains antérieurs l'avaient pensé ». Cette remarque peut suggérer une méprise. En réalité, le modèle de Pareto (1906) ne conduit pas, en général, à une élasticité unitaire de la demande vis-à-vis des prix. En effet, celle-ci s'écrit :

$$\frac{\partial x_i}{\partial p_i} \frac{p_i}{x_i} = - \frac{x_i - \bar{x}_i}{x_i}$$

Elle n'est égale à - 1 que si la dotation initiale de l'agent en ce bien est nulle. Il n'en reste pas moins que, dans ce cas, les conclusions de Pareto et de Samuelson semblent contradictoires. Cette opposition trouve son origine dans la structure même des modèles. Alors que Samuelson étudie le comportement d'un agent qui répartit entre diverses dépenses un revenu

donné, Pareto suppose, au contraire, que ce revenu découle des choix de l'agent; pour lui, le revenu est une variable endogène.

Le succès de cette définition de la constance de l'utilité marginale de la monnaie tient, sans doute, au fait que Marshall (1890 : 652-654 : 695) semble reprendre à son compte l'interprétation proposée par Edgeworth. Cependant, on peut se demander si elle est vraiment cohérente avec l'analyse de Marshall qui suggère, à diverses reprises, que l'utilité marginale de la monnaie varie avec le revenu. Introduisant une expression nouvelle, Samuelson dit que *l'utilité marginale du revenu* est constante si le rapport de l'utilité marginale des biens à leur prix ne varie pas quand les prix changent :

$$\forall i = 1, 2, \dots, n \quad \frac{\partial \mu}{\partial p_i} = 0$$

On a vu que l'utilité marginale du revenu est homogène de degré -1 par rapport aux prix et au revenu :

$$\mu(p_1, p_2, \dots, p_n, Y) = \lambda \mu(\lambda p_1, \lambda p_2, \dots, \lambda p_n, \lambda Y)$$

Appliquons le théorème d'Euler, on obtient

$$-\mu = p_1 \frac{\partial \mu}{\partial p_1} + p_2 \frac{\partial \mu}{\partial p_2} + \dots + p_n \frac{\partial \mu}{\partial p_n} + Y \frac{\partial \mu}{\partial Y}$$

Si l'utilité marginale du revenu est constante, on a donc

$$\frac{\partial \mu}{\partial Y} \frac{Y}{\mu} = -1$$

et l'utilité marginale du revenu est de la forme

$$\mu = \frac{a}{Y}$$

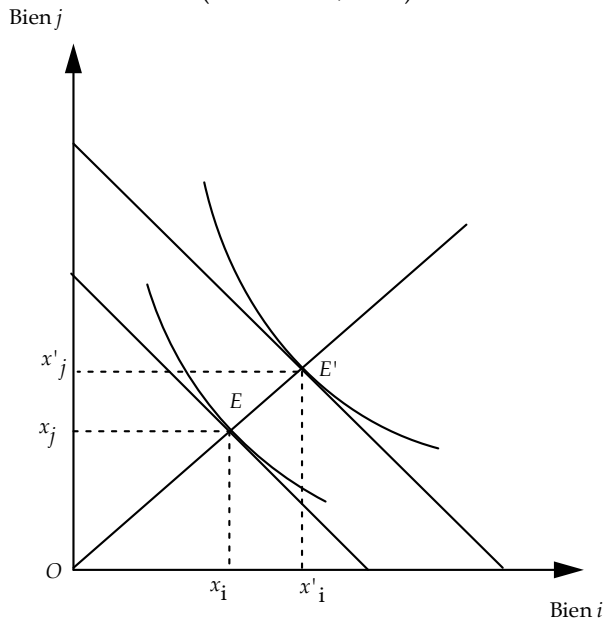
où a est la constante d'intégration.

Si l'utilité marginale du revenu est constante et si la fonction d'utilité est séparable, on retrouve les résultats établis par Pareto en 1892. L'élasticité de la demande par rapport au prix est unitaire et la fonction d'utilité est logarithmique. Dans le cas général d'une fonction d'utilité ordinale à la Fisher, Samuelson montre que si l'utilité marginale du revenu est constante, l'élasticité de la demande de biens par rapport au revenu est égale à 1. Les fonctions de demande s'écrivent sous la forme

$$x_i = Y \Psi_i(p_1, p_2, \dots, p_n)$$

Dans ce cas, les courbes d'indifférence se déduisent l'une de l'autre par homothétie. Le taux marginal de substitution entre deux biens dépend seulement de leurs quantités relatives et les tangentes aux courbes d'indifférence le long d'un rayon passant par l'origine sont parallèles. Là, encore, l'hypothèse est trop restrictive pour être acceptable.

Figure 16 : La constance de l'utilité marginale du revenu
(Samuelson, 1942)

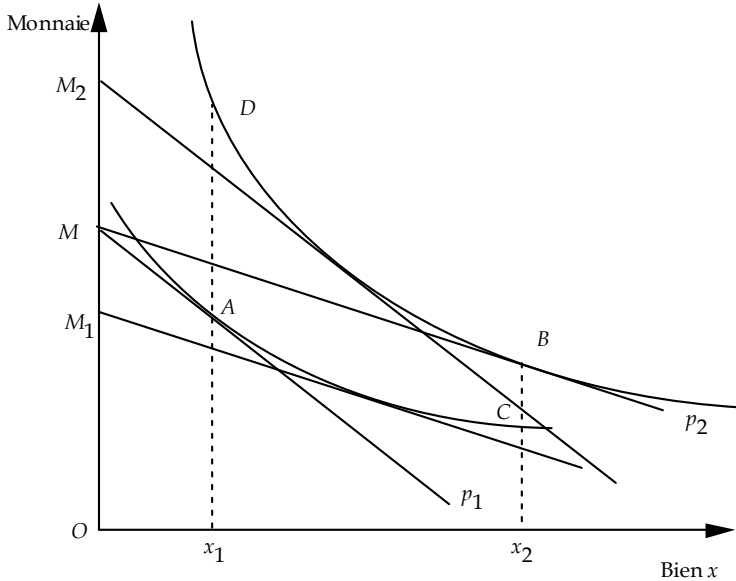


Si l'analyse marshallienne du surplus avait largement inspiré ses successeurs immédiats, les critiques répétées dont elle avait été l'objet avaient semé le doute même parmi les économistes cambridgiens. Elle semblait devoir être abandonnée au profit de la théorie de l'optimum parétien quand Hicks proposa de la réhabiliter (1941). La thèse de Hicks repose sur deux idées. Même si Marshall est plus réticent que Jevons ou Edgeworth vis-à-vis de l'utilitarisme, il n'en reste pas moins que son analyse repose sur des conceptions qui, pour Hicks, sont inacceptables : la référence à une utilité cardinalement mesurable et la possibilité de comparer les satisfactions des agents. De façon plus précise, l'idée que la constance de l'utilité marginale de la monnaie permet d'établir un pont entre quantité de monnaie et satisfaction, entre le surplus estimé par le bénéfice monétaire et le surplus compris comme la variation de l'utilité totale de l'agent lui paraît inacceptable. Cependant, Hicks soutient que l'on peut gommer dans la théorie du surplus toute référence à l'utilitarisme. Sa reformulation de cette analyse repose sur les convictions philosophiques qui l'avaient conduit à proposer, dans les années 1930, une nouvelle présentation de la théorie des choix du consommateur. Cependant, l'hypothèse de la constance de l'utilité marginale de la monnaie a un autre rôle : elle permet de faire abstraction des effets sur le revenu réel d'une variation du prix du bien. Hicks se propose de résoudre cette difficulté en raisonnant sur la fonction de demande compensée plutôt que sur la fonction de demande marshallienne.

Hicks soutient que le surplus du consommateur défini comme la différence entre ce que le consommateur est disposé à payer moins la somme effectivement payée est quelque chose d'objectif. Mieux, en

dehors de toute comparaison d'utilité personnelle, la somme de ces gains a un sens. C'est la quantité de monnaie que les consommateurs considérés comme un tout ont à payer pour se trouver aussi mal que si la marchandise avait disparu. Cependant, le principe de la compensation pose un problème car, comme le remarquera, dès 1941, Henderson, il y a plusieurs façons de la définir.

Figure 17 : Hicks et la mesure du surplus



Admettons qu'initialement l'individu détienne une quantité de monnaie M et que les prix soient p_1 . Le problème est d'évaluer la variation du surplus de l'agent qui découlerait d'une variation des prix du bien X jusqu'à p_2 . La consommation du bien X augmentera de x_1 à x_2 . Le surplus marshallien varie de CB . La variation compensée est MM_1 : elle ne peut être inférieure au surplus marshallien. C est la somme que serait disposé à verser le consommateur pour avoir accès à un marché où le bien s'échangerait au prix p_2 plutôt qu'au prix p_1 .

Supposons que le prix initial soit p_2 et le prix final p_1 . La perte que subit le consommateur, à la suite de la hausse des prix, est, selon Marshall, AD . Le principe de compensation conduit à estimer cette perte à MM_2 qui n'est pas supérieur à AD . Au lieu du résultat espéré, on dispose de quatre estimations. Ainsi, on retrouve l'idée formulée par Edgeworth et par Barone, le surplus marshallien est une approximation. Malgré les objections de Samuelson (1947), c'est cette thèse qui a finalement prévalu.

Le calcul utilitariste

Si Edgeworth a défendu la théorie marshallienne du surplus, sa contribution essentielle réside dans les recherches qu'il a développées pour caractériser l'optimum social, c'est-à-dire une situation où, non

seulement il serait impossible d'améliorer la situation d'un être sensible sans détériorer celle d'un autre, mais où la satisfaction totale serait maximale. Les textes d'Edgeworth figurent parmi les exposés fondamentaux de l'utilitarisme à la fin du XIX^e siècle. Ils constituent une tentative de synthèse entre l'ancien utilitarisme, celui de Sidgwick, et le nouveau dont le développement a été favorisé par l'apparition de la psychologie expérimentale. Les recherches d'Edgeworth étendent, en quelque sorte, le principe de Jevons à l'éthique. Le renouvellement de l'utilitarisme classique passe par sa mathématisation et, plus précisément, par l'application du calcul des variations à la résolution des problèmes qu'avaient posés Bentham et ses disciples. Cet effort conduisit Edgeworth à élaborer les concepts qui constituent, aujourd'hui, la base de la théorie du bien-être. La tradition attribue, à tort, la paternité de ces notions à Pareto. L'erreur n'est sans doute pas anodine car il reste paradoxal que la « nouvelle théorie du bien-être » emprunte ses éléments fondamentaux à un théoricien de l'utilitarisme alors même qu'elle rejette la philosophie élaborée par Bentham et développée par Mill, Sidgwick et Edgeworth.

Le problème que se pose Edgeworth est de déterminer l'allocation des moyens de production et du travail, le niveau et la structure de la population qui permettent d'atteindre le plus grand bonheur. La solution qu'il propose est profondément influencée par les « idéologies » qui, à la fin du XIX^e siècle dominaient la vie intellectuelle : l'élitisme, l'eugénisme et le darwinisme. Rejetant l'égalitarisme classique, Edgeworth soutient que les hommes ou, plus généralement, les êtres sensibles n'ont ni la même capacité au bonheur, ni la même capacité au travail. La recherche de l'optimum ne peut faire abstraction de cette inégalité fondamentale. La solution au problème utilitariste n'est pas dans une répartition égalitaire du travail et des moyens de satisfaction. Ceux qui sont les plus sensibles aux plaisirs doivent recevoir plus car ils tireront plus de satisfaction de la consommation des mêmes biens. Ceux qui sont les plus capables de travailler devront assurer les tâches les plus lourdes car ils les assureront avec moins de peine.

Curieusement, Edgeworth soutient que ces capacités vont de pair ; on les notera v . Formellement, le problème, sous sa forme la plus simple, s'écrit :

$$\begin{aligned} \text{Max} \quad & \int_{v_0}^{v_1} n[u(v, y) - \lambda] dv \\ \text{sous} \quad & \int_{v_0}^{v_1} n[y - f(v, y)] dv = 0 \end{aligned}$$

v_0 et v_1 sont les bornes inférieures et supérieures de la capacité, v , au travail et au plaisir, n est l'effectif de chaque « section » — autrement dit, le nombre d'êtres sensibles de capacité v —, u est la fonction d'utilité, y la quantité de biens de consommation produits, λ est la peine qu'induit le travail, f est la fonction de production. Si les dérivées secondes de u et de f sont négatives, les conditions secondes pour un maximum sont satisfaites. La condition d'optimalité s'écrit

$$\frac{\partial u}{\partial y}(v, y) \frac{\partial f}{\partial \lambda}(v, \lambda) = 1$$

Cette relation vient confirmer l'idée d'Edgeworth : les plus capables devront travailler plus mais recevront, aussi, une plus large fraction des biens produits.

Cependant, une nouvelle question se pose quand nous admettons que « nous pouvons, dans une certaine mesure, affecter le nombre d'êtres humains futurs. Nous devons nous demander comment, selon les principes utilitaristes, cette influence doit s'exercer » (Sidgwick, 1874 : 412). La réponse à cette question ne va pas de soi. En effet, la formulation que retient Edgeworth pour sa fonction objectif repose sur le principe du « plus grand bonheur pour le plus grand nombre » et toute augmentation du nombre d'êtres sensibles doit, *ceteris paribus*, nous rapprocher de ce but. Le postulat malthusien — quand la population augmente, les moyens de satisfaire ses besoins s'accroissent à un taux décroissant — permet, cependant, de proposer une solution. Même si, à l'origine, les économies d'échelle peuvent l'emporter, la rareté des ressources naturelles finit par exercer une influence décisive et la population doit être limitée.

S'il est possible d'agir, non seulement sur la quantité de la population, mais sur sa qualité, une nouvelle question se pose : trouver la répartition optimale de la population entre les diverses sections, c'est-à-dire les diverses capacités à travailler et à jouir, de façon que le bonheur des générations futures soit le plus grand possible. On peut, ici, partir de la thèse de Galton : les capacités des enfants sont une fonction de celles des parents. Alors, l'eugénisme s'impose. Au-delà d'un seuil critique de capacité, il faut inciter les individus à se reproduire ; en deçà, il convient de les décourager.

Les conclusions que tire Edgeworth de son analyse peuvent sembler ambiguës mais vont dans le sens d'un « inégalitarisme radical ». Certes, on peut déduire de ce raisonnement le droit des égaux aux mêmes avantages et aux mêmes fardeaux. Cependant, pour Edgeworth, l'égalité n'est pas toute la justice distributive. Les premiers utilitaristes n'ont accepté l'inégalité des fortunes que dans la mesure où elle encourageait la production. En elle-même, elle ne paraissait pas souhaitable. Edgeworth soutient, au contraire, que les privilèges aristocratiques de la naissance ou du talent peuvent trouver un fondement dans les inégalités des hommes. Si la capacité au plaisir est un attribut de l'adresse et du talent, si le produit ne dépend pas de façon symétrique du travail manuel et du travail intellectuel, alors on peut offrir à l'aristocratie un salaire plus élevé pour un travail plus agréable.

2. LA THEORIE DES PRIX

Pour élaborer sa théorie de l'échange, Jevons s'appuie sur son analyse de l'utilité et sur la loi d'indifférence : sur un marché donné, il ne peut exister, au même moment, deux prix pour une même marchandise. Sous cette hypothèse, Jevons montre qu'il existe, en général, un équilibre

unique et que le taux d'échange des deux marchandises est égal à l'inverse du rapport des degrés finals d'utilité des deux biens. Il met ainsi en évidence une proposition qui nous est familière : le rapport des utilités marginales est égal au rapport des prix des marchandises.

L'analyse que Jevons fait de l'échange est plutôt une première esquisse qu'une théorie pleinement élaborée ; en particulier, le mécanisme de formation des prix et le processus d'ajustement ne sont pas explicités. Ainsi, il n'est pas surprenant qu'elle ait été à l'origine de constructions plutôt différentes.

La loi d'indifférence joue, dans l'œuvre de Jevons, un rôle essentiel. Elle lui permet de soutenir que l'équilibre est déterminé, même si le nombre d'agents présents sur le marché est fini ou, même, petit. L'indétermination découle chez lui, comme chez les Autrichiens, de l'indivisibilité des marchandises.

Edgeworth, en écartant cette règle, pourra montrer que l'équilibre est indéterminé. Ce n'est que dans le cas où le nombre d'agents tend vers l'infini que l'ensemble des accords finals se réduit à l'équilibre concurrentiel. Certes, il peut alors exister comme l'avaient montré Walras et Marshall plusieurs équilibres mais non un continuum d'équilibres.

Cependant, en rejetant la loi d'indifférence, Edgeworth imaginait un processus d'ajustement, la renégociation, différant du processus de tâtonnement walrasien. Ce n'est plus le secrétaire du marché qui modifie les prix en fonction du déséquilibre entre l'offre et la demande mais les individus qui, en renégociant les termes de leur contrat, aboutissent à une situation finale où nul ne peut améliorer son sort qu'aux dépens des autres. En élaborant la notion de courbe des contrats et en définissant le concept d'optimum, Edgeworth contribuait, de façon décisive, au développement de la théorie économique.

L'analyse de Jevons ne fait guère de référence explicite au mécanisme de l'offre et de la demande. Jevons, cependant, était conscient du fait que sa théorie était compatible avec les lois de l'offre et de la demande et que ces notions pouvaient aisément être introduites dans son raisonnement. Bien que Marshall ait toujours rejeté les interprétations de son œuvre comme une synthèse entre Jevons et les classiques, la publication de ses premiers manuscrits montre que cette thèse n'est pas sans fondement. Dans ses premières recherches, il utilisait le schéma de l'offre et de la demande pour discuter et approfondir la théorie classique de la valeur. La lecture de Jevons lui permit de déduire la demande de l'analyse des choix du consommateur. Sa théorie des prix, telle qu'il la formule dans les *Principes* est bien une synthèse entre les classiques et Jevons.

Mais, cette synthèse n'était pas innocente. Au terme d'un raisonnement dont la cohérence est discutable, Jevons avait cru pouvoir déduire de la relation entre les prix et les degrés finals d'utilité la conclusion que l'utilité est la cause de la valeur. Marshall, en reformulant l'analyse de la détermination des prix en termes d'offre et de demande, suggéra que cette thèse était mal fondée et fit prévaloir une théorie symétrique de la valeur.

Défenseur intransigeant de la « révolution marginaliste », Wicksteed chercha, alors, une faille logique dans le raisonnement de Marshall. Il pensa la trouver dans la structure du modèle qui décrit la formation des prix comme le résultat de la confrontation de l'offre et de la demande. Il soutient que l'offre n'était qu'une partie de la courbe de demande et que la distinction qu'opérait Marshall entre ces deux notions était mal fondée. En courte période, quand les stocks sont donnés, on peut certes raisonner, pour expliquer la formation des prix, sur les demandes nettes. Mais, en longue période, si l'approche de Wicksteed lui permet de développer la notion de coût d'opportunité, il ne parvient pas à construire un schéma interprétatif susceptible de se substituer au modèle marshallien.

2.1. La théorie de l'échange

Pour construire une théorie des prix, il faut d'abord éliminer les équivoques qu'avait pu créer l'usage par les classiques du terme « valeur ». Alors même qu'ils admettent que la valeur est relative, il paraissent parfois soutenir qu'elle est une propriété de la marchandise. Pourtant, si la valeur d'un bien est la quantité d'un bien particulier ou des choses en général qui s'échangent contre elle, elle ne peut être présentée comme la propriété intrinsèque d'un objet. La valeur d'échange d'un objet est un rapport et, pour éviter toute ambiguïté, Jevons abandonne cette expression et parle d'un *rapport d'échange*. La valeur d'usage est l'utilité totale et l'*estime* est le degré final d'utilité. Cette opposition permet de résoudre ce que Smith appelait le paradoxe de la valeur. Elle permet, aussi, de comprendre en quoi consiste le gain qu'un individu ou une nation tire de l'échange.

Pour définir le marché, Jevons s'appuie sur l'analyse de Cournot : l'image est celle d'un territoire où la concurrence est telle que les prix s'y nivellent avec facilité et promptitude. Mais, l'unicité des prix et la concurrence ne semblent pas suffisantes à Jevons pour définir la notion de marché. Il cherche en effet à éviter toute manœuvre stratégique, toute coalition. Il suppose donc que les échangistes connaissent les stocks de marchandises et les intentions d'échange des autres agents. La nature de l'information intervient, ainsi, pour définir le marché.

