

Existe-t-il une tradition française de la théorie de l'équilibre général ?

Arnaud Diemer
GRESE, Paris I

Cet article part d'une question simple. Dans le cadre de nos réflexions sur la théorie de l'équilibre général en tant que savoir, nous avons été amenés à définir, localiser et dater l'objet de ce savoir. Postuler qu'il existerait une tradition française de la théorie de l'équilibre général, revient à partir des trois postulats suivants : 1° Qu'il existerait, à côté d'une histoire traditionnelle de l'équilibre général (Walras à Debreu), une autre histoire de la théorie de l'équilibre général ; 2° que cette histoire, que nous faisons remonter à la tradition des ingénieurs économistes, a forgé un outil destiné à répondre à des questions précises ; 3° Que ces mêmes questions ont entraîné en retour certaines modifications de l'outil. A travers ces trois postulats, nous nous proposons en premier lieu d'établir un lien entre les travaux des ingénieurs économistes et la formulation d'une théorie de l'équilibre général. Si ces derniers sont en effet associés à l'histoire du calcul économique, la question de l'équilibre général apparaît toujours en toile de fond. En second lieu, nous partirons de la théorie de l'équilibre général formulée par Maurice Allais. Le *Traité d'économie pure*, rédigé en 1943, est une sorte de manuel de microéconomie moderne dans lequel la théorie de l'équilibre général occupe une place importante. Nous chercherons à la fois à préciser la portée des concepts évoqués par Allais, à relier ces concepts à la cohérence d'ensemble de l'œuvre, à apporter quelques considérations en matière d'économie appliquée, puis à souligner les supports de diffusion de ce travail.

I. DU CALCUL ECONOMIQUE A LA THEORIE DE L'EQUILIBRE GENERAL

L'évocation d'une tradition française de l'économie politique est souvent ignorée par les manuels académiques. Il faut en effet se référer aux ouvrages d'Armatya Sen (1987) « *Ethics and Economic* » ; de François Etnier (1987) « *Histoire du calcul économique* » ou de Robert Ekelund et Robert Hébert (1999) « *The Secret Origins of modern Microeconomic* », pour que la tradition des ingénieurs économistes soit reconnue comme un particularisme français et la source d'une inspiration féconde. Dans son ouvrage « *Ethics and Economic* », Sen revient sur les origines de l'économie politique en dissociant ce qu'il appelle l'économie « éthique » et l'économie des ingénieurs : « *economics has had two rather different origins, both related to politics, but related in rather different ways, concerned respectively with ethics on the one hand, and with what can be called "engineering" on the other* ». La première tradition remonte à Adam Smith dont les travaux se rattachent à la sphère des sciences morales. Il s'agissait dès lors de rechercher l'organisation sociale la mieux à même d'établir le bien pour l'Homme. Cette source d'inspiration, si féconde en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis, débouchera sur les « *Welfare Economics* ». Dès lors, l'idéologie anglo-saxonne considérera que seules les préférences individuelles constituent une base légitime pour les décisions collectives et que le marché reste un outil essentiel de la démocratie. La seconde tradition, celle des ingénieurs économistes français, s'appuie sur deux grands corps de l'Etat, l'Ecole des Mines et l'Ecole des Ponts et Chaussées. Dans un article intitulé « Grandeur et servitudes de la tradition des ingénieurs économistes », Marcel Boiteux (2002, p. 3) précisait que « *Tout au long du XIX^{ème} siècle, en traitant des questions d'utilité des travaux publics, des ingénieurs comme Dupuit, Considère ou Colson préparent, à partir de 'modestes' problèmes de tracés de canaux, routes ou chemin de fer (plan Freycinet) une tradition en France qui se confirmera après 1945 avec les noms de Maurice Allais, Pierre Massé ou Marcel Boiteux* ». Cette tradition, longtemps associée aux techniques de calcul économique (perte et surplus pour Dupuit et Colson ; calcul de l'optimum

pour Pareto, tarification au coût marginal pour Boiteux...), a connu un regain d'intérêt suite à l'attribution du Prix Nobel à Maurice Allais (1988). Deux ouvrages - « *A la recherche d'une discipline économique* » paru en 1943, « *Economie et intérêt* » rédigé 4 ans plus tard (1947) – constitueront la trame et les fondements d'un nouveau savoir. Et c'est devant l'Académie Royale des Sciences de Suède (1989) que Maurice Allais précisera que ces travaux portent « *sur l'évolution et l'équilibre général, l'efficacité maximale, et les fondements du calcul économique* ».