Jevons se représente l'échange comme un processus très spécifique qui met en relation deux *corps commerçants*. Il désigne par ce terme un ensemble d'acheteurs ou de vendeurs qui peut comporter un seul individu ou regrouper, au contraire, tous les habitants d'un pays ou d'un continent. En parlant d'un corps commerçant, Jevons considère un ensemble d'individus comme un tout et il peut, ainsi, « personnifier » le comportement d'une multitude d'hommes et de femmes en utilisant l'image de l'agent représentatif. Comme l'a montré Edgeworth (1881 : 31 et 109), le couple dont Jevons explique les échanges est un couple typique constitué de deux individus qui sont « revêtus des propriétés du marché ». Chacun d'eux est, selon l'expression de Berkeley, un particulier

représentatif dont l'existence présuppose une classe d'individus concurrents.

Cette façon de raisonner permet, à Jevons, de parler des courbes d'utilité marginale des vendeurs ou des acheteurs considérés comme des tous, alors que cette notion ne peut, à proprement parler, s'appliquer qu'à des individus. Walras lui reprochera son manque de rigueur. Il convient, rappelait-il, de partir du comportement des agents, de construire les fonctions d'offre et de demande individuelles qui seront, alors, agrégées pour obtenir les fonctions d'offre et de demande globales. Cependant, l'objection de Walras a sans doute moins de portée qu'il le pensait. Tant que le passage des fonctions individuelles aux fonctions globales ne repose pas sur une procédure d'agrégation explicite, on peut, en effet, lui répondre que le stratagème utilisé par Jevons n'a, en fait, guère d'inconvénients.

L'hypothèse cruciale de l'analyse de Jevons est ce qu'il appelle la loi d'indifférence. Quand une marchandise est homogène, toute fraction de cette marchandise peut être indifféremment utilisée à la place d'une fraction égale. Ainsi, toutes les unités du bien s'échangeront au même prix. L'argument semble relever de l'évidence mais il n'en dissimule pas moins une difficulté. Même si le bien est homogène, on peut concevoir que son prix évolue durant la même séance d'échanges jusqu'à ce que l'équilibre s'établisse. Negishi (1982) soutient que la loi d'indifférence repose sur un arbitrage analogue à celui qu'analyse Walras dans le chapitre des *Éléments d'économie pure* où il étudie la formation des prix dans une économie décentralisée.

Supposons que le marché ne soit régi par aucune autorité centrale. L'un des échangistes annonce le prix auquel il est disposé à traiter. S'il trouve un partenaire, les deux parties décideront des quantités qu'elles souhaitent échanger à ce taux ; un contrat *provisoire* sera conclu qui portera sur la plus faible des quantités qu'elles souhaitent échanger à ce taux. Cependant, à cet instant, l'économie est en déséquilibre et le rapport dans lequel s'échangent les marchandises va varier. Mais, s'il en est ainsi, chaque agent voudra remplacer les transactions qu'il a conclues à un taux qui lui était défavorable par des échanges à un prix plus avantageux. C'est à travers ces arbitrages et la renégociation des contrats antérieurement conclus que prévaudra la loi d'indifférence.

L'unicité des prix ne découle pas de la seule homogénéité du bien mais de l'organisation des marchés. Elle implique que les dernières unités qui sont échangées le sont dans le même rapport que les quantités totales :

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x}$$

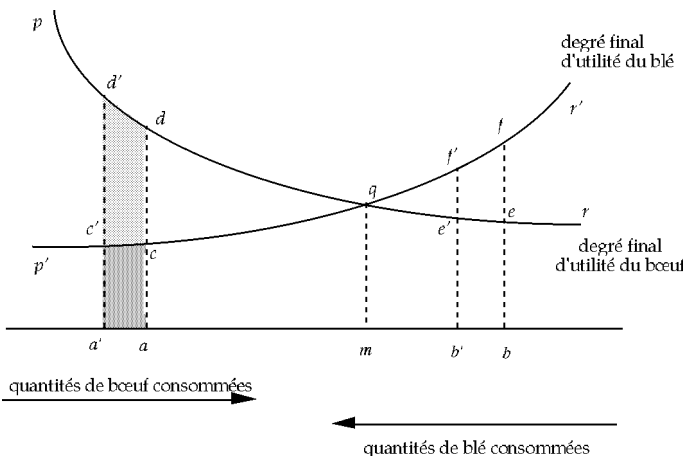
Jevons montre que, sous ces hypothèses, le processus de marché conduit, en général, à une situation d'équilibre déterminé où le rapport d'échange des deux marchandises est égal à l'inverse du rapport des degrés finals d'utilité des biens échangés. Jevons, cependant, admet qu'il existe des situations où les équations d'échange cessent d'être vraies. Dans cette discussion, il n'évoque jamais le rôle du nombre d'agents qui

interviennent sur le marché. On est tenté d'en conclure que, contrairement à l'interprétation d'Edgeworth, les équations d'échange et, donc, la loi d'indifférence restent vraies même si un petit nombre d'individus interviennent sur le marché. Les exceptions qu'analyse Jevons découlent soit de l'existence de solutions « en coin », soit de l'absence de divisibilité des biens.

Supposons qu'il existe un ensemble d'échangistes qui détiennent seulement du blé alors que les autres agents ne possèdent que du bœuf. Alors, on peut imaginer que les premiers pourront accroître leur satisfaction en cédant une fraction de leur blé contre du bœuf. La question est de savoir quand un tel échange cesse d'être bénéfique. L'équilibre sera atteint quand l'utilité d'une petite quantité qui serait cédée aurait, pour les deux parties, la même utilité que la quantité du bien acquis.

Jevons illustre son raisonnement par un graphique qui est resté célèbre. Il admet que le taux d'échange est égal à 1. Considérons un des corps commerçant, celui des propriétaires de blé. Soit pqr la courbe qui décrit le degré final d'utilité du bœuf pour ces agents si la quantité de bœuf consommée se lit de a vers b . Soit $p'qr'$ la courbe qui décrit le degré final d'utilité pour ces agents si la quantité de blé consommée se lit de b vers a . Quand on passe de a' à a , les propriétaires de blé acquièrent une quantité aa' de bœuf en cédant une quantité égale de blé. Cet échange est évidemment fructueux pour ces agents car l'utilité qu'a, pour eux, le bœuf acquis — soit la surface $a'd'da$ — excède l'utilité qu'avait pour eux le blé cédé (soit la surface $a'c'ca$). Supposons maintenant que les propriétaires de blé se trouvent, après une série d'échanges, au point b' . Admettons que leurs partenaires leur proposent de céder, toujours pour un prix relatif égal à 1, une quantité bb' de blé contre une quantité égale de bœuf. L'utilité du blé cédé est représentée par la surface $b'f'fb$ alors que l'utilité du blé acquis serait $b'e'eb$. Cet échange serait désavantageux pour les propriétaires de blé. L'intuition suggère que, pour ces agents, l'équilibre se trouve au point q .

Figure 18 : L'échange selon Jevons (1871 : 140)



Soit un ensemble d'individus A qui possèdent initialement une quantité \bar{x} de bien X et une quantité nulle de Y . Réciproquement, les agents B ne détiennent pas de X mais possèdent une quantité \bar{y} de bien Y . Supposons que les agents A aient cédé une quantité x du premier bien contre une quantité y du second. Ils ne seront en équilibre que, si en cédant une quantité dx de x contre une quantité dy de y , ils ne modifient pas leur utilité :

$$u'_x(\bar{x} - x)dx = u'_y(y)dy \Leftrightarrow \frac{u'_x(\bar{x} - x)}{u'_y(y)} = \frac{dy}{dx} \quad (1)$$

où $u'_x(\cdot)$ est l'utilité marginale du bien X pour les agents A et $u'_y(\cdot)$ l'utilité marginale de Y pour ces agents. Réciproquement, pour les agents B , la condition d'équilibre s'écrit

$$v'_x(x)dx = v'_y(\bar{y} - y)dy \Leftrightarrow \frac{v'_x(x)}{v'_y(\bar{y} - y)} = \frac{dy}{dx} \quad (2)$$

Ainsi, à l'équilibre, le rapport des utilités marginales est le même pour tous les agents. Edgeworth notera que les équations (1) et (2) définissent les courbes d'indifférence. La proposition de Jevons se traduit par l'idée que les courbes d'indifférence sont tangentes à l'équilibre.

À ce stade du raisonnement, le prix reste indéterminé mais, si on impose la loi d'indifférence,

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x}$$

on obtient les équations d'échange :

$$\frac{u'_x(\bar{x} - x)}{u'_y(y)} = \frac{y}{x}$$

$$\frac{v'_x(x)}{v'_y(\bar{y} - y)} = \frac{y}{x}$$

Le système comporte deux inconnues, y et x , et deux équations. Si tous les échanges ont lieu au même prix, il existe « en général » un équilibre unique.

Les cas particuliers où les équations d'échange ne déterminent pas le rapport des prix sont de deux types : il peut n'exister aucune solution au système ou la solution peut être indéterminée. « L'absence de solution » se traduit par ce qu'on appelle, aujourd'hui, des solutions en coin. Le premier exemple est celui où aucun échange n'est possible. Supposons que

$$\frac{u'_x(\bar{x})}{u'_y(0)} > \frac{v'_x(0)}{v'_y(\bar{y})} \Rightarrow x = 0 \quad \text{et} \quad y = 0$$

Chaque agent préfère le bien qu'il possède et aucun échange n'est possible. Symétriquement, on peut imaginer que les agents A préfèrent le bien possédé par les agents B et réciproquement. Si

$$\frac{u'_x(0)}{u'_y(\bar{y})} < \frac{v'_x(\bar{x})}{v'_y(0)} \Rightarrow x = \bar{x} \quad \text{et} \quad y = \bar{y}$$

les *A* sont disposés à donner tous leurs biens pour acquérir les biens que possèdent les *B*. Les stocks changeront de mains et le rapport d'échange sera déterminé par le rapport des stocks initiaux mais, à la fin du processus, les taux marginaux de substitution resteront inégaux.

L'indétermination du taux d'échange découle de la non-divisibilité des biens. Ici, les équations d'échange ne jouent plus leur rôle puisque l'on ne peut pas, à proprement parler, calculer le degré final d'utilité d'un bien indivisible. On doit maintenant raisonner sur l'utilité totale d'une unité d'un bien particulier. Le cas le plus typique est celui où un bien non divisible, Jevons prend l'exemple d'une maison, s'échange contre un bien divisible, disons la monnaie. Le prix de ce bien sera compris entre le prix maximum que l'acheteur est disposé à payer et le prix minimum que demande le vendeur. Fondamentalement, l'issue du marchandage est indéterminée. Le prix auquel la transaction aura lieu dépend d'une multiplicité de facteurs qui ne sont pas tous économiques : la force de caractère des parties, leur adresse et leur expérience des affaires. Jevons admet que, dans ces cas, un arbitrage est souhaitable.

2.2. Edgeworth et l'indétermination

L'indétermination découle, dans l'analyse de Jevons, de l'indivisibilité des biens. À aucun instant, il n'évoque les problèmes qui pourraient naître du petit nombre d'échangistes. En rejetant la loi d'indifférence, en admettant que les échanges peuvent avoir lieu, sur le même marché, à des prix différents, Edgeworth démontre que l'indétermination peut résulter, non seulement de la non-divisibilité des biens, mais aussi du petit nombre d'agents. L'équilibre de concurrence parfaite, autrement dit la situation décrite par Jevons, apparaît alors comme une situation limite qui n'est atteinte que quand le nombre d'échangistes tend vers l'infini.

Simultanément, il propose une nouvelle description du processus d'ajustement. Chez Walras, dans une économie d'échange, le prix est fixé par le secrétaire du marché et celui-ci modifie les prix qu'il a annoncés en fonction du déséquilibre entre l'offre et la demande. Dans l'analyse d'Edgeworth, les prix sont négociés directement par les agents et cette hypothèse peut sembler plus « réaliste » que celle de Walras. Cependant, si, au cours du processus d'ajustement, un des agents découvre des occasions plus favorables, il a toujours la possibilité d'abandonner son partenaire initial pour accepter un nouveau contrat. Cette renégociation, Edgeworth parle de *recontracting*, joue, ici, un rôle comparable à celui du tâtonnement dans l'analyse de Walras. C'est seulement quand les agents ont stipulé l'ensemble des contrats qui conduisent à un accord final que les échanges ont effectivement lieu. Cette hypothèse, évidemment restrictive, joue un rôle crucial dans l'analyse d'Edgeworth. Elle permet, en particulier, de montrer que, si le nombre d'agents augmente, la zone d'indétermination se « rétrécit ».

Cette conclusion amena Edgeworth à revenir sur l'analyse du duopole. En effet, Cournot avait soutenu que, dans une telle situation, les

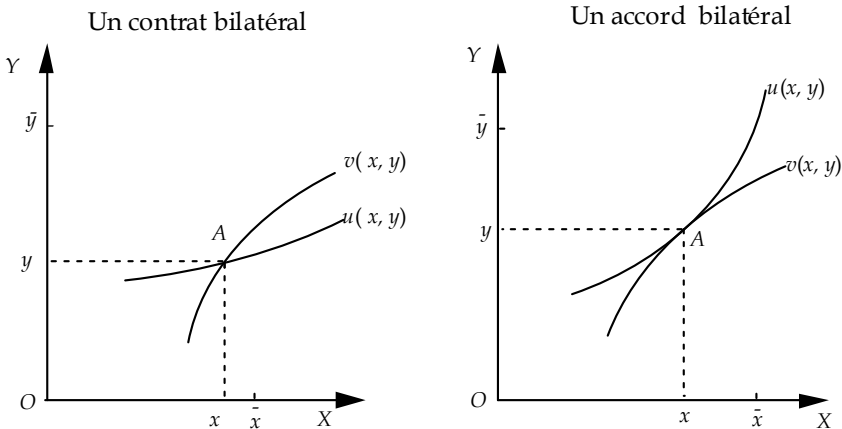
prix sont parfaitement déterminés même s'il n'existe que deux producteurs. À cette thèse, Edgeworth opposera l'idée que le prix est indéterminé dans ce sens qu'il oscille entre le niveau déterminé par Cournot et celui qui découle du modèle suggéré par Bertrand.

La renégociation et l'indétermination de l'équilibre

Le modèle le plus simple sur lequel raisonne Edgeworth est comparable à celui de Jevons. Il considère une économie d'échange et un marché où les agents disposent de moyens de communication gratuits : ils sont rassemblés au même endroit ou reliés par téléphone. Cependant, alors que Jevons admet que les individus connaissent les stocks de biens détenus par leurs partenaires et leurs intentions d'échange, ils ne disposent, chez Edgeworth, d'aucune information de ce type. Enfin, on admettra que les biens sont parfaitement divisibles.

On appelle contrat un pacte conclu par un ensemble d'agents qui prévoit le montant des sacrifices imposés à chacun et les principes de la distribution. En d'autres termes, le contrat fixe les quantités de biens que chacun livrera et recevra. Pour reprendre l'exemple sur lequel s'appuie Edgeworth, admettons que l'individu *A* soit Robinson qui dispose d'une certaine quantité \bar{x} du bien *X*. L'autre agent est Vendredi qui n'a que son travail, *Y*, à offrir. Edgeworth représente leurs échanges en utilisant un graphique légèrement différent de la « boîte d'Edgeworth » qui sera, en fait, imaginée par Pareto (1906 : 355).

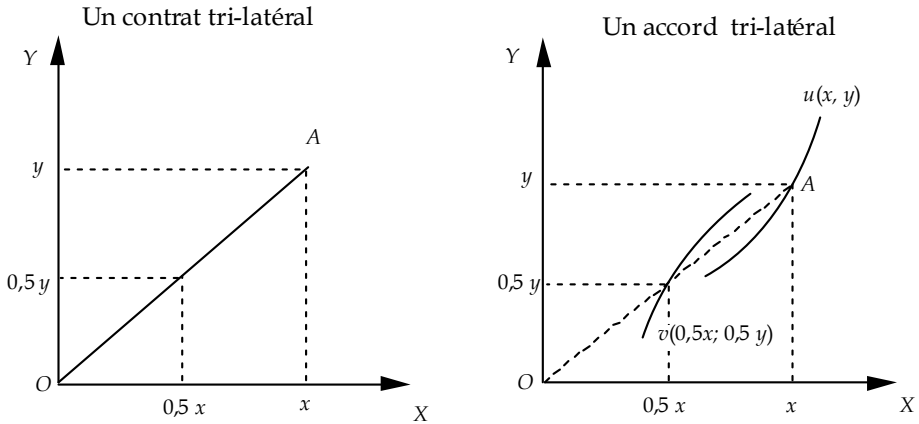
Figure 19 : Accord et contrat chez Edgeworth



La figure 19 représente un contrat par lequel Vendredi s'engage à travailler pendant y heures en échange de la quantité x de biens qui lui sera payée par Robinson. On notera qu'il n'y a aucune raison pour que les courbes d'indifférence de Robinson et de Vendredi qui passent par le point *A* soient tangentes en ce point. Cependant, un contrat peut être multilatéral. Dans sa démonstration, Edgeworth évoque un contrat qui lie deux Vendredi, supposés identiques, et un Robinson. Robinson reçoit

un travail y pour un salaire x . Si les deux Vendredi sont parfaitement semblables, il est « naturel » de penser que leurs situations sont parfaitement identiques : ils fourniront chacun la moitié du travail et recevront la moitié des salaires.

Figure 20 : Accord et contrat trilatéral



Un accord est un contrat qui ne peut être modifié avec l'accord de toutes les parties. Autrement dit, un accord est un contrat tel qu'il n'est pas possible d'améliorer la situation d'un des signataires sans détériorer celle d'un autre. Au point représentatif de l'accord, le taux marginal de substitution est le même pour tous les agents qui participent à l'accord. On notera qu'en général le taux marginal de substitution en A n'est pas égal à la pente de OA .

Un accord final est un accord qui ne peut être modifié par renégociation à l'intérieur du champ de la compétition. Autrement dit, aucune des parties à l'accord ne peut améliorer sa situation soit en négociant avec des individus qui n'étaient pas signataires de l'accord, soit avec certains de ses cocontractants. Dans la terminologie qui est la nôtre, un accord final est un optimum. Cependant, Edgeworth, à la différence de Pareto, n'emploie pas ce terme pour caractériser une telle situation car il est convaincu que l'on ne peut parler d'optimalité sans s'intéresser à la répartition des charges et des bénéfices entre les agents.

La question qui se pose est de savoir si le contrat est déterminé, c'est-à-dire s'il existe un nombre fini de contrats finals. La thèse d'Edgeworth est que le contrat sans concurrence est indéterminé et que le contrat, en concurrence parfaite, est déterminé. Entre ces deux situations extrêmes, il soutient que plus la situation est concurrentielle, moins nombreux sont les accords finals.

L'échange bilatéral

Le cas le plus simple est celui d'un échange entre deux individus : Robinson (A) et Vendredi (B). On notera u la fonction d'utilité de Robinson et v la fonction d'utilité de Vendredi. Les utilités sont cardinales-

ment mesurables et les arguments des fonctions sont les quantités échangées et non les quantités consommées :

$$u = u(x, y)$$

$$\frac{\partial u}{\partial x}(x, y) < 0 \quad \frac{\partial u}{\partial y}(x, y) > 0 \quad \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}(x, y) < 0 \quad \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}(x, y) < 0 \quad \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}(x, y) < 0$$

$$v = v(x, y)$$

$$\frac{\partial v}{\partial x}(x, y) > 0 \quad \frac{\partial v}{\partial y}(x, y) < 0 \quad \frac{\partial^2 v}{\partial x^2}(x, y) < 0 \quad \frac{\partial^2 v}{\partial y^2}(x, y) < 0 \quad \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial y}(x, y) < 0$$

Les courbes d'indifférences sont croissantes; celle de Vendredi est concave ; celle de Robinson est convexe.