Cette section sera décomposée en trois sous-parties. Dans un premier temps, nous reviendrons sur les grands pionniers qui ont favorisé l'émergence d'une culture économique dans le milieu des ingénieurs français (**A. Les grands pionniers**). Dans un deuxième temps, nous présenterons (**B. L'ingénieur et le calcul économique**) les principaux apports des ingénieurs économistes (Dupuit, Colson, Divisia, Roy, Boiteux, Allais...). Dans un second temps, nous préciserons que même si la question de l'équilibre général n'a jamais été au centre de leurs préoccupations, tous ces auteurs se sont penchés d'une manière ou d'une autre, sur ce problème (**C. Le passage à l'équilibre général**). En d'autres termes, l'œuvre de Maurice Allais que l'on associe maintenant à la théorie de l'équilibre général, doit être analysée comme le prolongement et l'aboutissement de toutes ces réflexions.

A. Les grands pionniers

Il est coutume de rappeler, qu'en France, certaines idées du siècle des Lumières ont germé dans le milieu des anciens élèves de l'Ecole Polytechnique. La thermodynamique, science totalement nouvelle au XIX^{ème} siècle, fût ainsi le fruit des recherches d'officiers supérieurs formés pour l'armée républicaine ou napoléonienne, mais qui ne trouvaient plus leur place dans l'armée de la Restauration (Hertz, 2004). Ils se convertissaient en ingénieurs civils des métiers industriels en pleine expansion (Sadi Carnot entra à l'Ecole du Génie de Metz), comme le développement de la machine à vapeur ou des chemins de fer (les travaux de Carnot et Clapeyron peuvent être qualifiés de véritables discours préliminaires à la révolution industrielle). La plupart d'entre eux étaient des libre-penseurs, adhéraient aux idées scientifiques du « positivisme », véhiculées dans les Loges de la Franc-Maçonnerie et plus particulièrement dans les cercles Saint-Simoniens (Emile Clapeyron), premiers adeptes du socialisme industriel (Diemer, Guillemin, 2006). La *Science et l'Art des ingénieurs* renvoyaient ainsi à la physique, à la technologie industrielle et à l'économie politique. Cette dernière focalisa l'attention d'un grand nombre d'ingénieurs économistes, sensibles d'une part, à la gestion et à la valorisation du patrimoine public (tarification des chemins de fer), d'autre part à l'application des outils scientifiques (mathématiques, statistiques) à cette nouvelle « science », encore balbutiante (entendons par là, dénuée de critères scientifiques). Dans l'introduction de son ouvrage « *Exposés d'économie* », François Divisia¹ (1950), l'un des représentants le plus influent dans le groupe des ingénieurs de formation X-Ponts (Armatte, 1994), reviendra sur les apports des ingénieurs économistes français aux sciences économiques. L'ingénieur économiste serait avant tout capable d'établir une parenté profonde entre la technique et l'économie. Sur le plan intellectuel, une culture technique – pas seulement mathématique – est d'un grand secours dans les sciences économiques : « *la connaissance abstraite des mécanismes doit se doubler du sens concret du technicien* » (1950, p. X). Sur le plan pratique, l'activité de

¹ François Divisia est admis en 1909 à la fois à l'Ecole Polytechnique et à l'Ecole Normale Supérieure. Il optera finalement pour l'X (promotion 1910) dont il sort en 1912 dans le corps des Ponts et Chaussées. Elève de Clément Colson, Divisia a assuré des cours d'économie dans les trois grandes institutions publiques : le cours d'économie appliquée et Finances à l'Ecole des Ponts et Chaussées (1922 à 1950) ; le cours d'économie industrielle et de statistiques au Conservatoire National des Arts et Métiers (1929 à 1958) et le cours d'économie politique et sociale à l'Ecole Polytechnique (1929 à 1958). Promoteur de la méthodologie quantitative et de la statistique industrielle, Divisia assurera les fonctions de vice-président (1931) et de président (1935) de la Société Internationale d'Econométrie ; de président de la Société de Statistique de Paris (1939)... Il participera également aux activités du groupe X-Crise, créé au lendemain de la crise de 1929 par Nicoletis, Bardet et Loizillon.