Chacun des agents est mû par son intérêt propre et cherche à maximiser son utilité. Robinson cherche à se déplacer vers le nord-ouest et Vendredi vers le sud-est. Puisqu'un accord est un contrat qui ne peut être modifié avec l'accord de toutes les parties, il apparaît que, dans une telle situation, les courbes d'indifférence des agents sont tangentes. Plus formellement, la courbe des contrats est l'ensemble des couples (x, y) tels qu'il n'est pas possible d'améliorer la situation de Robinson pour une satisfaction donnée de Vendredi. Edgeworth propose trois façons de résoudre le problème. La tradition pose la question sous la forme suivante :

$$\begin{array}{ll} \text{Max}_{x,y} & u(x, y) \\ \text{sous} & v(x, y) - \bar{v} = 0 \end{array}$$

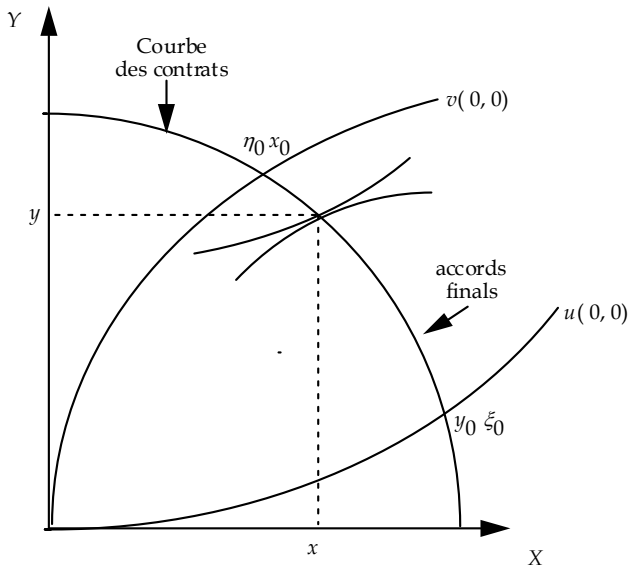
Edgeworth, en utilisant le multiplicateur de Lagrange, montre que la condition première d'existence d'un maximum s'écrit

$$\frac{\partial u}{\partial x}(x, y) \frac{\partial v}{\partial y}(x, y) = \frac{\partial v}{\partial x}(x, y) \frac{\partial u}{\partial y}(x, y)$$

On retrouve, ainsi, la condition énoncée par Jevons : à l'équilibre, le rapport des utilités marginales est le même pour tous les agents.

Pendant, l'échange est volontaire et ne peut, donc, détériorer la situation initiale des agents. L'ensemble des accords finals est la fraction de la courbe des contrats comprise entre les courbes d'indifférence passant par l'origine. L'équilibre dans l'échange bilatéral est indéterminé puisqu'il existe une infinité d'accords finals.

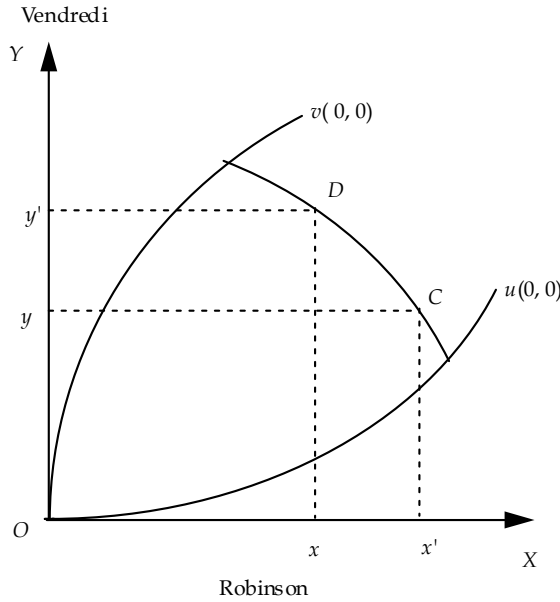
Figure 21 : La courbe des contrats et l'échange bilatéral



L'équilibre concurrentiel comme position limite

Pour analyser les conséquences de la multiplication des échangistes, Edgeworth va les « répliquer ». Il introduit d'abord un second A et un second B qui sont semblables au premier A et au premier B . « Il est évident qu'il ne peut y avoir d'équilibre à moins que tout le champ [de la concurrence] ne soit rassemblé au même point et que ce point ne soit sur la courbe des contrats. » (Edgeworth, 1881 : 35). En effet, si les agents ont conclu un accord qui ne les place pas sur la courbe des contrats, il leur est toujours possible de conclure des échanges qui améliorent la situation de chacun. D'autre part, si les échangistes ne sont pas rassemblés au même point, il sera de l'intérêt de l' A d'un couple et du B de l'autre couple d'abandonner leur partenaire pour conclure un nouveau contrat. Admettons, par exemple, que le premier Robinson et le premier Vendredi soient au point C de la figure 22 dans une situation plutôt favorable pour le serviteur et que le second Robinson et le second Vendredi soient au point D pour le plus grand bien du maître, il sera de l'intérêt du premier Robinson d'abandonner son serviteur et d'embaucher le second Vendredi à des conditions qui ne peuvent que le satisfaire.

Figure 22 : Le champ de la concurrence est concentré au même point



Il reste, alors, à montrer que l'ensemble des accords finals dans une économie à quatre agents est strictement inclus dans l'ensemble des accords finals d'une économie à deux agents. Pour établir ce résultat, Edgeworth montre qu'un point situé au voisinage des limites M et N de l'ensemble des accords finals dans une économie à deux agents ne peut constituer un accord final sur un marché où interviennent quatre agents.

Supposons que la négociation entre le premier Robinson et le premier Vendredi se soit terminée, comme sur la figure 23, au point M , à l'avantage de ce dernier. Il est alors possible pour ce Vendredi de recontracter avec les Robinson, sans le consentement du second Vendredi, de façon que toutes les parties à l'accord se trouvent mieux que précédemment. En effet, puisque les courbes d'indifférence des Robinson sont convexes, tout point du segment OM se trouve « à l'intérieur » de la courbe d'indifférence $v(0,0)$ qui passe par l'origine. Vendredi travaillera y' heures pour un salaire x' . Sa situation sera meilleure qu'en M :

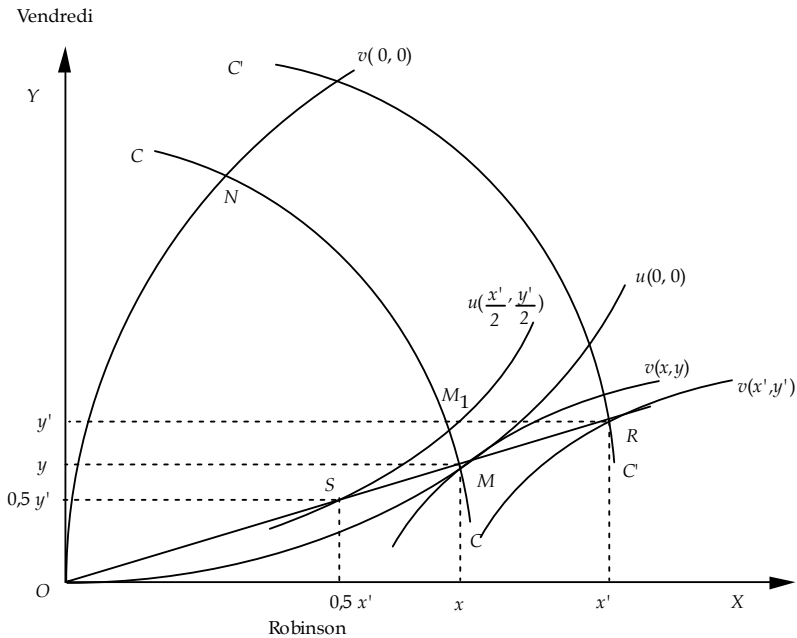
$$v(x', y') > v(x, y)$$

Chaque Robinson paiera $0,5 x'$ et bénéficiera de la moitié du travail de Vendredi :

$$u\left(\frac{x'}{2}, \frac{y'}{2}\right) > u(x, y) > u(0, 0)$$

En R , Vendredi est mieux qu'en M . En S , les Robinson sont mieux qu'en M ou qu'en O .

Figure 23 : L'ensemble des accords finals et la multiplication des agents



Il importe de préciser un peu l'argument. L'accord final entre Vendredi et les deux Robinson doit être tel que

$$\frac{\frac{\partial u}{\partial y} \left(\frac{x'}{2}, \frac{y'}{2} \right)}{\frac{\partial u}{\partial x} \left(\frac{x'}{2}, \frac{y'}{2} \right)} = \frac{\frac{\partial v}{\partial y} (x', y')}{\frac{\partial v}{\partial x} (x', y')}$$

Le raisonnement qui justifie ce résultat est simple : si les deux Robinson sont semblables, ils doivent, à la fin des échanges, se retrouver dans la même situation.

La représentation graphique d'Edgeworth peut suggérer une interprétation erronée qu'il convient d'écarter. Pour conserver à la figure 23 sa lisibilité, on a placé les points M , R et S sur une droite qui passe par l'origine. Il est cependant clair que, si la droite RS passe nécessairement par l'origine, elle ne passe pas nécessairement par le point M . Tout ce qui importe est que Vendredi soit mieux en R qu'en M et que les Robinson soient mieux en S qu'en M .

Quand le second Vendredi sort de son isolement, les quatre échangistes se retrouvent sur la courbe initiale des contrats mais, nécessairement, à un point situé au nord-ouest de M : pour passer un contrat avec lui — en l'absence de toute coalition — les Robinson exigeront, en effet, que ce nouveau contrat améliore leur situation. Si x_1 et y_1 sont les coordonnées du point M_1 , on doit avoir

$$u(x_1, y_1) > u\left(\frac{x_1}{2}, \frac{y_1}{2}\right) > u(x, y) > u(0, 0)$$

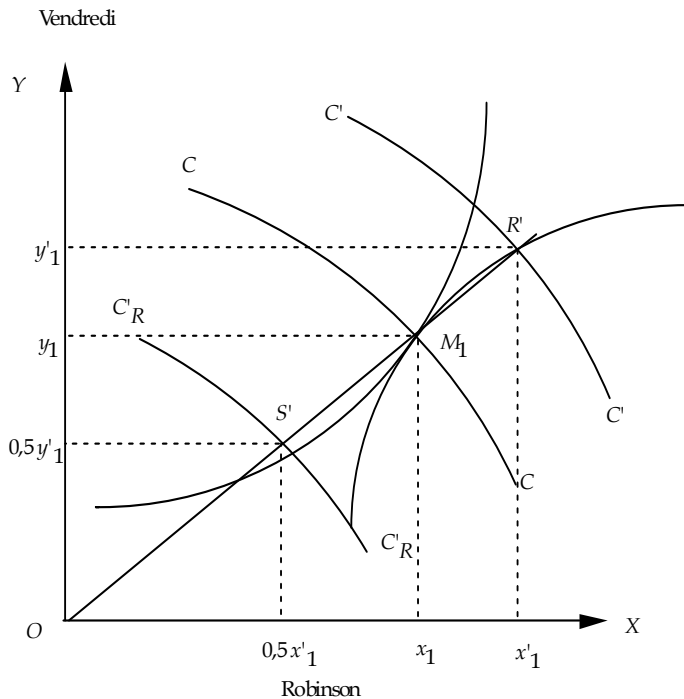
Ainsi, l'ensemble des contrats finals dans un échange entre quatre agents est nécessairement inclus dans l'ensemble des contrats entre deux agents. La multiplication des agents réduit l'indétermination.

Il reste à savoir jusqu'à quel point les Robinson pourront pousser leur avantage quand le second Vendredi sort de son isolement. Il faudra que l'accord qu'il conclut soit, pour eux, plus avantageux que celui que serait disposé à signer un Vendredi. Si, sur la figure 24, M_1 est le contrat final qui lie les quatre agents, il faut que la droite OM_1 coupe la courbe supplémentaire des contrats à un point R' qui ne procure pas à Vendredi une satisfaction plus grande qu'au point M_1 sous l'hypothèse que le point S' soit situé à l'intérieur de la courbe d'indifférence des Robinson qui passe par M_1 . À la limite, on aura

$$v(x_1, y_1) = v\left(\frac{x_1}{2}, \frac{y_1}{2}\right) \\ \text{avec } u\left(\frac{x_1}{2}, \frac{y_1}{2}\right) > u(x_1, y_1)$$

Si S' ne tombait pas à l'intérieur de la courbe d'indifférence des Robinson, le sens du test serait inversé. Pour que M_1 soit un accord final, il faudrait que le rayon OM_1 ne coupe pas la courbe $C'_R C'_R$, déduite par homothétie de $C'C'$, en un point qui serait plus favorable, pour tous les Robinson, que le point M_1 .

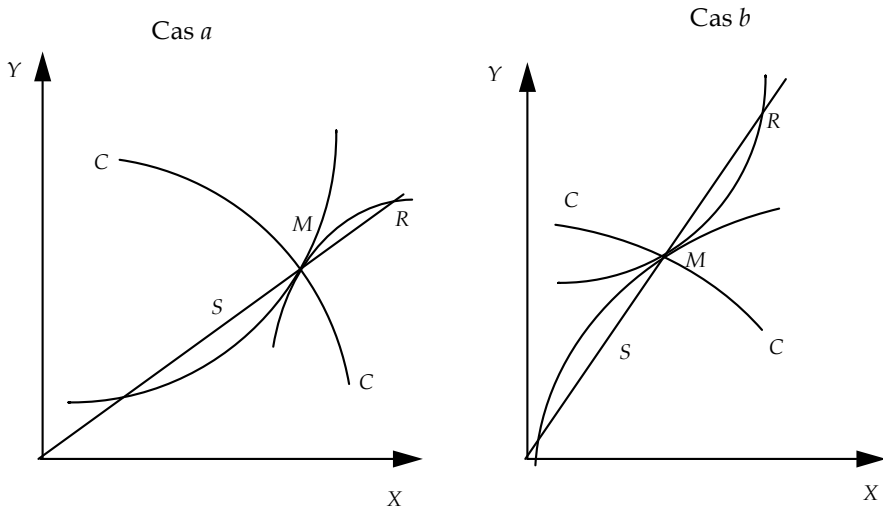
Figure 24 : Le processus de convergence vers l'équilibre concurrentiel



Ce processus se poursuivra chaque fois qu'un nouveau couple d'agents sera introduit sur le marché et tant qu'il sera possible de trouver des points tels que S et R , c'est-à-dire tant que l'équilibre concurrentiel n'aura pas été atteint. Supposons que l'issue d'un échange entre $n-1$ couples d'agents ne soit pas un équilibre concurrentiel. On se trouve dans une des deux situations décrites par la figure 25. Si on se trouve dans le cas a , il sera possible de trouver entre les n Robinson et les $n-1$ Vendredi un accord qui sera, pour chacun, plus favorable que le point M . Cet accord implique que

$$\frac{\frac{\partial u}{\partial y} \left(\frac{n-1}{n} x', \frac{n-1}{n} y' \right)}{\frac{\partial u}{\partial x} \left(\frac{n-1}{n} x', \frac{n-1}{n} y' \right)} = \frac{\frac{\partial v}{\partial y} (x', y')}{\frac{\partial v}{\partial x} (x', y')}$$

Figure 25 : L'échange entre n couples d'agents



Cette relation définit la courbe des contrats « supplémentaire » où se trouve le point R . Il semble possible d'admettre que, quand le nombre de couples augmente, cette courbe tend vers la courbe « ordinaire » des contrats. Mais, s'il en est ainsi, le point R tendra, quand n augmentera, vers le point M ; à la limite, pour n tendant vers l'infini, la droite OM sera tangente en M à la courbe d'indifférence des Vendredi. On aura, en effet, puisque R et M sont sur la même courbe d'indifférence :

$$v(x, y) = v(x', y')$$

Cependant, on peut écrire que

$$x' = (1 + h)x$$

$$y' = (1 + h)y$$

puisque la droite MR passe par l'origine. On a donc

$$v(x, y) = v[(1 + h)x, (1 + h)y]$$

Cependant, comme h est petit, un développement en série de Taylor permet d'écrire

$$v[(1+h)x, (1+h)y] = v(x, y) + (1+h) \left[x \frac{\partial v}{\partial x}(x, y) + y \frac{\partial v}{\partial y}(x, y) \right]$$

et $x \frac{\partial v}{\partial x}(x, y) + y \frac{\partial v}{\partial y}(x, y) = 0$

Cependant, si on était parti d'une situation de type b , on aurait obtenu la relation

$$x \frac{\partial u}{\partial x}(x, y) + y \frac{\partial u}{\partial y}(x, y) = 0$$

Mais, ces deux expressions sont précisément les équations d'échange de Jevons. Quand le nombre d'agents tend vers l'infini, l'équilibre cesse d'être indéterminé et l'économie tend vers l'équilibre concurrentiel, c'est-à-dire vers le point d'intersection des courbes d'offre et de demande.

L'analyse de Jevons et celle de Walras reposent sur la loi d'indifférence : durant le processus d'échange, le prix reste le même. Cependant, Edgeworth soutient que cette hypothèse est arbitraire. Plus précisément, elle ne s'impose que si le nombre d'agents qui participent à l'échange tend vers l'infini. La règle générale est l'indétermination ; l'existence d'un nombre fini d'équilibres et, *a fortiori*, l'existence d'un équilibre unique est une situation limite qui ne prévaut que quand le nombre d'échangistes tend vers l'infini.

Mais, même dans ce cas, une difficulté apparaît quand un individu n'est pas libre de recontracter avec n'importe quel autre individu sans le consentement d'une tierce partie, c'est-à-dire quand il existe des coalitions. Tout se passe, alors, comme s'il y avait autant d'agents qu'il y a d'associations : l'indétermination réapparaît alors et les accords finals seront plus favorables aux agents qui se sont coalisés que l'équilibre concurrentiel. Les travailleurs, en se syndiquant, peuvent améliorer leur situation.

Duopole et indétermination

Si, quand le nombre d'échangistes est fini, l'équilibre est indéterminé, on peut se demander s'il n'en est pas de même quand un petit nombre de vendeurs — ou d'acheteurs — font face à un grand nombre d'acheteurs, réciproquement de vendeurs. Rejetant l'analyse de Cournot, Edgeworth soutient que, dans le cas général d'un système économique où intervient plus d'un monopoleur, l'équilibre est indéterminé. Le sens qu'il faut donner, ici, à ce terme a cependant changé. Dans le cas où le nombre d'échangistes est fini, il y a une infinité d'équilibres. Dans le cas d'un duopole, la conclusion que suggère Edgeworth est que le système est instable et qu'il ne trouvera son équilibre que si une des firmes élimine son concurrent.

Cournot avait soutenu que, quand un nombre indéfini de consommateurs font face à quelques fournisseurs, il existe un niveau d'équilibre des prix qui se situe, si les produits sont rivaux, entre le prix de monopole et le prix de concurrence. Mieux, il avait montré que, quand le nombre de producteurs augmente, le prix tend vers le niveau qui serait le sien dans un marché concurrentiel. Dans le cas de produits substituables, Cournot supposait que les firmes concurrentes fixent chacune, indépendamment l'une de l'autre, le niveau de leur production et que le prix du bien se forme de façon à égaliser l'offre et la demande. L'équilibre est, alors, atteint quand la production de chaque entreprise maximise son profit, pour un niveau donné de l'offre des firmes rivales. Cournot soutenait que cet équilibre est stable et que, si, par hasard, le système s'en écarte, les réactions des entreprises le ramènent à ce point.

Dans *Mathematical Psychics* (1881 : 47), Edgeworth esquisse une première critique de la thèse de Cournot. Il soutient que son point faible est de s'appuyer sur la loi du prix unique. Or, en concurrence imparfaite, il est impossible, selon lui, de déduire l'uniformité des prix du comportement des agents. L'analyse en termes d'offre et de demande ne s'applique pas au cas de l'oligopole. Il existe un nombre infini d'accords finals et l'issue du marchandage dépend de la position initiale et de la nature des premiers contrats qui ont été conclus. Cependant, la position d'Edgeworth (1881 : 116) semble hésitante et les formulations qu'il utilise parfois laissent à penser qu'il accepte l'idée qu'un équilibre unique peut exister même si la concurrence n'est pas parfaite.

Quand il revient, en 1897, sur la théorie pure du monopole, sa position a profondément évolué. La lecture de l'article de Bertrand (1883) lui a suggéré un nouvel angle d'attaque. Dans le cas des produits rivaux, l'erreur de Cournot serait de supposer que, quand une entreprise modifie la quantité qu'elle produit, elle considère que la production de sa rivale restera la même. La variable stratégique n'est pas la quantité produite, c'est le prix de vente. Cela n'implique cependant pas, comme Bertrand peut le laisser croire, que le prix se fixera au niveau qui aurait été le sien en concurrence parfaite. La thèse d'Edgeworth est que, dans une situation où la capacité de production des firmes ne permet pas à l'une d'entre elles de satisfaire toute la demande, il n'existe pas de solution d'équilibre. Le prix oscille dans une zone comprise entre le prix de monopole et le prix de concurrence parfaite.

Le cas des produits rivaux

Pour établir sa proposition, Edgeworth raisonne sur le cas de deux entreprises qui produisent des biens parfaitement substituables. La demande d'un agent est une fonction linéaire décroissante du prix :

$$d_i = 1 - p$$

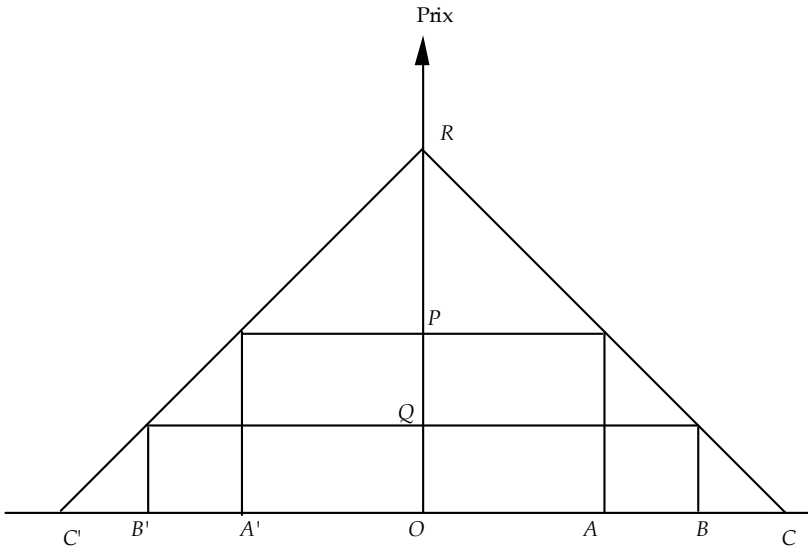
Si les consommateurs sont identiques, la demande globale est

$$D = 2N(1 - p)$$

où $2N$ est le nombre de consommateurs. On admettra que, si chaque entreprise fixe le même prix, les consommateurs se répartissent également entre les deux entreprises.

Edgeworth considère le cas extrême des rendements décroissants. Les coûts de production sont nuls mais la capacité de production des firmes est limitée ; elle est égale à $0,75N$. Si chaque entreprise se conduit comme un monopole, le prix, OP , sera égal à $0,5$ et la production de chaque firme sera $0,5N$. Si chaque entreprise porte sa production au maximum ($OC = 0,75N$), le prix, OQ , sera $0,25$. Supposons qu'initialement le prix soit le prix de monopole ; le profit de chaque entreprise est $0,25N$. L'intérêt de chaque entreprise est de réduire légèrement son prix de Δp de façon à écouler toute sa production en attirant la clientèle de son concurrent. Son profit sera alors $0,75N(0,5 - \Delta p)$. Cependant, la firme rivale réagira, non seulement en alignant son prix, mais en l'abaissant encore davantage. On pourrait donc imaginer que le prix atteigne $0,25$, c'est-à-dire le prix maximum qui permet aux entreprises d'utiliser toute leur capacité productive. Au point Q , l'équilibre semble atteint car aucune des deux entreprises n'a intérêt à diminuer son prix.

Figure 26 : Le duopole selon Edgeworth (1897 : 134)



Il n'en est pas, cependant, ainsi, car chaque firme a, alors, avantage à augmenter son prix. En effet, comme sa capacité de production est limitée, l'entreprise qui pratique le prix le moins élevé, ne peut satisfaire qu'une partie de la demande ; les autres consommateurs devront s'approvisionner chez son concurrent. Avant même que le prix de $0,25$ soit atteint, l'entreprise rivale sera incitée à augmenter son prix. On reviendra, sinon au point de départ, du moins dans sa proximité et le cycle pourra recommencer. Il n'y a pas, dans ce modèle, d'équilibre et le prix se modifiera, oscillant de façon perpétuelle entre les P et Q .

Ce qui est important, dans ce débat, est moins la construction d'un modèle où il n'existe pas d'équilibre que l'interprétation de ce résultat. Cournot avait déjà montré, dans le cas d'entreprises produisant des biens complémentaires, que l'on pouvait imaginer des situations où il n'existe pas d'équilibre. Cette conclusion lui semblait dépourvue de toute portée pratique car « il est bien évident que, dans l'ordre des faits réels et lorsque l'on tient compte de toutes les conditions d'un système économique, il n'y a pas de denrée dont le prix ne soit complètement déterminé » (Cournot, 1838 : 82). Cette thèse — un modèle complètement spécifié a un équilibre déterminé ; l'indétermination est le signe de l'insuffisance de l'analyse — est, chez Cournot, fondamentale. Mieux, de Walras jusqu'à nos jours, cette idée a, explicitement ou implicitement, été partagée par presque tous les économistes. Au contraire, pour Edgeworth, cette conclusion est significative, car elle décrit fidèlement la réalité et doit servir de base à l'intervention des autorités. Si l'utilitarisme a une portée pratique, c'est précisément parce que l'équilibre est indéterminé.

Le cas des produits complémentaires ou le concours des producteurs

On peut opposer, au cas où deux entreprises produisent le même bien, celui où elles offrent des biens complémentaires. C'est le problème qu'envisage Cournot dans le chapitre où il traite du « concours des producteurs ». Edgeworth l'étudie dans un modèle très simple. Considérons un bien, le laiton, qui est produit avec du zinc et du cuivre. Il faut, pour produire une unité de laiton, une unité de zinc et une unité de cuivre. En notant p le prix du laiton, p_1 celui du zinc et p_2 celui du cuivre, on a

$$p = p_1 + p_2$$

Supposons que la production de zinc et de laiton soit, chacune, aux mains d'un monopole. Négligeons les coûts de production du zinc et du cuivre et admettons que ces métaux ne soient utilisés que pour produire du laiton. La demande pour le laiton, D , est linéaire :

$$D = 1 - p$$

Les demandes pour le zinc et le cuivre sont

$$D_1 = 1 - p_1 - p_2$$

$$D_2 = 1 - p_1 - p_2$$

Les profits des producteurs de zinc et de cuivre sont respectivement

$$\pi_1 = p_1 - p_1^2 - p_1 p_2$$

$$\pi_2 = p_2 - p_1 p_2 - p_2^2$$

La thèse de Cournot est que chacun des monopoleurs maximise son profit en considérant comme donné le prix pratiqué par l'autre producteur. Dès lors, l'équilibre est déterminé par le système

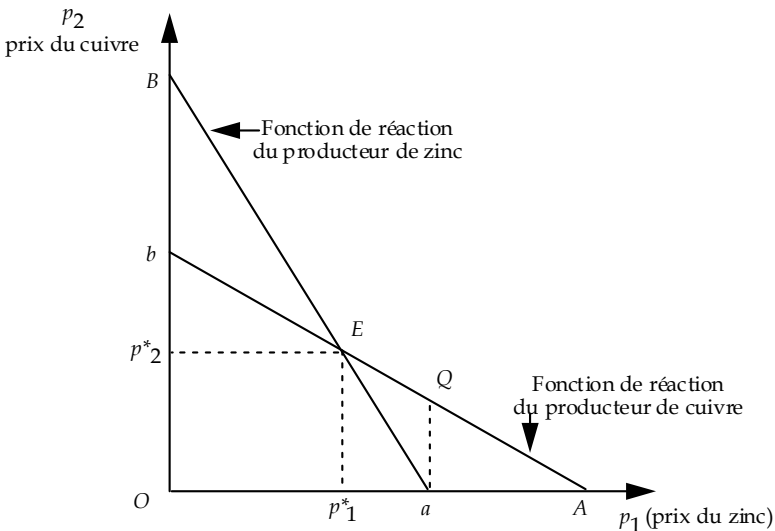
$$\begin{cases} \frac{\partial \pi_1}{\partial p_1} = 0 \\ \frac{\partial \pi_2}{\partial p_2} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1 - 2p_1 - p_2 = 0 \\ 1 - p_1 - 2p_2 = 0 \end{cases}$$

Ces deux relations sont les équations des fonctions de réaction qu'Edgeworth appelait poétiquement les lignes de partage des eaux. Leur intersection détermine l'équilibre E :

$$p_1 = p_2 = \frac{1}{3}$$

Cournot déduit de ce modèle un résultat remarquable. Si les deux entreprises s'associent pour former un seul monopole, les profits augmenteront, le prix du laiton diminuera et l'opération de fusion bénéficiera aussi aux consommateurs.

Figure 27 : Du concours des producteurs selon Edgeworth (1897 : 137)



Ce qu'Edgeworth reproche à Cournot, c'est de supposer que chaque entrepreneur, quand il fixe son prix, considère le prix de l'autre produit comme donné alors qu'il devrait savoir que le prix pratiqué par son partenaire dépend du sien. Admettons que l'équation

$$1 - p_1 - p_2 = 0$$

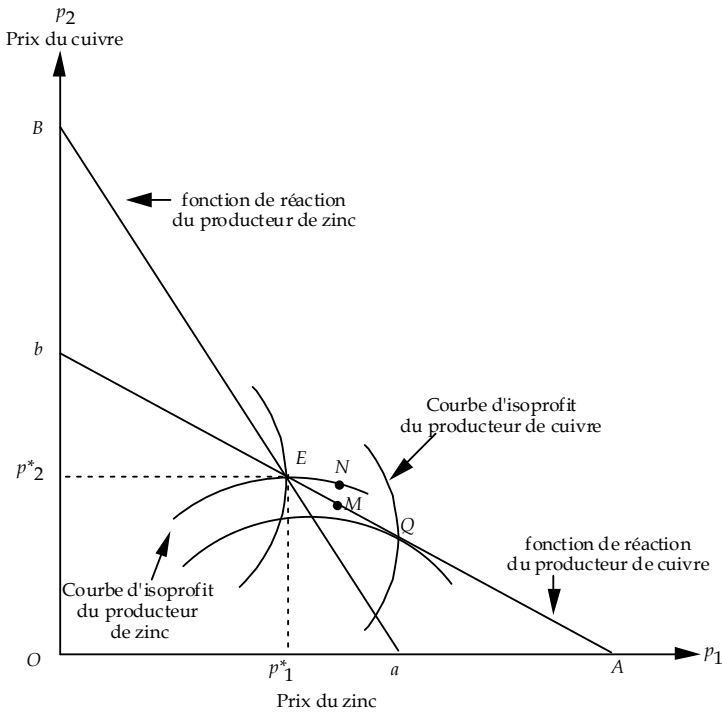
décrive le comportement du producteur de cuivre et que le producteur de zinc le sache. Alors, celui-ci devra, en fixant son prix, tenir compte de la réaction prévisible de son partenaire. En d'autres termes, il maximisera son profit sous la contrainte de la fonction de réaction du producteur de cuivre :

$$\begin{aligned} & \underset{p_1}{\text{Max}} \quad p_1(1 - p_1 - p_2) \\ & \text{sous } 1 - p_1 - 2p_2 = 0 \end{aligned}$$

Il atteint, ainsi, le point Q où sa courbe d'iso-profit est tangente à la fonction de réaction du producteur de cuivre. Dans une telle situation — on parle, aujourd'hui, de façon impropre d'équilibre de Stackelberg — le prix du zinc, p_1 , est 0,5 et le profit de l'entreprise qui le produit est plus élevé qu'au point E . Cependant, à son tour, le point Q n'apparaît pas comme une solution satisfaisante car le système ne peut s'y maintenir que si le producteur de zinc est parfaitement intelligent alors que son partenaire « ne voit pas plus loin que le bout de son nez ».

Dans ce contexte, le problème crucial est celui du comportement dynamique du système. Pour illustrer son analyse, Edgeworth évoque l'exemple merveilleux de Nansen et de Johansen qui, après avoir perdu leurs chiens, tirent leur traîneau dans l'obscurité des plaines arctiques à la recherche d'objectifs scientifiques différents. Si, plus prosaïquement, on en reste à nos deux entreprises, on peut supposer qu'elles sont, initialement, au point E . Rien, alors, ne les incite à modifier leur politique. Admettons, cependant, que, « par hasard », le producteur de zinc accroisse son prix et vienne, ainsi, au point N . Le producteur de cuivre réagira en diminuant le sien de façon à atteindre le point M sur sa fonction de réaction. Cependant, le point M est situé « à l'intérieur » de la courbe d'isoprofit du producteur de zinc qui passe par E . On peut donc penser que le producteur de zinc, tirant partie de l'expérience, augmentera à nouveau son prix et que le système évoluera jusqu'à atteindre le point Q . Cependant, ce point n'est pas, pour Edgeworth, une position d'équilibre stable. Si les deux entrepreneurs sont aussi intelligents, le producteur qui a vu ses profits diminuer pourra augmenter son prix non parce qu'il a un intérêt immédiat à le faire mais parce qu'il espère que cette décision poussera son partenaire à diminuer le sien pour revenir sur la fonction de réaction. Même si le cas des biens complémentaires est différent de celui des produits substituables, Edgeworth soutient qu'il est « très probable » que l'équilibre soit indéterminé.

Figure 28 : La fable de Nansen et de Johansen



On s'accorde, aujourd'hui, pour reconnaître la place cruciale qu'occupe l'œuvre d'Edgeworth dans le développement de l'analyse économique. Cependant, cette conclusion ne s'est imposée que très lentement. Si certaines de ses idées furent reprises par ses successeurs, en particulier par Pareto, si l'on admet qu'il a créé un grand nombre de concepts qui jouent un rôle important dans l'analyse économique, sa thèse centrale — dans un très grand nombre de cas, l'équilibre est indéterminé — ne fut pas reprise, ni même discutée. Même Hicks, quand il évoque, en 1930, les positions d'Edgeworth sur le marché du travail, les écarte trop rapidement en suggérant que, même si l'équilibre est indéterminé, il doit s'établir dans une zone relativement étroite. Le développement de la théorie des jeux, la publication des travaux de Shubick (1959) et de l'article de Debreu et de Scarf (1963) renouvelèrent l'intérêt pour une des idées d'Edgeworth : quand le nombre des agents augmente, le nombre d'accords finals diminue et l'économie tend vers l'équilibre concurrentiel. Cependant, sa contribution à l'analyse de l'oligopole fut longtemps si négligée que l'on attribua à d'autres les concepts qu'il avait élaborés. Les économistes du XIX^e siècle restèrent fidèles à la position de Cournot : ils n'étaient pas disposés à admettre que l'équilibre puisse être indéterminé.

2.3. Marshall et la théorie des prix

Edgeworth, parce qu'il soutient que la loi du prix unique ne s'applique qu'à des marchés concurrentiels où interviennent de nombreux agents rejette au second plan l'analyse en termes d'offre et de demande. Marshall emploie, au contraire, de façon systématique ce schéma pour mettre en évidence les diverses configurations qui peuvent être envisagées et pour écarter l'idée que les coûts de production ou l'utilité puissent être présentés comme la cause unique qui explique la valeur des biens.

Marshall s'appuie, pour formuler son raisonnement, sur la notion de période. Les classiques opposaient les prix naturels et les prix de marché. Reprenant cette idée, Marshall oppose le prix de marché et le prix normal. Cependant, il raisonne plutôt sur un schéma qui oppose trois types d'équilibre. Dans la période de marché, les quantités disponibles de biens sont des données. L'égalité de l'offre et de la demande détermine l'équilibre temporaire et l'on peut admettre que le prix de marché est déterminé par la demande. Ainsi, les économistes qui soutiennent que l'utilité est la cause de la valeur raisonnent, en fait, sur un cas particulier : celui où la quantité disponible de biens est donnée et où les coûts de production n'affectent pas les prix. En courte période, la production est variable mais le stock de capital dont dispose une firme, son nombre d'employés et le nombre de firmes sont donnés. Le prix d'offre est croissant et le prix d'équilibre de courte période dépend, à la fois, des forces qui affectent l'offre, c'est-à-dire des coûts de production, et de celles qui affectent la demande. En longue période, le nombre de firmes qui produisent un bien est constant même si, à un moment donné du temps, certaines disparaissent alors que d'autres apparaissent ou progressent. Les moyens dont dispose l'industrie – le stock de capital, le nombre de travailleurs – sont parfaitement adaptés à la quantité produite. Selon que les rendements sont croissants, constants ou décroissants, le prix d'offre sera décroissant, constant ou croissant quand la quantité produite augmentera. La thèse ricardienne – les prix sont déterminés par les coûts de production – s'applique ainsi au cas où les rendements d'échelle sont constants et où le prix d'offre reste le même quand la quantité produite varie.

L'apport spécifique de Marshall à l'analyse économique est, ici, l'opposition de la courte et de la longue période. Cependant, il introduit, dans son raisonnement, d'autres concepts qui auront, dans l'histoire du développement de la pensée économique, un rôle crucial. Tout d'abord celui de la firme représentative que Marshall décrit comme une firme « type ». L'idée est qu'il est possible de s'affranchir de la diversité des agents et d'éviter les difficultés qu'implique toute agrégation en raisonnant sur une entreprise « moyenne ». En longue période, même si l'économie est en équilibre stationnaire, certaines entreprises s'étendent alors que d'autres déclinent. La firme représentative a cependant atteint la taille vers laquelle tendent les autres entreprises. Pigou dira qu'elle est en équilibre et son coût marginal est égal à son coût moyen. Ainsi, on

peut, pour construire la fonction d'offre, s'appuyer directement sur l'étude de la firme représentative.

On a souvent opposé Marshall, théoricien de l'équilibre partiel, à Walras, théoricien de l'équilibre général. Bien sûr, cette distinction repose sur des bases solides. Alors que Walras met l'accent sur l'interdépendance des marchés, Marshall s'appuie, dans la plus grande partie de son œuvre, sur la clause *ceteris paribus*. Néanmoins, on risque, en poussant trop loin l'opposition, de tomber dans l'erreur. Marshall sait qu'il existe entre les marchés des relations complexes et il montre que, si l'on veut prendre en compte la demande indirecte, l'offre et la demande de produits joints, il faut écarter la notion d'équilibre partiel. Mieux, il propose, dans la note XXI des *Principes*, un modèle d'équilibre général.

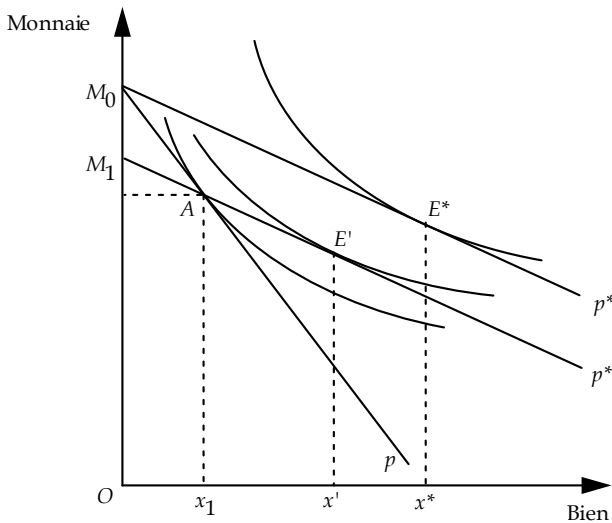
Il existe, cependant, entre Walras et Marshall, une autre opposition peut-être plus importante. Dans l'analyse de Walras, les rendements d'échelle sont constants. Marshall écarte cette hypothèse en admettant l'existence d'économies ou de déséconomies d'échelle qui peuvent être internes ou externes à la firme. Ainsi, même si le prix des facteurs de production est constant, le prix d'offre varie avec la quantité de bien produite.

L'équilibre temporaire

Pour étudier la formation des prix de marché, Marshall prend l'exemple d'un bien durable : le blé. Le comportement des agents est « spéculatif » : les prix d'offre et de demande dépendent de l'idée que les agents se font des conditions du marché et de l'évolution future des prix. Disons, par exemple, qu'un vendeur, même s'il est disposé à écouler sa marchandise à un prix p , peut refuser de le faire s'il estime qu'à un tel prix la demande sera supérieure à l'offre. Ni les coûts de production, ni la satisfaction que les agents pensent pouvoir tirer de la consommation ne jouent dans le processus d'ajustement un rôle direct.

Marshall admet que, même dans un marché organisé, des transactions peuvent se produire à des prix différents du prix d'équilibre. Il est bien connu, aujourd'hui, que de tels échanges donnent naissance à des effets richesse et sont susceptibles d'affecter le prix et les quantités échangées à l'équilibre. Admettons qu'un agent dispose d'une quantité de monnaie M_0 . Si, dès l'ouverture du marché, les vendeurs proposaient leur marchandise au prix d'équilibre p^* , cet agent achèterait une quantité x^* de ce bien. Supposons, cependant, que des échanges puissent avoir lieu avant que l'équilibre ne soit atteint. Si le bien est proposé initialement au prix p , supérieur au prix d'équilibre, l'individu achètera une quantité x_1 du bien et viendra au point A . Même si, ultérieurement, le prix diminue jusqu'à p^* , l'agent ne demandera qu'une quantité x' du bien ($x' < x^*$) car l'échange qu'il a conclu initialement à un prix trop élevé a diminué sa richesse.

Figure 29 : Les effets d'échanges à de « faux » prix



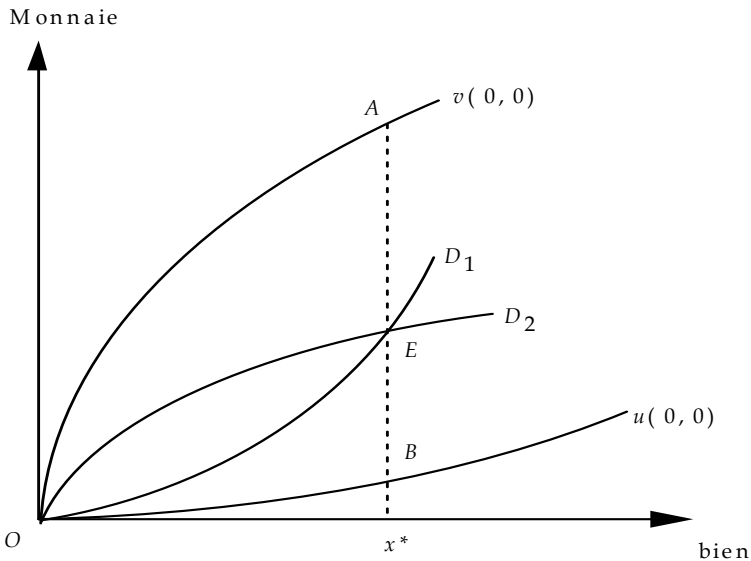
Marshall ne pose pas le problème en ces termes. Il reconnaît, néanmoins, que des échanges conclus avant que l'équilibre ne soit atteint peuvent, en principe, affecter le comportement des agents. Un acheteur peut être contraint par le manque de monnaie et être obligé de laisser passer des propositions plus avantageuses que celles qu'il a, prématurément, acceptées car, ses propres fonds étant épuisés, il devrait, pour financer de tels achats, avoir recours à des emprunts et les intérêts qu'il devrait payer viendraient annuler tout l'avantage qu'il aurait pu tirer de cette nouvelle transaction. Ainsi, Marshall néglige l'effet richesse auquel un échange hors équilibre donne naissance car, quand un individu achète un bien pour sa propre consommation, sa dépense n'est qu'une faible fraction de son revenu. C'est, encore ici, l'hypothèse de constance de l'utilité marginale de la monnaie qui est en cause. Le seul problème qui, pour Marshall, peut se poser est celui de la liquidité. Il nie, toutefois, qu'il puisse être important car, même si certains agents sont contraints, il existera toujours des intermédiaires qui disposeront de fonds suffisants pour profiter de la baisse des prix et stabiliser le marché.

Cependant, Marshall souligne que l'hypothèse de constance de l'utilité marginale de la monnaie n'est pas acceptable dans le cas du travail. Lorsque l'ouvrier redoute la faim, son utilité marginale de la monnaie est très grande ; s'il fait une première transaction qui lui est défavorable, son offre de travail en sera affectée. On ne peut traiter le travail comme les autres biens et assimiler le fonctionnement du marché du travail à celui des autres marchés.

La thèse de Marshall – l'indétermination de l'équilibre découle de la variation de l'utilité marginale de la monnaie – s'oppose directement à celle d'Edgeworth qui soutenait que l'indétermination apparaît quand le nombre d'échangistes est fini. Dans sa réponse, Edgeworth (1891) soutient que, même si l'utilité marginale de la monnaie est constante,

l'équilibre reste indéterminé dans le cas où le nombre d'individus qui interviennent sur le marché est fini. Le seul effet d'une telle hypothèse est d'affecter la forme de la courbe des contrats qui devient alors, si on porte en ordonnées le bien dont l'utilité marginale est constante, une droite verticale. Dans le cas de deux agents, l'ensemble des accords finals possibles est représenté par le segment AB . Dans le cas où le nombre d'agents tend vers l'infini, l'accord final est E ; il est déterminé par l'intersection des courbes de demande « réciproques » D_1 et D_2 .

Figure 30 : La courbe des contrats et l'hypothèse de constance de l'utilité marginale de la monnaie (Edgeworth, 1891 : 238)

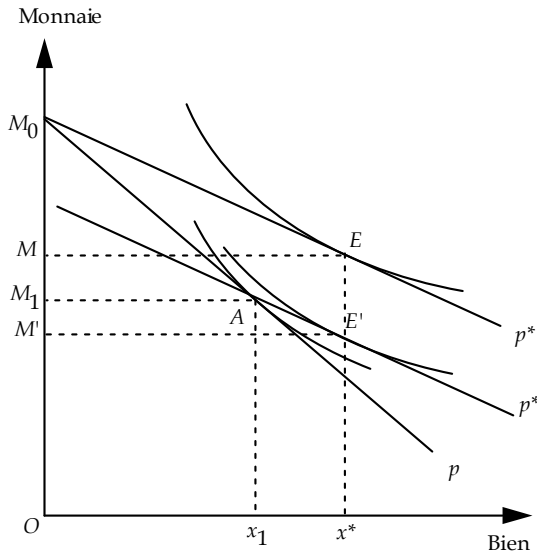


L'argument d'Edgeworth suscita une réponse d'Arthur Berry (1891) que Marshall reprit dans les éditions ultérieures des *Principes* (1890 : 695). Si l'utilité marginale de la monnaie est constante, les taux marginaux de substitution sont constants le long de la droite AB ; ainsi, le taux final d'échange et le prix « final » du bien sont les mêmes quels que soient les échanges auxquels ont participé les agents avant de parvenir à l'équilibre.

On peut facilement reprendre l'argument de Berry en utilisant une représentation graphique qui nous est plus familière. Supposons que l'utilité marginale de la monnaie soit constante. Les courbes d'indifférence se déduisent l'une de l'autre par une translation. Admettons que l'agent dispose d'une quantité de monnaie M_0 . Si les échanges n'ont lieu qu'au prix d'équilibre, p^* , l'agent choisira le point E et demandera une quantité x^* du bien. Si les échanges ont lieu d'abord à un prix p supérieur à p^* , l'agent est au point A : il achètera une quantité x_1 du bien et versera une somme de monnaie $M_1 < M_0$. À ce prix, l'offre excédera la demande. Supposons que le prix diminue jusqu'à p^* , l'équilibre de l'agent sera en E . Il aura, en tout, acheté la même quantité du bien X mais, à la fin des

échanges, il détiendra une moindre quantité de monnaie (M' au lieu de M).

Figure 31 : l'argument de Berry



Berry a donc démontré que des échanges à de faux prix n'affectent ni les fonctions d'offre de biens, ni les fonctions de demande si l'utilité marginale de la monnaie est constante. La justification de ce résultat est simple. Les échanges hors de l'équilibre affectent la position des courbes d'offre et de demande parce qu'ils affectent la richesse des agents. Mais, si l'utilité marginale de la monnaie est constante, la demande de bien ne dépend pas de la richesse des agents, elle n'est donc pas affectée par des échanges hors équilibre. Au sens de Marshall, l'équilibre est bien déterminé si l'utilité marginale de la monnaie est constante car les échanges hors équilibre n'affectent ni le prix final, ni la quantité échangée. Toutefois, comme l'admet Berry, l'équilibre reste indéterminé au sens d'Edgeworth car, de toute évidence, la quantité de monnaie que détiendront les agents à la fin du processus dépend de la façon dont se déroule le marchandage.

Dans le cas du marché du travail, Edgeworth ne nie pas que, même en l'absence de coalitions, l'équilibre est indéterminé mais les raisons qu'il invoque sont différentes de celles mises en avant par Marshall. Le problème, pour Edgeworth, est que le processus de convergence vers l'équilibre concurrentiel qu'il imagine, quand le nombre d'échangistes augmente, implique que chaque travailleur puisse partager son temps entre plusieurs maîtres. Pour lui, c'est le caractère peu plausible de cette hypothèse qui expliquerait la nature spécifique du marché du travail : même si le nombre d'entreprises et de travailleurs augmente, l'indétermination persiste.

Rétrospectivement, la conclusion du débat entre Marshall et Edgeworth peut sembler décevante car les deux thèses opposées sont

fragiles. S'appuyer, comme le fait Marshall, sur l'hypothèse de constance de l'utilité marginale de la monnaie pour analyser un processus de non-tâtonnement revient, en fait, à nier le problème que pose l'existence d'échanges à des prix différents du prix d'équilibre. Mais, l'argumentation d'Edgeworth n'est pas plus acceptable car pour démontrer le bien-fondé de sa thèse — l'indétermination disparaît quand le nombre d'échangistes augmente — il introduit une hypothèse, les agents peuvent renégocier leurs contrats, tout à fait analogue à celle du tâtonnement walrasien. En d'autres termes, Marshall a certainement raison quand il soutient, contre Edgeworth, que l'équilibre est indéterminé, quel que soit le nombre d'échangistes, si l'utilité marginale de la monnaie n'est pas constante et si des échanges ont lieu avant que l'équilibre ne soit atteint.

L'équilibre de courte période

En courte période, le stock des instruments de production, le niveau de la population active et sa structure par qualification sont donnés. Les entrepreneurs forment des anticipations sur la demande de biens et décident avec quelle intensité ils mettront en œuvre le stock existant de moyens de production. Cette définition comporte cependant une difficulté. On l'interprète, le plus souvent, en supposant qu'en courte période le stock de capital de chaque entreprise et le nombre de ses employés sont donnés. Toutefois, l'analyse de Marshall nous paraît reposer sur une hypothèse différente, moins restrictive. En courte période, le nombre de travailleurs qu'emploie la firme peut être modifié. Selon le niveau de la demande, l'entrepreneur licenciera certains de ses employés ou, au contraire, embauchera de nouveaux salariés. Ce qui est donné, c'est le nombre de travailleurs qui, dans l'économie toute entière, ont acquis tel ou tel type de connaissance et sont donc aptes à exercer un métier particulier. Le nombre de marins est donné mais ils peuvent, tout aussi bien, travailler dans la marine marchande ou dans l'industrie de la pêche. Le même raisonnement s'applique au capital matériel, aux machines et aux bâtiments. Certains moyens de production — Marshall évoque l'exemple des bateaux — peuvent être transférés d'une activité à l'autre si le prix du produit est suffisant pour couvrir les coûts d'ajustement.

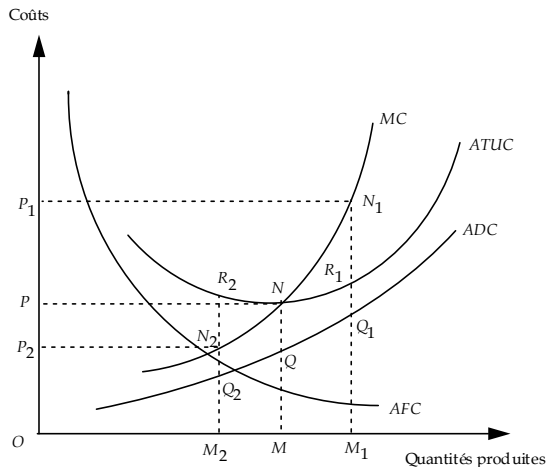
Marshall oppose deux types de coût : *the prime cost* et *the supplementary cost*. Il définit *the prime cost* comme la somme du coût des matières premières, des salaires versés aux employés qui sont payés à l'heure ou à la pièce et de l'usure de l'équipement. Le coût supplémentaire est la somme des salaires versés aux employés supérieurs et des charges permanentes liées au capital fixe.

Le prix d'offre est le prix qui suffit, et qui suffit tout juste, pour inciter les entreprises à produire une certaine quantité de marchandises. Cette définition qui s'applique aussi bien à la longue qu'à la courte période, implique une relation entre le prix, le coût moyen et le coût marginal. Dans tous les cas, le prix d'offre est égal au coût marginal, c'est-à-dire, « au coût de production de ces biens qui sont à la limite de ne pas être

produits et qui ne seraient pas produits si l'on pensait que le prix que l'on peut en tirer va baisser » (Marshall, 1890 : 310). Cependant, pour qu'une quantité x de la marchandise soit produite, il faut que le prix couvre, au moins, le coût moyen direct.

Marshall ne propose aucune représentation graphique et aucune formalisation mathématique de son analyse des coûts en courte période. L'interprétation traditionnelle de son analyse repose essentiellement sur l'article, « Cost Curves and Supply Curves », que Jacob Viner publia en 1931. Son point de départ est l'étude du comportement de la firme. Il suppose que l'entreprise est trop petite pour qu'une variation de sa production affecte le prix des facteurs qu'elle emploie. Ainsi, la variation des coûts de production découle entièrement de l'évolution des coefficients de fabrication. La courbe *AFC* (figure 32) représente l'évolution des coûts fixes par unité produite ; c'est une branche d'hyperbole équilatère. La courbe *ADC* décrit l'évolution du coût moyen variable par unité produite. Comme, en courte période, l'augmentation de la production découle, dans l'analyse de Viner, de l'application de quantités croissantes de facteurs variables à une quantité donnée de facteurs fixes, la loi des rendements décroissants implique que la quantité de bien produite par unité de facteurs variables diminue avec le niveau de la production. La courbe *ADC* est donc croissante. La courbe *ATUC* représente le coût total moyen : c'est la somme des deux courbes précédentes. Elle est successivement décroissante puis croissante. Le coût marginal est croissant ; la courbe *MC* coupe la courbe de coût moyen total en son minimum.

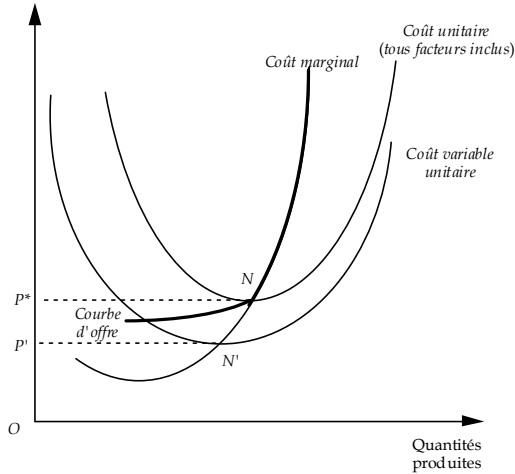
Figure 32 : Les courbes de coût de court terme dans l'analyse de Viner (1931)



Si l'entreprise est petite, une variation de sa production a un effet négligeable sur le prix du produit. On peut donc considérer que la demande « partielle » qui s'adresse à la firme, est une droite horizontale. Le prix du produit est une donnée et la firme adapte son niveau de

production de façon que le coût marginal soit égal au prix. Si le prix est P , l'équilibre est au point N et l'entreprise couvre exactement ses coûts totaux. La quasi-rente par unité produite est NQ ; elle est exactement égale au coût fixe par unité produite. Si le prix était P_1 , la production serait M_1 . La quasi-rente par unité produite, $Q_1 N_1$, excéderait le coût fixe unitaire $Q_1 R_1$. Inversement, si le prix était P_2 , la quasi-rente ne couvrirait pas les coûts fixes.

Figure 33 : Frisch (1950) et la courbe d'offre de courte période



Frisch (1950) compléta ce schéma pour rendre compte de l'analyse que faisait Marshall du comportement de la firme quand le prix est inférieur au coût total moyen. Il représente les courbes de coût unitaire total et de coût unitaire variable comme des courbes en U. La courbe de coût marginal coupe ces deux courbes en leur minimum. Si le prix excède le coût unitaire total, s'il est supérieur à P^* , l'entreprise fixe sa production de façon que le prix soit égal au coût marginal. Au-dessus de N , la courbe d'offre et la courbe de coût marginal sont confondues. Si le prix est inférieur à P' , il ne couvre pas les coûts variables et la production est nulle. Cependant, dans la zone intermédiaire entre P^* et P' , Marshall soutient que la firme adopte un comportement stratégique. Plutôt que de ruiner le marché, elle limite sa production à un niveau tel que le prix excède le coût marginal.

On considère habituellement les articles de Viner et de Frisch comme de simples explicitations des thèses de Marshall. Il faut, cependant, bien admettre qu'il existe, entre ces analyses, de profondes différences que traduit, d'ailleurs, l'évolution de la terminologie et la construction des courbes en U qui n'apparaissent nulle part dans l'œuvre de Marshall. Pour soutenir que la courbe de coût moyen total croît à partir d'un certain niveau de production, Viner s'appuie sur la loi des rendements décroissants. Puisqu'en courte période la quantité de certains facteurs de production est donnée, la productivité des facteurs variables est décroissante et les coûts moyens variables s'accroissent avec la quantité

produite. Cependant, pour expliquer la forme de la courbe d'offre, Marshall s'appuie sur un raisonnement quelque peu différent qui met l'accent sur les coûts d'ajustement : « En courte période, les difficultés rencontrées pour ajuster l'organisation interne et externe d'une entreprise à un changement rapide de la production sont si grandes que l'on doit généralement considérer que le prix d'offre s'accroît quand le produit augmente et diminue avec la quantité produite. » (Marshall, 1890 : 415). Très généralement, Marshall justifie la forme de la courbe d'offre de l'industrie par l'évolution des prix des facteurs de production. Quand la demande de poissons augmente, il faut, pour la satisfaire, augmenter les salaires pour inciter les marins de la marine marchande à devenir pêcheurs, il faut, aussi, transformer des navires en bateaux de pêche alors qu'ils n'avaient pas été conçus pour cet usage. De la même façon, le premier effet d'une mode soudaine pour les baromètres anéroïdes est une hausse des prix parce qu'il faut, pour les produire, attirer par de hauts salaires les travailleurs employés dans d'autres branches. Ainsi, ce sont les coûts d'ajustement et l'augmentation du prix des facteurs de production qui expliquent pourquoi le prix d'offre augmente, en courte période, avec la quantité produite. Le rôle éventuel de la loi des rendements décroissants est rejeté au second plan.

Le passage de la courbe d'offre de l'entreprise à la courbe d'offre de l'industrie ne va pas sans problème. Dans son article de 1931, Viner affirme que la solution est une simple sommation des courbes de coût marginal. Mais si, pour une firme concurrentielle, le prix des facteurs de production est une donnée, il n'en est pas de même quand on considère l'ensemble des entreprises de la branche. Comme le note Viner dans une note complémentaire qu'il rédigea en 1950, l'industrie est soumise à des déséconomies pécuniaires externes quand la quantité produite augmente. Ce mécanisme joue un rôle essentiel dans l'analyse de Marshall; même si, cas extrême, les coefficients techniques de production restaient constants, la courbe d'offre resterait néanmoins croissante parce que, quand la production augmente, le prix des facteurs de production s'accroît.

La longue période

En longue période, la plupart des facteurs qui expliquent pourquoi, en courte période, une hausse des quantités produites entraîne une augmentation des coûts, disparaissent. L'entreprise dispose de suffisamment de temps pour adapter son organisation et son équipement à la demande. Les coûts d'ajustement deviennent négligeables et l'offre des facteurs de production s'adapte à la demande. Les travailleurs se dirigent vers les activités où les salaires sont les plus élevés ; ils apprennent à leurs enfants les métiers les plus rémunérateurs. Le capital est investi pour produire les équipements spécialisés qui permettent de fabriquer les biens dont la demande a augmenté. Les dépenses d'éducation, d'investissement et d'organisation s'ajustent aux gains que l'on peut espérer en tirer.

Seules l'existence de ressources rares et l'augmentation du prix des facteurs de production expliquent pourquoi le prix d'offre peut s'accroître avec la quantité produite. Si les difficultés d'organisation de la grande entreprise peuvent, au-delà d'une certaine dimension, entraîner une hausse des coûts, l'argument ne peut pas être invoqué au niveau de l'industrie. La duplication de l'établissement de taille optimale doit permettre, si la rémunération des facteurs reste la même, d'accroître la production à coûts constants.

Par contre, Marshall invoque de nombreux arguments pour expliquer comment une hausse de la quantité produite peut entraîner une réduction des coûts. Les économies peuvent être internes ou externes à la firme, réelles ou pécuniaires. La description des avantages de la grande entreprise est classique. Ils reposent d'abord sur l'indivisibilité des techniques de production : la grande entreprise peut acquérir des machines plus efficaces mais plus coûteuses ; elle peut accroître la productivité de la main-d'œuvre. Les économies de la production en grand concernent aussi ce que Marshall appelait l'organisation externe, c'est-à-dire les dépenses de vente. Les frais qu'implique la promotion de la marque et la création d'un réseau de vente ne sont pas toujours divisibles ; ils seront relativement moins importants s'ils portent sur une grande quantité de biens. Marshall soutient que la grande firme peut plus facilement innover car elle supporte plus facilement que le petit industriel les risques et les frais inhérents à l'introduction de nouvelles techniques. Enfin, on peut supposer que la grande entreprise a un pouvoir de négociations qui lui permet d'acquérir à meilleur marché certains de ses moyens de production et de réaliser ainsi des économies pécuniaires.

L'apport principal de Marshall est l'introduction de la notion d'économies et de déséconomies externes. En général, les coûts de la firme dépendent, non seulement de son niveau de production, mais du niveau de production de l'industrie et de celui de l'économie toute entière. Le phénomène le plus simple, mais aussi le plus important, est celui de déséconomies pécuniaires : quand la production d'une industrie augmente, le prix des facteurs de production qu'elle emploie augmente entraînant une hausse des coûts de la firme. Ce mécanisme s'applique aux ressources rares, en particulier à celles qui sont spécifiques à la branche : c'est le principe de la rente ricardienne. Mais il concerne aussi les autres facteurs de production.

Marshall soutient qu'il existe des économies externes réelles et, pour justifier sa thèse, il invoque, en particulier, quatre types de mécanismes. Quand le produit global augmente, les entreprises peuvent se spécialiser et améliorer la qualité de leurs produits et/ou réduire leur coût de production. Mais, s'il en est ainsi, une entreprise peut, quand le produit national augmente, disposer de machines plus efficaces et moins coûteuses. En second lieu, quand la production d'une industrie augmente, la taille des entreprises s'accroît ce qui leur permet de bénéficier d'économies d'échelle internes. En troisième lieu, quand la population augmente, quand la richesse s'accroît et quand les moyens de communi-

cation se développe, l'entreprise bénéficie des économies externes qui découlent de l'amélioration de son environnement industriel. Enfin, Marshall soutient que, dans le domaine de la création et de la diffusion du savoir, les économies externes prennent de plus en plus d'importance. Quand une industrie se développe, les journaux professionnels, les publications techniques se multiplient. Ils mettent à la disposition de l'entrepreneur, même du petit entrepreneur, des connaissances qu'il n'aurait pu acquérir, dans un contexte moins dynamique, que par des recherches coûteuses. Ainsi, l'entreprise va tirer parti du progrès scientifique en utilisant gratuitement les résultats auxquels sont parvenus des chercheurs qui ne travaillaient pas pour le compte de la firme mais qui poursuivaient leurs travaux pour leur intérêt propre.

La conclusion que tire Marshall de son analyse est double. Reprenant la thèse d'Adam Smith, il soutient que « tout accroissement de la richesse rend plus facile qu'avant un accroissement encore plus grand » (Marshall, 1890 : 262). En dépit de l'existence de ressources non reproductibles, la croissance loin de conduire à un état stationnaire, est un phénomène cumulatif : plus riche est l'économie, plus rapide est sa croissance. Corrélativement, il affirme qu'une hausse de la demande, bien qu'elle se traduise en courte période par une hausse des prix, peut, en longue période entraîner une réduction des coûts réels et une baisse des prix. Le mécanisme des rendements croissants vient freiner ou même contrebalancer les effets des rendements décroissants.

Mais, alors, l'analyse de la formation des prix passe par la classification des industries en trois catégories selon que les rendements sont décroissants, constants ou croissants. Dans les deux premiers cas, on retrouve les analyses classiques. C'est, cependant, la troisième configuration qui est la plus importante. Empiriquement, c'est celle qui, pour Marshall, est la plus significative ; théoriquement, elle pose une série de problèmes qui n'ont pas, encore, trouvé leur solution. Si les frais de production diminuent avec la quantité produite, la concurrence entre les firmes doit conduire au monopole : l'entreprise la plus puissante a, aussi, les coûts les plus faibles et peut éliminer ses rivales. Mieux, Cournot (1838 : 46) a montré que, dans une telle situation, « les fonds productifs... ne peuvent donner un revenu net... que dans le cas d'un monopole proprement dit, ou d'une concurrence assez bornée pour que les effets d'un monopole exercé collectivement soient assez sensibles ». C'est contre cette conclusion que Marshall s'élève : l'observation montre que, dans la plupart des activités un tel processus ne s'est pas développé. L'énigme qu'il faut résoudre est la persistance de la concurrence dans les activités où les rendements sont croissants.

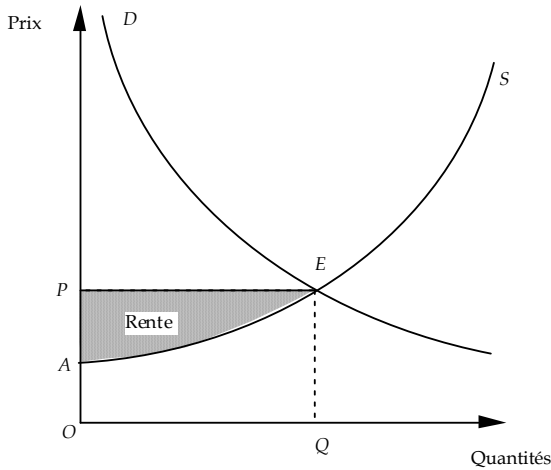
Les rendements décroissants

L'agriculture est l'exemple, par excellence, de l'activité dans laquelle une augmentation de la production entraîne une hausse du prix d'offre. Cette évolution est l'effet de la loi des rendements décroissants : « Une augmentation du capital et du travail employés à la culture de la terre

amène, en général, une augmentation moins que proportionnelle dans la quantité du produit, à moins qu'il ne lui arrive de coïncider avec un progrès de l'art agricole. » (Marshall, 1890 : 125). Il existe, certes, des forces qui s'exercent en sens opposé mais elles sont faibles. Les économies internes à l'entreprise sont médiocres. On peut, en augmentant le nombre de travailleurs, accroître leur productivité ; mais, rapidement, la limite est atteinte car l'ouvrier agricole a rarement la possibilité de se spécialiser dans un seul type d'ouvrage. L'indivisibilité des techniques joue : pour rentabiliser l'acquisition des machines agricoles, il faut que l'exploitation atteigne une taille minimale. Enfin, Marshall soutient qu'en déléguant à ses subordonnés les tâches de surveillance, un cultivateur compétent peut diriger une exploitation de plusieurs centaines ou, même, de plusieurs milliers d'acres : l'entrepreneur est, lui-même, un facteur indivisible. Il existe, aussi, des économies externes. Quand la population croît et quand sa richesse augmente, l'exploitation agricole peut se développer dans un contexte plus favorable. La multiplication des voies de communication et l'élargissement du marché permettent au fermier d'écouler, à moindre frais, sa production et de se procurer à moindre coût les facteurs de production spécialisés dont il a besoin. Malgré ces nuances, Marshall écarte les objections de Carey et reste fidèle à la thèse ricardienne : en l'absence d'un progrès technique exogène, les coûts de production augmentent, dans l'agriculture, avec les quantités produites.

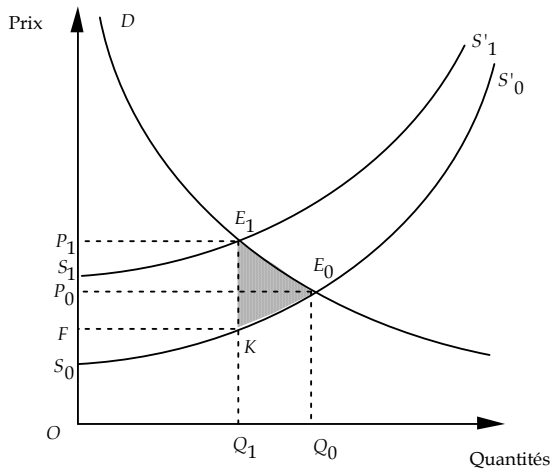
Quand on considère, à l'exemple de Ricardo, le produit agricole comme un tout, la terre n'a guère qu'un usage. L'analyse de la formation des prix peut, que la rente soit extensive ou intensive, s'appuyer sur le raisonnement à la marge. Le prix d'offre d'une quantité Q est simplement le coût marginal et on peut admettre que celui-ci est continuellement croissant. L'égalité de l'offre et de la demande détermine la quantité produite, le stock de capital et la quantité de travail utilisés, le coût marginal et le prix du produit. La rente n'a aucune influence sur l'offre et la demande. Elle est égale à la différence entre la valeur du produit obtenu par le stock de capital et de travail qui est appliqué à une terre et la valeur du produit obtenu dans les conditions les moins favorables. Supposons, un instant, qu'il n'existe ni économies, ni déséconomies externes. Admettons, en particulier, qu'une augmentation de la production agricole n'affecte le prix d'aucun facteur de production, en dehors de celui de la terre. La rente totale est égale à la surface AEP .

Figure 34 : La détermination des prix, le cas des rendements décroissants



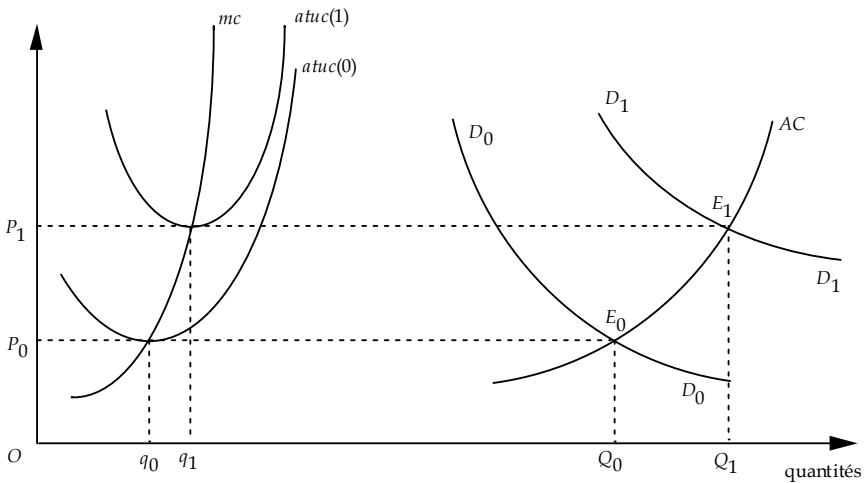
Si le gouvernement impose une taxe permanente sur le blé, au sens générique que Ricardo donnait à ce mot, le prix augmente et la consommation diminue. Si l'ancienne courbe d'offre est $S_0 S'_0$, la nouvelle est $S_1 S'_1$. La quantité produite diminue de Q_0 à Q_1 alors que le prix augmente de P_0 à P_1 . Le surplus du consommateur et la rente de la terre diminuent. Comme les impôts prélevés par l'État sont représentés par la surface du rectangle $FKE_1 P_1$, la perte sèche pour l'économie est décrite par la surface du triangle $KE_0 E_1$.

Figure 35 : Les effets d'une création d'une taxe, le cas des rendements décroissants



Viner (1931) développera de façon suggestive cette analyse en introduisant de façon explicite dans le raisonnement le comportement des entreprises. Sur la figure 36, les courbes mc et $atuc$ représentent le coût marginal et le coût moyen total de la firme. Quand le prix de long terme est P_0 , l'entreprise est en équilibre : son coût moyen, rente incluse, et son coût marginal sont égaux au prix. Puisqu'au prix P_0 , l'entreprise étudiée produit une quantité Q_0 , on obtient la courbe d'offre de l'industrie, AC , simplement en ajoutant les abscisses des courbes de coût marginal individuelles. Selon Viner, la courbe AC est, à la fois, une courbe de coût moyen de l'industrie, rente incluse, et une courbe de coût marginal dont la rente est, bien sûr, exclue. Supposons que la demande augmente jusqu'à D_1 . Le prix devient P_1 et la firme produit une quantité q_1 . Toutefois, l'augmentation de la production exige la mise en culture de nouvelles terres et/ou l'utilisation de techniques plus intensives. La rente augmente ce qui implique un déplacement vers le haut de la courbe de coût moyen. Cependant, la hausse de la rente ne constitue pour l'entreprise qu'une augmentation de ses coûts fixes, elle laisse donc inchangée la courbe de coût marginal. Ainsi, dans le nouvel équilibre, prix, coût marginal et coût moyen sont à nouveau égaux.

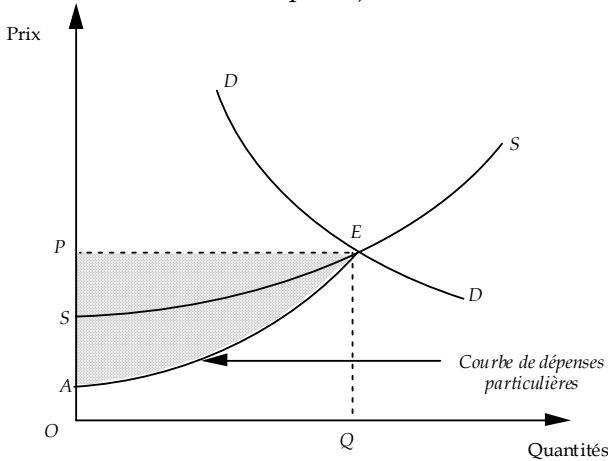
Figure 36 : Viner et les coûts croissants



S'il existe, cependant, des économies ou des déséconomies externes à la firme mais internes à l'industrie, l'analyse doit être modifiée puisque le coût de production de la $n^{\text{ème}}$ unité de produit dépend de la quantité totale de marchandise qui a été produite. Pour étudier ce problème, Marshall introduit la courbe de dépenses particulières qui est, simplement, un classement, par ordre croissant de coût, de chaque unité produite en équilibre de longue période. Par construction, la courbe de dépenses particulières est croissante et l'ordonnée de chaque point est le coût de la $n^{\text{ème}}$ unité produite quand la production totale est Q . Si les économies

externes sont plus importantes que les déséconomies externes, la courbe de dépenses particulières se situe sous la courbe d'offre. La rente du producteur est simplement la différence entre le prix du produit et la dépense particulière. Sur la figure 37, elle est représentée par la surface *PEA*. Si la demande augmente, la production augmente entraînant de nouvelles économies externes. L'ensemble des dépenses particulières diminuera et la courbe qui les représente se déplacera vers le Sud alors que la courbe d'offre restera inchangée.

Figure 37 : La courbe de dépenses particulières selon Marshall (1890, p. 668)



Marshall souligne, toutefois, que cette analyse ne peut être étendue, sans une profonde modification, au cas où les mêmes terres sont utilisées pour produire deux ou plusieurs biens. En longue période, la rente de la terre doit être la même dans les deux activités. Toute modification de la demande d'un bien n'affecte pas seulement le prix de ce bien mais aussi le prix de l'autre bien. Ainsi, la méthodologie de l'équilibre partiel est profondément inadaptée pour résoudre ce type de problème. C'est sur cette difficulté que Sraffa (1926) s'appuiera pour fonder sa critique de l'ensemble de la théorie marshallienne des prix.

Les rendements croissants

On peut, certes, concevoir que, par hasard, les forces s'équilibrent et que le prix d'offre soit indépendant de la quantité produite. Alors, le prix ne dépend pas de la demande. Cependant, pour Marshall, ce cas n'est pas typique. Ce qui lui paraît caractériser la plupart des industries, c'est la prédominance des rendements croissants : le prix d'offre diminue, en longue période, quand la quantité offerte augmente. Mais, s'il en est ainsi, deux types de problèmes se posent. Peut-on assurer qu'il existe, quand la fonction d'offre est décroissante un équilibre unique et stable ? Pourquoi l'existence de rendements croissants ne conduit-elle pas, semble-t-il, à une situation où, dans chaque industrie, la production serait assurée par une seule entreprise ?

La réponse la plus simple à cette dernière question consiste à supposer que les rendements croissants trouvent leur origine dans l'existence d'économies externes à la firme. L'entreprise, elle-même, est soumise à la loi des rendements constants ou décroissants. Disons, qu'à partir d'une certaine échelle, ses coûts s'accroissent avec la quantité produite. Cependant, quand la production de la branche augmente, les coûts unitaires de l'entreprise diminuent si bien que, quand on raisonne au niveau de l'industrie, le prix d'offre diminue avec la quantité produite.

Si cette solution est conceptuellement la plus simple, empiriquement elle n'est guère satisfaisante car elle accorde sans doute trop d'importance aux économies externes à la firme mais internes à l'industrie. Quoiqu'il en soit, Marshall cherche une solution au problème dans de tout autres directions. Il invoque, d'abord, une analogie biologique entre les entreprises et les organismes vivants. Quand un entrepreneur dynamique et compétent accroît sa production et augmente la taille de son entreprise, il diminue son coût de production et facilite, ainsi, le développement ultérieur de la firme. Dans les industries où les coûts unitaires diminuent avec la taille de l'entreprise, on peut imaginer qu'un nouveau venu parvienne par son énergie, son activité, son souci des détails bien faits à compenser le handicap que constitue la petite taille de son entreprise. S'il arrive à doubler sa production, il peut, tout en vendant au même prix, plus que doubler son profit. Il peut, ainsi, accroître le volume de ses affaires, bénéficier des économies d'échelle et améliorer la rentabilité de l'entreprise qu'il dirige. On peut donc imaginer qu'il devienne progressivement dans son domaine le seul producteur d'une marchandise et qu'il acquiert une sorte de pouvoir de monopole qui n'est limité que par la possibilité de l'apparition de nouveaux concurrents. Cependant, Marshall soutient qu'une telle issue est peu vraisemblable. « Bien avant que cette limite ne soit atteinte, il est probable que son progrès sera arrêté sinon par le déclin de ses facultés, du moins par la diminution de son amour pour un travail énergique » (Marshall, 1890 : 238). Certes, le développement des sociétés par actions peut, théoriquement, permettre à l'entrepreneur de se trouver un successeur aussi énergique qu'il le fut et capable de prolonger la croissance de la firme. Cependant, Marshall reste sceptique car il est convaincu que les sociétés par actions impliquent une profonde faiblesse : l'affaire n'est pas assez connue par les actionnaires pour qu'ils exercent sur les dirigeants salariés un contrôle efficace. Ainsi, quand la firme est effectivement dirigée par son propriétaire, c'est le cycle de vie de l'entrepreneur qui vient limiter sa croissance. Quand, au contraire, l'entreprise prend la forme d'une société par actions, c'est l'inefficacité de l'organisation qui freine le développement de la firme, alors même que sa taille lui assure, techniquement, un avantage comparatif sur ses rivales.

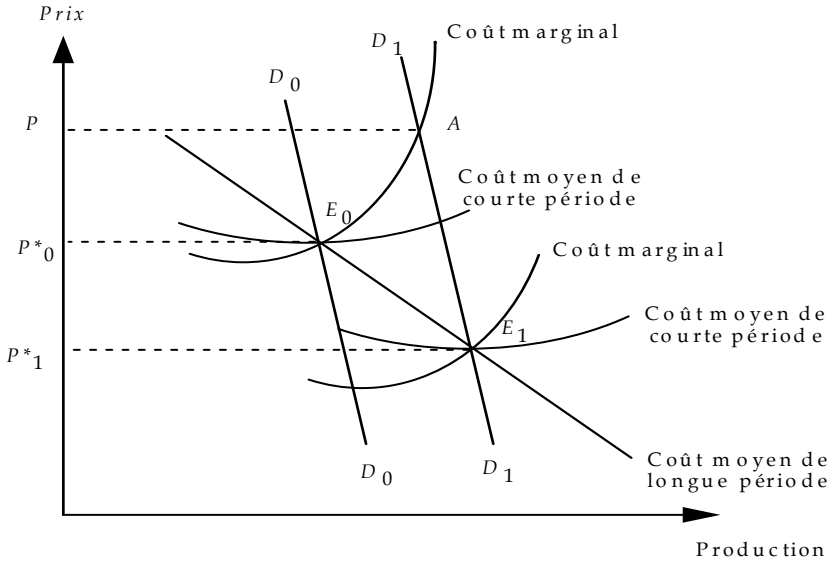
Cependant, Marshall soutient qu'un autre facteur vient limiter la taille des entreprises. Dans la plupart des activités où la production à grande échelle vient réduire les coûts, la vente des marchandises est « difficile ».

Les marchandises sont des spécialités ; certaines d'entre elles n'ont qu'un marché limité, d'autres ne progressent que lentement. Les ventes de chaque entreprise sont limitées aux débouchés qu'elle s'est, progressivement et à grand frais, acquis. Alors même que la production pourrait être techniquement augmentée rapidement, elle stagne parce que les ventes ne peuvent progresser que lentement.

Ainsi, quand on considère un producteur individuel, on doit associer sa courbe d'offre non à la courbe de demande à l'industrie mais à sa fonction de *demande particulière*. Cependant, cette courbe est généralement très pentue : pour accroître sa part de marché, l'entrepreneur doit réduire sensiblement son prix en dessous de celui de ses concurrents. Même si l'augmentation de la production permettait de réduire les coûts unitaires, elle entraînerait, néanmoins, une baisse des profits. Ainsi, dans la plupart des activités où les rendements d'échelle sont croissants, la concurrence ne conduit pas à l'émergence d'un monopole mais plutôt à une segmentation du marché.

Marshall prend soin d'attirer l'attention de son lecteur sur les difficultés que comporte l'analyse de la formation des prix dans le cas des rendements croissants. Il soutient que, dans ce contexte, les hypothèses de la statique comparative sont trop restrictives et que la notion même de marge de production perd tout sens. Il convient de s'intéresser, non à la firme individuelle mais à la firme représentative car ce qui importe ce n'est pas le coût supplémentaire que supporte telle ou telle entreprise quand elle accroît d'une unité sa production mais l'évolution des coûts quand la production globale varie. Ragnar Frisch traduira cette idée en opposant deux types de relations entre les courbes de courte et de longue période. Quand on considère une firme individuelle, la courbe de coût moyen de longue période est l'enveloppe des courbes de coût moyen de courte période. Par définition, les courbes de coût de la firme représentative décrivent les coûts de l'ensemble de l'industrie. Ainsi, en l'absence de barrière à l'entrée, la courbe de coût moyen de longue période coupe en son minimum la courbe de coût moyen de l'entreprise représentative. S'il en était autrement, on pourrait en reprenant l'argument de Pigou affirmer qu'un point tel que E_0 (figure 38) ne pourrait pas se situer sur la courbe d'offre de longue période puisque la firme représentative y réaliserait un profit supérieur (ou inférieur) à la normale. Les entreprises auraient donc tendance à entrer (ou à sortir) de la branche.

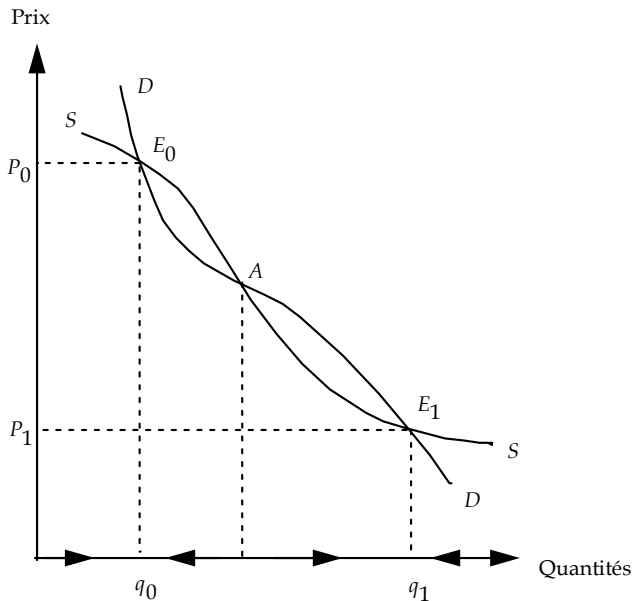
Figure 38 : L'entreprise représentative et la courbe d'offre de longue période, l'interprétation de Frisch



Supposons que l'économie soit en équilibre de longue période au point E_0 et que la demande s'accroisse de D_0 à D_1 . Dans un premier temps, le prix du produit augmentera jusqu'en P . La firme représentative réalisera un profit supérieur à la normale et de nouvelles entreprises chercheront à rentrer dans l'industrie. Admettons, cependant, que cet accroissement de la production diminue le coût moyen de longue période. Alors, le nouvel équilibre sera en E_1 et, dans cette nouvelle situation, l'entreprise représentative dont les coûts ont diminué se trouvera, à nouveau, dans une situation où le prix P^*_1 sera égal, à la fois, à son coût moyen et à son coût marginal. La courbe d'offre est la courbe de coût moyen de longue période de la firme représentative.

Si la courbe d'offre est décroissante, il peut exister plusieurs positions d'équilibre. Admettons que l'entreprise représentative accroisse sa production quand le prix de demande excède son prix d'offre. L'équilibre sera stable si, pour une production légèrement inférieure au niveau d'équilibre, le prix de demande est supérieur au prix d'offre. S'il en est ainsi, on doit admettre qu'il existe entre deux positions d'équilibre stable comme E_0 et E_1 (figure 39), un équilibre instable A qui marque « la ligne de partage des eaux ».

Figure 39 : Marshall (1890 : 665) et les équilibres multiples



Marshall soutient, cependant, que les fonctions d'offre et de demande ne sont pas réversibles. Si la production « normale », après avoir augmenté, diminue pour revenir à son niveau initial, ni le prix de demande, ni le prix d'offre ne retrouveront leur ancien niveau. Les individus qui ont pris l'habitude de consommer le bien tant que son prix était bas, s'en priveront difficilement quand sa production viendra à baisser. Le prix de demande sera donc supérieur à son niveau initial. La courbe SS peut bien représenter l'évolution du prix d'offre quand sa production croît. Admettons, cependant, que l'économie soit en E_1 et que la demande vienne à diminuer. Il est alors peu vraisemblable que la réduction de la production entraîne une hausse sensible du coût moyen de longue période. En effet, si la hausse de la production peut autoriser des progrès considérables dans l'organisation de la production, les résultats obtenus – l'introduction de nouvelles machines, le développement de la division du travail, l'amélioration des moyens de transport – ne seront pas perdus quand le niveau normal de la production diminuera.

Ainsi, une augmentation et une diminution de la demande ont des effets dissymétriques. Une hausse de la demande dans une activité où les rendements sont croissants peut provoquer une forte augmentation de la production et une profonde baisse des prix. Par contre, une réduction de la demande ne peut guère se traduire par une hausse importante des prix et une baisse sensible de la production.

Même si les mises en garde que Marshall adresse à ses lecteurs sont équivoques, on peut se risquer à en proposer une interprétation. L'idée que la notion de marge de production n'a pas de sens dans le cas des marchandises soumises à la loi des rendements croissants semble, *a priori*, discutable. Néanmoins, elle se traduit dans la construction de la courbe

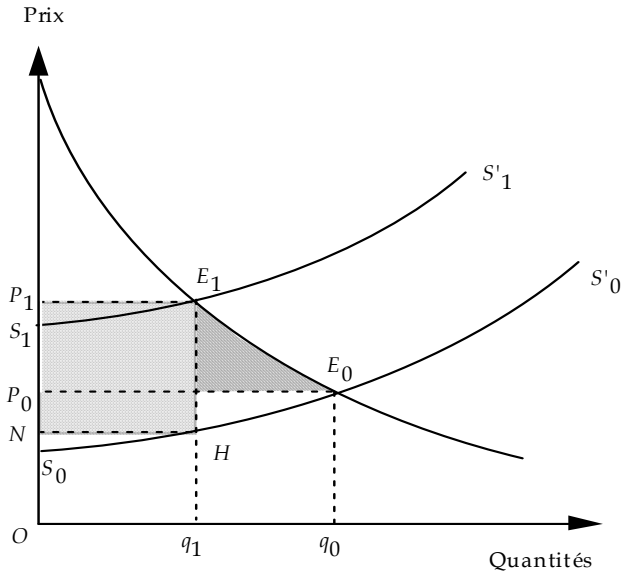
d'offre si la décroissance des coûts découle de l'existence d'économies externes. En effet, si l'on admet qu'il n'existe ni économies, ni déséconomies externes, la courbe d'offre d'une marchandise est simplement obtenue en additionnant les courbes de coût marginal des entreprises individuelles. Cette proposition est totalement indépendante de la nature des rendements. Cependant, s'il existe des économies externes, cette procédure doit être abandonnée. On peut alors, en suivant la suggestion de Frisch, considérer la courbe d'offre comme la courbe de coût moyen de longue période de la firme représentative.

L'idée que l'utilisation des hypothèses de la statique comparative est inappropriée dans le cas des industries où les rendements sont croissants se traduit par la thèse selon laquelle le prix d'offre d'une marchandise dépend, même en longue période, non seulement du niveau de la production de la branche mais aussi de son évolution : il est plus élevé quand la production s'accroît que quand elle diminue. Cette hypothèse, même si elle est rarement évoquée aujourd'hui, reste séduisante car, comme le note Marshall, on n'a guère de raison de penser que les économies qu'a pu réaliser une industrie quand sa production a augmenté, disparaîtront quand la production déclinera.

Cependant, la conclusion essentielle de Marshall est que son analyse permet d'écarter l'idée que l'équilibre de l'offre et de la demande est, aussi, une position où la satisfaction est maximale. Il suggère, au contraire, qu'il est possible d'améliorer le bien-être social en taxant les activités où les rendements sont décroissants et en subventionnant les industries où les rendements sont croissants.

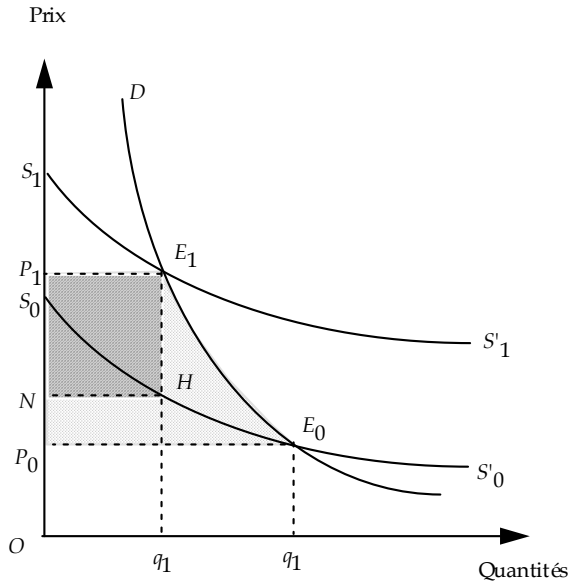
Dans le premier cas, un impôt spécifique, égal à $S_0 S_1$, sur le produit accroît son prix et diminue sa production. Cependant, comme le prix du produit diminue moins que n'augmentent les impôts ($P_0 P_1 < S_0 S_1$), il est possible que les recettes fiscales représentées par la surface $P_1 E_1 HN$, excèdent la réduction du surplus du consommateur ($P_0 E_0 P_1 E_1$).

Figure 41 : Les effets d'une taxe, le cas des rendements décroissants



Il est, alors, possible de montrer que, si le gouvernement taxe une marchandise qui obéit à la loi des rendements croissants, le préjudice subi par les consommateurs sera beaucoup plus considérable. Cette mesure entraînera une réduction de la production et une hausse des prix mais, ici, comme le coût de production augmentera, la hausse des prix ($P_0 P_1$) excédera le montant de l'impôt par unité produite ($HE_1 = S_0 S_1$). Dès lors, la réduction du surplus du consommateur ($P_0 P_1 E_1 E_0$) excède nécessairement les recettes fiscales ($P_1 E_1 HN$).

Figure 41 : Les effets d'une taxation d'une marchandise produite avec des rendements croissants



Ce raisonnement suggère que l'équilibre de l'offre et de la demande n'est pas une position où la satisfaction est maximale et qu'il serait possible d'améliorer le bien-être en imposant les activités où les rendements sont décroissants pour subventionner les marchandises produites à coût décroissant. Il est, toutefois, évident que cette représentation n'est qu'un point de départ puisque la figure 40 pourrait laisser à penser qu'une imposition, en tant que telle, d'une marchandise produite avec des rendements décroissants peut améliorer le bien-être. Il convient donc, comme l'indique Marshall (1890 : 392) de tenir compte de l'effet d'une telle mesure sur les rentes des producteurs. Si l'on néglige, pour un instant, les effets externes, on peut, dans le cas des rendements décroissants, assimiler la courbe d'offre et la courbe de dépenses particulières : la perte sèche est alors mesurée par la surface HE_0E_1 . Cependant, une telle hypothèse simplificatrice ne peut guère être invoquée dans le cas des rendements croissants car, ici, la courbe d'offre est décroissante alors que la courbe de dépenses particulières est, par construction, croissante. L'effet semble alors incertain.

Il y avait, dans le raisonnement de Marshall, quelque chose d'erroné mais les difficultés n'apparurent que progressivement. Pigou, dans *Wealth and Welfare* (1912), introduisit la notion de coût marginal social, défini comme la somme du coût marginal privé et des effets positifs ou négatifs qu'une variation de la production d'une entreprise a sur son environnement. Il peut sembler, alors, que le coût marginal social est inférieur au coût marginal privé dans les branches où les rendements sont croissants et qu'il est supérieur au coût marginal privé dans les industries où les rendements sont décroissants. Or, le bien-être ne peut

être maximum que si les prix reflètent les coûts sociaux. En l'absence d'une intervention de l'État, la production des industries où les rendements sont décroissants serait excessive alors que la production des biens produits soumis à des rendements croissants seraient insuffisante. Ainsi, Pigou retrouvait les conclusions de Marshall : en taxant les industries où les rendements sont décroissants et en subventionnant les industries où les rendements sont croissants, l'État égalise coût social et coût privé et corrige les dysfonctionnements du marché.

Cependant, dans le compte-rendu qu'il publia en 1913 de l'ouvrage de Pigou, Allyn Young mit en évidence le problème fondamental. Les forces qui expliquent l'apparition des rendements croissants et décroissants ne sont pas symétriques. Les rendements décroissants trouvent leur origine dans l'utilisation de ressources rares. Quand une industrie qui utilise comme moyens de production de tels biens accroît son produit, elle augmente les coûts supportés par d'autres activités. Cependant, cet effet externe est purement pécuniaire : il y a simplement transfert de richesses. Les coûts privés et les coûts sociaux restent égaux. Au contraire, dans le cas où les rendements sont croissants, une entreprise en augmentant sa production fait bénéficier les autres agents d'économies réelles qu'elle est dans l'impossibilité de récupérer. Le coût marginal social est inférieur au coût privé ce qui justifie l'intervention de l'État.

Au terme de ce débat, l'argument de Marshall apparaît trompeur. C'est l'existence d'effets externes réels qui expliquent le caractère sous-optimal de l'équilibre de l'offre et de la demande. Ce problème est, en fait, totalement différent de la question des rendements. La politique préconisée par Marshall – taxer les industries où les rendements sont décroissants pour subventionner les activités où les rendements sont croissants – est inopportune. Ce qu'il convient de faire, c'est de pénaliser les entreprises qui donnent naissance à des déséconomies externes et de favoriser celles qui produisent des externalités positives.

- William Stanley JEVONS naquit le 1^{er} septembre 1835 à Liverpool dans une famille unitarienne cultivée et aisée. Son grand-père travaillait dans le commerce du fer et avait créé une entreprise prospère qui, malheureusement, fit faillite lors de la crise de 1848. Il reçut, à la maison, une excellente éducation et en 1851 il entra à l'University College de Londres. Il étudia plus particulièrement la chimie et les mathématiques où il bénéficia de l'enseignement que donnait Augustus De Morgan, un des plus remarquables mathématiciens de ce temps. En 1853, il accepta un poste d'essayeur à l'Hôtel des monnaies qui venait d'être créé à Sydney, en Australie.

En 1859, il revint en Angleterre pour reprendre ses études à University College. Tout en préparant son Master of Arts, il servit de répétiteur pour le cours de De Morgan et acquit ainsi une bonne maîtrise du calcul mathématique et de son application à la mécanique. En 1863, il accepta un modeste poste de tuteur à Owens College à Manchester. Peu après, il publia son premier livre d'économie, *A Serious Fall in the Value of Gold* dont le succès dépassa de loin ses espoirs. En 1865, il fit paraître un ouvrage sur la question du charbon où, en s'inspirant de l'analyse de Malthus, il imaginait les conséquences désastreuses de l'épuisement des mines britanniques. Le retentissement fut tel qu'une commission royale fut

créée pour examiner la portée des conclusions de Jevons. Gladstone, alors Chancelier de l'Échiquier, proposa, pour faire face à ce danger, de diminuer la dette nationale. Parallèlement, il s'intéressait à la logique sous l'influence de George Boole et de De Morgan. En 1863, il publia son premier livre dans ce domaine, *Pure Logic, or The Logic of Quality apart from Quantity*.

En 1863, il devint professeur d'économie politique et de logique au Queen's College à Liverpool. En 1866, les appuis prestigieux de De Morgan, d'Herschel, de Mill et de Spencer lui permirent d'obtenir une chaire à Owens College. En 1876, il quitta Manchester pour Londres où il enseignait comme professeur d'économie politique à University College. Sa santé avait cependant décliné à un point tel qu'il démissionna en 1881. Il mourut, noyé, en 1882.

Durant ces années, il poursuivit sa double carrière d'économiste et de philosophe. En économie, ses livres concernent aussi bien la théorie pure (*Principles of Political Economy*) que l'économie appliquée (*Money and the Mechanism of Exchange*, 1875). Plusieurs de ses manuscrits (*Methods of Social Reform*, 1883 ; *Investigations in Currency and Finance*, 1884 ; *The Principles of Economics*, 1905) furent publiés après sa mort par sa femme, Harriet Ann Taylor, et par son fils Herbert Stanley. En philosophie, il rassembla l'ensemble de ses thèses sur la logique formelle et la méthode scientifique dans ses *Principles of Science* (1874). C'était le premier traité de ce type à paraître en Grande-Bretagne depuis le *System of Logic* de John Stuart Mill dont il attaque très durement les idées. Bien que cet ouvrage n'offre aucun traitement spécifique de la méthodologie des sciences sociales, il ne fait aucun doute que les idées philosophiques de Jevons sur les relations entre les mathématiques et la logique, sur les rapports de l'induction et de la déduction et sur les méthodes de mesure ont profondément affecté ses recherches en économie théorique et en économie appliquée.

- Alfred MARSHALL naquit le 26 juillet 1842 à Bermondsey dans la banlieue de Londres. En 1862, il entra au Saint John's College à Cambridge et à la fin de brillantes études, en particulier en mathématiques, il obtint dans ce collège, un Fellowship. Son mariage en 1877 l'obligea à quitter ce poste et il devint le principal de l'University College à Bristol. À la suite d'une maladie, il abandonna, en 1881, ses fonctions. En 1883, il fut nommé à Oxford et il succéda à Henry Fawcett à Cambridge en 1884. À l'époque, l'économie y était enseignée comme une matière de la licence de sciences morales et historiques. Il lutta pendant plusieurs années, avec un succès limité, pour développer l'enseignement de l'économie politique. C'est seulement en 1903 qu'il obtint la création d'une nouvelle licence de sciences économiques et politiques. Ainsi, même si Marshall fut à l'origine de l'école de Cambridge, elle se développa, pour l'essentiel, après son départ à la retraite (1908). Il eut notamment pour élèves A. Berry, A. W. Flux, A. L. Bowley, S. J. Chapman, A. C. Pigou, J. H. Clapham et J. M. Keynes. Marshall mourut le 13 juillet 1924 à l'âge de 81 ans.

Dès 1868, Marshall se consacra à l'enseignement de l'économie. Cependant, ce travail de réflexion fut long et difficile. En 1879, Henry Sidgwick fit imprimer, pour une circulation privée, une partie des résultats de ces recherches sous le titre *The Pure Theory of Foreign Trade ; The pure Theory of Domestic Values*. En 1879, Marshall publia son premier livre, *The Economics of Industry*, rédigé avec la collaboration de sa femme, Mary Paley Marshall. C'est seulement en 1890 que parurent les *Principles of Economics* qui se présentait comme le premier tome d'un traité entrepris en 1881. Les *Principles* connurent huit éditions successives mais le second volume du traité ne fut jamais rédigé. Marshall publia, en 1892, les

Elements of the Economics of Industry, en 1919, *Industry and Trade* et, en 1923, *Money, Credit and Commerce*.

Comme professeur à Cambridge et comme leader incontesté des économistes orthodoxes, Marshall pouvait difficilement éviter de devenir un homme public dont les avis dépassaient l'autorité personnelle. Son témoignage, comme expert, fut à maintes reprises requis. En particulier, il fut membre de la commission royale sur le travail (1890-4). En tant que président de la section F de l'association britannique, il prit une part importante dans la création de la *British Economic Association*.

- EDGEWORTH est le descendant d'une illustre famille. Il naquit le 8 février 1845 à Edgeworthstown en Irlande. Il fit des études classiques au Trinity College à Dublin puis à Oxford. Il étudia les mathématiques par lui-même après son départ de l'Université. On peut supposer qu'il fut dans ce domaine influencé par William Rowan Hamilton qui fut, durant des années, un ami de son père. C'est seulement en 1890 qu'il succéda à Thorald Rogers comme professeur au King's College à Londres. En 1891, il fut nommé à Oxford. Il fut président (en 1899 puis en 1922) de la section F de l'Association britannique, président de la Royal Statistical Society (1912) et vice-président de la Royal Economic Society. Surtout, il fut l'éditeur de 1890 à 1911 de l'*Economic Journal*. Il mourut le 13 février 1926 à l'âge de 81 ans.

Edgeworth est d'abord un utilitariste. Bien qu'il soit difficile d'expliquer son intérêt pour cette doctrine, il convient de rappeler qu'il se lia d'amitié, dans les années 1870, avec James Sully, un psychologue qui avait subi l'influence de Weber et de Fechner. Dans son premier ouvrage (1877), *New and Old Methods of Ethics*, et dans son premier article, « The Hedonical Calculus », publié en 1879, dans la revue *Mind*, il s'inspire, à la fois, du calcul des variations et de la psychophysique. Il y développe une critique philosophique des livres que venaient de publier Barratt et Sidgwick. C'est un économiste qui s'intéressa d'abord au calcul économique. *Mathematical Psychics* ne reçut guère cependant un accueil favorable et, après cet essai mémorable, Edgeworth ne revint jamais sur sa théorie des contrats. Il continua, cependant, à publier de très nombreux articles dans le domaine de l'économie politique. Simultanément, il s'imposa comme le principal théoricien de la statistique mathématique de la seconde moitié du XIX^e siècle. Ses articles, qui ont été récemment rassemblés dans trois volumes publiés par Charles R. McCann, touchent tous les domaines de la théorie moderne des statistiques : l'analyse de la variance, les modèles stochastiques, l'analyse multivariée, la théorie asymptotique des estimateurs du maximum de vraisemblance. Ses recherches sur la corrélation furent décisives et eurent une influence considérable sur Karl Pearson.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUSPITZ Rudolph et LIEBEN Richard (1889), *Untersuchungen über die Theorie des Preises*, Leipzig : Duncker & Humblot, traduction française, Recherches sur la théorie du prix, Paris : Giard, 1914.
- BARONE Enrico (1894), « Sulla "Consumer's Rent" », *Giornale degli Economisti*, vol. 9, septembre : 211-224.

- BERRY Arthur (1891), « Alcune Brevi Parole sulla Teoria del Baratto di A. Marshall », *Giornale degli Economisti*, vol. II, série 2, avril : 449-553.
- BERTRAND Joseph (1883), « Théorie mathématique de la richesse sociale par Léon Walras ; Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses », *Journal des Savants*, septembre : 499-508.
- COURNOT Antoine Augustin (1838), *Recherches sur les Principes Mathématiques de la Théorie des Richesses*, Paris : chez L. Hachette, réédition in *Œuvres Complètes*, tome VIII, Paris : Librairie Vrin, 1980.
- DEBREU G. et SCARF H. (1963), « A Limit Theorem on the Core of an Economy », *International Economic Review*, n° 4 : 235-246.
- DUPUIT Jules (1844), « De la Mesure de l'Utilité des Travaux Publics », *Annales des Ponts et Chaussées*, Mémoires et documents relatifs à l'art des constructions et au service de l'ingénieur, 2^e série, 8 (2^e semestre) : 332-375.
- (1849), « De l'influence des péages sur l'utilité des voies de communication », *Annales des Ponts et Chaussées*, 2^e série, Mémoires et documents, n° 207, 1^{er} semestre : 170-248.
- EDGEWORTH Francis Ysidro (1891 b), « Ancora a Proposito della Teoria del Baratto », *Giornale degli Economisti*, série 2, vol. III, octobre : 316-318.
- (1881), *Mathematical Psychics, An Essay on the Application of Mathematics to the Moral Sciences*, Londres : Kegan Paul & Co., réédition New York : Augustus M. Kelley, 1967.
- (1889), *On the Application of Mathematical to Political Economy*, Presidential Address delivered to Section F of the British Association in 1889, réédition in F. Y. Edgeworth (1925).
- (1891), « Osservazioni sulla teoria matematica dell'Economia Politica con Riguardo Speciale ai Principi di Economia di Alfredo Marshall », *Giornale degli Economisti*, vol II, série 2, mars : 233-245.
- (1897), « Teoria Pura del Monopolio », *Giornale degli Economisti*, traduction française in *Œuvres Complètes d'A. A. Cournot*, tome VIII, Paris : Librairie J. Vrin, 1980.
- (1904), « The Theory of Distribution », *Quarterly Journal of Economics*, février 1904, réédition in F. Y. Edgeworth (1925).
- (1925), *Papers Relating to Political Economy*, Londres : Macmillan 1925, réédition Bristol : Thoemmes Press, 1993.
- FISHER Irving (1892), *Mathematical Investigations in the Theory of Value and Prices*, in Transactions of the Connecticut Academy, vol. IX, juillet, traduction française, Paris : Giard, 1917.
- FRISCH Ragnar (1950), « Alfred Marshall's Theory of Value », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 64, novembre : 495-524.
- HENDERSON A. (1941), « Consumer's Surplus and the Compensating Variation », *Review of Economic Studies*, vol. 8, février : 117-121.
- HICKS John R. (1939), *Value and Capital*, Oxford : Clarendon Press, traduction française, Paris : Dunod, 1968.
- (1941), « The Rehabilitation of Consumers' Surplus », *Review of Economic Studies*, vol. 8, février : 108-116.
- HUTCHISON Terence W. (1953), *A Review of Economic Doctrines, 1870-1929*, Oxford : Oxford University Press, réédition Bristol : Thoemmes Press, 1993.
- JEVONS William Stanley (1871), *The Theory of Political Economy*, 1st édition, Londres : Macmillan and Co., réédition Pelican Books, 1970.
- JOHNSON William E. (1913), « The Pure Theory of Utility Curves », *Economic Journal*, Vol. 23, décembre : 483-513.

- MARSHALL Alfred (1879), *The Pure Theory of Foreign Trade ; The Pure Theory of Domestic Values*, Privately printed, réédition in 1930, Londres : London School of Economics, Scarce Works in Political Economy, n° 1.
- (1890), *Principles of Economics*, 1^{re} édition, Londres : Macmillan et Co., réédition 1982, Londres : The Macmillan Press Ltd.
- NEGISHI Takashi (1982), « A Note on Jevons's Law of Indifference and Competitive Equilibrium », *Manchester School of Economics and Social Studies*, septembre, vol. 50, n° 3 : 220-230, reproduit in *The Collected Essays of Takashi Negishi*, vol. II, Aldershot : Edward Elgar, 1994.
- PARETO Vilfredo (1892 a), « La teoria dei prezzi dei signori Auspitz e Lieben e le osservazioni del professore Walras », *Giornale degli Economisti*, mars : 201-239, reproduit in *Écrits d'économie politique pure*, édités et préfacés par Giovanni Busino, Genève-Paris : Librairie Droz, 1982.
- (1892 b), « Considerazioni sui principi fondamentali dell'economia politica pura », *Giornale degli Economisti*, mai : 390-420, juin 1892 : 485-512, août 1892 : 119-157, reproduit in *Écrits d'économie politique pure*, édités et préfacés par Giovanni Busino, Genève-Paris : Librairie Droz, 1982.
- (1896), *Cours d'Économie Politique professé à l'Université de Lausanne*, Lausanne : F. Rouge, tome I, 1896, tome II, 1897, réédition in *Vilfredo Pareto, Œuvres Complètes* publiées sous la direction de Giovanni Busino, Tome I, Paris-Genève : Librairie Droz, 1964.
- (1906), *Manuale di Economia Politica, con una Introduzione alla Scienza Sociale*, Piccola Biblioteca Scientifica, Milan : Società Editrice Libraria, traduction française 1909, Paris : Giard et Brière, 4^e édition in *Vilfredo Pareto, Œuvres Complètes* publiées sous la direction de Giovanni Busino, Tome VII, Paris-Genève : Librairie Droz, 1966.
- PIGOU Arthur Cecil (1912), *Wealth and Welfare*, Londres : Macmillan.
- SAMUELSON Paul A. (1942), « Constancy of the Marginal Utility of Income », in O. Lange et al. (éditeurs), *Studies in Mathematical Economics and Econometrics in Memory of Henry Schultz*, University of Chicago Press, reproduit in *The Collected Scientific Papers of Paul A. Samuelson*, édité par Joseph Stiglitz, Cambridge : The MIT Press, 1966.
- (1947), *Foundations of Economic Analysis*, Cambridge, Mass. : Harvard University Press.
- SHUBIK Martin (1959), « Edgeworth Market Games », in R. D. Luce et A. W. Tucker (éditeurs), *Contributions to the Theory of Games*, vol. 4, Princeton N.J. : Princeton University Press, p. 267-278.
- SIDGWICK Henry (1874) : *The Method of Ethics*, 1^{re} édition, Londres : Macmillan, réédition in *The Works of Henry Sidgwick*, Bristol : Thoemmes Press, 1996.
- SRAFFA Piero (1926) : « The laws of returns under competitive conditions », *Economic Journal*, 36, décembre : 535-550.
- VINER Jacob (1931), « Cost Curves and Supply Curves », *Zeitschrift für Nationalökonomie*, vol. III, septembre : 23-46.
- WALRAS Léon (1874-1877), *Éléments d'économie politique pure ou Théorie de la richesse sociale*, Lausanne : L. Corbaz ; Paris : Guillaumin ; Bâle : H. Georg, réédition in Auguste et Léon Walras, *Œuvres économiques complètes*, Paris : Economica, 1988.
- (1890), « Observations sur le principe de la théorie du prix de MM. Auspitz et Lieben », *Revue d'économie politique*, vol. IV, mai-juin : 320-323.
- WHITAKER John K. (1987), « Alfred Marshall », in J. Eatwell, M. Milgate, and P. Newman (éditeurs), *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, Londres : Macmillan.

- WICKSTEED Philip H. (1910), *The Common Sense of Political Economy, including a study of the human basis of economic law*, Londres : Macmillan, réédition New York : Augustus M. Kelley, 1967.
- YOUNG Allyn (1913), « Pigou's Wealth and Welfare », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 27 : 672-686.

AUTRES RÉFÉRENCES

Cœuvres de Jevons

- JEVONS, William Stanley (1865), *The Coal Question : An Inquiry Concerning the Progress of the Nation and the Probable Exhaustion of Our Coal Mines*, Londres : Macmillan, 3^e édition éditée par A.W. Flux, 1906.
- (1871), *Theory of Political Economy*, Londres : Macmillan, réédition Harmondsworth : Penguin Books, 1970.
 - (1874), *The Principles of Science : A Treatise on Logic and Scientific Method*, Londres : Macmillan, réédition New York : Dover Publications, 1958.
 - (1875), *Money and the Mechanism of Exchange*, Londres : Kegan Paul.
 - (1884), *Investigations in Currency and Finance*, édité par H.S. Foxwell, Londres : Macmillan.
 - (1890), *Pure Logic and Other Minor Works*, édité par Robert Adamson et Harriet Jevons, Londres : Macmillan, réédition Bristol : Thoemmes Press, 1991.
 - (1905), *The Principles of Economics and Other Papers*, édité par Henry Higgs, Londres : Macmillan, réédition New York : Augustus M. Kelley, 1965.
 - (1972-81), *Papers and Correspondance of William Stanley Jevons*, édité par R.D. Collison Black, Londres : Macmillan.

Sources secondaires sur Jevons

- BLACK, R. D. C. (1972), « Jevons, Bentham and De Morgan », *Economica*, NS 39, n° 2 : p. 119-134.
- BOWLEY, Marian (1972), « The Predecessors of Jevons – The Revolution That Wasn't », *The Manchester School of Economic and Social Studies*, mars, vol. 40, n° 1 : p. 9-30.
- EKELUND, Robert E. et YEUNG-NAN, Sheih (1989), « Jevons on Utility, Exchange and Demand Theory : a Reassessment », *The Manchester School of Economic and Social Studies*, vol. 57, n° 1 : 17-33.
- MACLENNAN, Barbara (1972), « Jevons's Philosophy of Science », *The Manchester School of Economic and Social Studies*, mars, vol. 40, n° 1 : p. 53-72.
- NEGISHI, T. (1982), « A Note on Jevons's Law of Indifference and Competitive Equilibrium », *Manchester School of Economics and Social Studies*, vol. 50, n° 3, septembre : p. 220-30.
- PEART, Sandra J. (1993), « W.S. Jevons's Methodology of Economics : Some Implications of the Procedures for "Inductive Quantification" », *History of Political Economy*, vol. 25, n° 3 : p. 435-460.
- (1996), *The Economics of W.S. Jevons*, Londres : Routledge.
- ROBBINS, Lionel (1936), « The Place of Jevons in the History of Political Economy », *Manchester School of Economics and Social Studies*, 7, reproduit in *Manchester School 50* (1982), n° 3 : p. 310-25.

- ROBERTSON, R. M. (1951), « Jevons and his Precursors », *Econometrica*, vol. 19, n° 3 : p. 229-49.
- SCHABAS, Margaret (1990) : *A World Ruled by Number, William Stanley Jevons and the Rise of Mathematical Economics*, Princeton : Princeton University Press.
- STEDMAN, Ian (1972), « Jevons's Theory of Capital and Interest », *The Manchester School of Economic and Social Studies*, mars, vol. 40, n° 1 : p. 31-51.
- WOOD, John C. (1988), *William Stanley Jevons : Critical Assesments*, New York : Routledge.
- YOUNG, Allyn A. (1912), « Jevons' "Theory of Political Economy" », *American Economic Review*, vol. II, n° 3 : p. 576-89.

Ceuvres de Marshall

- MARSHALL, Alfred (1879), *The Pure Theory of Foreign Trade ; The Pure Theory of Domestic Values*, Privately printed, réédition New York : A.M. Kelley (1974). Ce texte est repris et complété dans Whitaker (1975).
- (avec Mary Paley Marshall) (1879), *The Economics of Industry*, Londres : Macmillan, réédition Bristol : Thoemmes Press, 1994.
 - (1890), *Principles of Economics*, 1^{re} édition, Londres : Macmillan et Co., 1890, réédition 1982, The Macmillan Press Ltd., 9^e édition par C. W. Guillebaud, Londres : Macmillan, 1961.
 - (1892), *Elements of Economics of Industry*, Londres : Macmillan.
 - (1919) : *Industry and Trade*, Londres : Macmillan, réédition New York : A. M. Kelley, 1970.
 - (1923), *Money, Credit and Commerce*, Londres : Macmillan, réédition New York : A.M. Kelley, 1965.
- GROENEWEGEN, Peter D. (ed.) (1996), *Official Papers of Alfred Marshall, a Supplement*, Cambridge : Cambridge University Press.
- KEYNES, John Maynard (ed.) (1926), *Official Papers of Alfred Marshall*, Londres : Macmillan.
- RAFFAELLI, Tiziano, BIAGINI, Eugenio et TULLBERG, Rita McWilliams (eds), *Alfred Marshall's lecture to women : Some economic questions directly connected to the welfare of the laborer*, Aldershot : Elgar, 1995.
- WHITAKER, John K. (ed.) (1975), *The Early Economic Writings of Alfred Marshall, 1867-1890*, Londres : Macmillan.
- (ed.) (1996) : *The Correspondance of Alfred Marshall Economist*, Cambridge : Cambridge University Press.

Références secondaires sur Alfred Marshall

- BLAUG, Mark (ed.) (1992), *Alfred Marshall et Francis Edgeworth*, Aldershot : Edward Elgar.
- DAVENPORT, H. J. (1935), *The Economics of Alfred Marshall*, Ithaca : Cornell University Press.
- FRIEDMAN, Milton (1949), « The Marshallian Demand Curve », *Journal of Political Economy*, vol. 57, n° 6, décembre : p. 463-495.
- FRISCH, Ragnar (1950), « Alfred Marshall's Theory of Value », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 64, novembre : p. 495-524.
- GROENEWEGEN, Peter (1995), *A Soaring Eagle : Alfred Marshall, 1842-1924*, Aldershot : Edward Elgar.
- GUILLEBAUD, C. W. (1942), « The Evolution of Marshall's Principles of Economics », *The Economic Journal*, vol. 52 : 330-49.

- MCWILLIAMS, Tulberg Rita (ed.) (1990), *Alfred Marshall in Retrospect*, Aldershot : Edward Elgar.
- NEWMAN, Peter (1960), « The Erosion of Marshall Theory of Value », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 74, novembre : p. 587-600.
- O'BRIEN, D.P. (1981), « Alfred Marshall, 1842-1924 », in *Pioneers of Modern Economics in Britain*, édité par O'Brien et Presley, Londres : Macmillan.
- PIGOU, Arthur C. (1925), *Memorials of Alfred Marshall*, Londres : Macmillan.
- ROBBINS, Lionel C. (1928), « The representative firm », *Economic Journal*, vol. 38, septembre : p. 387-404.
- ROBERTSON, D. H., Sraffa P. et Shove G. (1930), « Increasing returns and the representative firm », *Economic Journal*, vol. 40, mars : p. 76-116.
- SHOVE, G. (1942), « The Place of Marshall's Principles in the Development of Economic Theory », *Economic Journal*, vol. 52, décembre : p. 294-329.
- VINER Jacob (1931), « Cost Curves and Supply Curves », *Zeitschrift für Nationalökonomie*, vol. III, septembre : 23-46.
- WHITAKER, John K. (1972), « Alfred Marshall: The Years 1877 to 1885 », *History of Political Economy*, vol. 4, n° 1, Spring : 1-61.
- (1974), « The Marshallian system in 1881: Distribution and Growth », *Economic Journal*, vol. 84, mars : p. 1-17.
- (1977), « Some Neglected Aspects of Marshall's Economic and Social Thought », *History of Political Economy*, vol. 9, n° 2, Summer : p. 161-97.
- (1990), *Centenary Essays on Alfred Marshall*, Cambridge : Cambridge University Press.
- WOOD, John C. (ed.) (1982), *Alfred Marshall: Critical Assessments*, Londres : Croom Helm.

Ceuvres de Wicksteed

- WICKSTEED, Phillip Henry (1884), « Das Kapital : a Criticism », *To-Day*, ns 2, octobre : p. 388-409, reproduit in *Common Sense* (1933).
- (1888), *The Alphabet of Economic Science*, Londres : Macmillan, réédition New York : Augustus Kelley, 1955.
- (1894), *An Essay on the Co-ordination of the Laws of Distribution*, Londres : Macmillan, réédition par I. Steedman, Aldershot : Edward Elgar.
- (1910), *The Common Sense of Political Economy*, Londres : Macmillan, réédition L. Robbins, Londres : Routledge & Kegan (1933).

Références secondaires sur Wicksteed

- FLUX, A. W. (1894), « Review of Wicksell "Über Wert, Kapital und Rente" and of Wicksteed's Essay », *Economic Journal*, 4, juin : p. 305-313.
- HERFORD, C. H. (1931), *Philip Henry Wicksteed: His Life and Work*, Londres : Dent & Sons.
- KNIGHT, Frank H. (1934), « "The Common Sense of Political Economy" (Wicksteed reprinted) », *The Journal of Political Economy*, vol. XLII, n° 5, octobre : p. 660-73.

Ceuvres d'Edgeworth

- EDGEWORTH, Francis Ysidro (1877), *New and Old Methods of Ethics*, Oxford : James Parker and Co.
- (1881), *Mathematical Psychics, An Essay on the Application of Mathematics to the Moral Sciences*, Londres : Kegan Paul & Co., 1881, réédition New York : Augustus M. Kelley, 1967.
- (1887), *Metretike*, Londres : The Temple Company.

- (1891), « La Théorie mathématique de l'offre et de la demande et le coût de production », *Revue d'économie politique*, vol. 5 : 10-28.
 - (1925), *Papers Relating to Political Economy*, Londres : Macmillan 1925, réédition Bristol : Thoemmes Press, 1993.
- MIROWSKI, Philip (ed.) (1994), *Edgeworth on Chance, Economic Hazard and Statistics*, Londres : Rowman & Littlefield.
- MCCANN, Charles R. Jr. (ed.) (1996), *F. Y. Edgeworth : Writings in Probability, Statistics and Economics*, Cheltenham et Brookfield : Edward Elgar.

Références secondaires sur Edgeworth

- BOWLEY, A. L. (1928), *F. Y. Edgeworth's Contributions to Mathematical Statistics*, Londres : Royal Statistical Society, réédition New York : Augustus M. Kelley.
- CREEDY, J. (1986), *Edgeworth and the Development of Neoclassical Economics*, Oxford : Basil Blackwell.
- HILDENBRANDT, Werner (1993), « Francis Ysidro Edgeworth : Perfect Competition and the Core », *European Economic Review*, 37 : p. 477-90.
- NEWMAN, Peter (1965), *The Theory of Exchange*, Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall.
- SHUBIK, Martin (1959), « Edgeworth Market Games », in R. D. Luce et A. W. Tucker (éditeurs), *Contributions to the Theory of Games*, vol. IV, Princeton N.J. : Princeton University Press, p. 267-278.
- STIGLER, S. M. (1978), « Francis Ysidro Edgeworth, Statistician », *Journal of the Royal Statistical Society*, series A 141 (3) : p. 287-322.
- SUTTON, John (1993), « Echoe of Edgeworth, The Problem of Indeterminacy », *European Economic Review*, 37 : p. 491-99.
- VIND, Karl (1995), « Perfect Competition or the Core », *European Economic Review*, 39 : p. 1733-45.
- VIVES, Xavier (1993), « Edgeworth and Modern Oligopoly Theory », *European Economic Review*, 37 : p. 463-76.
- YAARI, M. E. (1981), « Rawls, Edgeworth, Shapley and Nash : Theories of Distributive Justice Re-Examined », *Journal of Economic Theory*, 24 : p. 1-39.