l'ingénieur est sans cesse confrontée à des problèmes économiques (tracé d'un canal générant un coût et répondant à une utilité publique). Bien que le tableau soit imparfait, Divisia rendra hommage à ceux qu'il nomme les grands pionniers. Jules Dupuit, Clément Colson, Henry le Chatelier, Léon Walras et Augustin Cournot font partie de ce groupe d'intellectuels qui ont su placé leurs travaux au-delà des simples préoccupations scientifiques.

1/ Cournot et la « dépendance fonctionnelle »

Divisia rendra hommage à Cournot en soulignant qu'il devrait figurer au panthéon mondial des économistes pour avoir introduit la notion de fonction dans les sciences économiques. L'idée de « dépendance fonctionnelle » sera successivement utilisée pour aborder les problèmes de change, de commerce international, de demande, de monopole, de duopole et de concurrence. Cournot n'était pas ingénieur cependant Divisia souligne que c'est aux ingénieurs qu'il s'adressait dans la préface de son livre *Recherches sur les principes mathématiques de la Théorie des Richesses* (1838) : « *Je me propose d'établir dans cet essai que la solution des questions générales auxquelles donne lieu la théorie des richesses dépend essentiellement, non pas de l'algèbre élémentaire, mais de cette branche de l'analyse qui a pour objet des fonctions arbitraires. Comme il ne s'agit que de conditions fort simples, les premières notions de calcul différentiel et intégral suffisent pour l'intelligence de ce petit traité. Aussi, tout en craignant qu'il ne paraisse beaucoup trop abstrait à la plupart des personnes qui s'occupent par goût de ces matières, je n'ose espérer qu'il mérite de fixer l'attention des géomètres de profession, à moins qu'ils n'y découvrent le germe de questions plus dignes de leur sagacité. Mais il y a, en France surtout, grâce à une école célèbre, une classe nombreuse d'hommes qui, après avoir fait de fortes études dans les sciences mathématiques, ont dirigé leurs travaux vers les applications de ces sciences qui intéressent particulièrement la société. Les théories sur la richesse sociale doivent attirer leur attention* » (1838, [1980, p. 5]).

Si l'œuvre économique de Cournot était largement méconnue au XIX^{ème} siècle, ce sont des économistes de formation ingénieur, Léon Walras² (1853) et Gilles Fauveau³ (1884), qui furent les principaux relais de l'ancien élève de l'Ecole Normale. Dans son *Etude sur les premiers principes de la science économique* (1886), Fauveau développera l'œuvre de Cournot en étendant sa théorie du monopole au cas où le produit à vendre se détériore avec le temps et en introduisant pour la première fois, à cette occasion, en économie, le calcul des variations.

2/ Dupuit, père de l'économie publique

Jules Dupuit, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, occupe une place importante dans cette tradition de l'ingénieur économiste (les élèves-ingénieurs ne peuvent échapper à son buste qui figure à l'entrée de l'Ecole). C'est par son métier et ses travaux (tirage des voitures, entretien des routes, mouvement des eaux, construction des ponts...) que Jules Dupuit fût amené à s'interroger sur le bien fondé des travaux dits d'utilité publique (Diemer, 1997). Ses réflexions débouchèrent sur la rédaction d'un article « *De la mesure de l'utilité des travaux Publics* » qu'il introduit en ces termes : « *Le législateur a prescrit les formalités nécessaires pour que certains travaux puissent être déclarés d'utilité publique; l'économie politique n'a pas encore défini d'une manière précise les conditions que ces travaux doivent remplir pour être réellement utiles, du moins les idées qui ont été émises à ce sujet nous paraissent vagues, incomplètes et souvent inexactes* » (1844, p 332). Rompant avec la tradition sayienne de l'utilité (Diemer, 2003), Jules Dupuit avance que la mesure de l'utilité ne peut qu'excéder le coût du service du bien. Dans ces conditions, un consommateur

² Il faut en effet rappeler que Léon Walras a suivi les cours de l'Ecole des Mines de Paris de 1851 à 1854. Il échouera deux fois au concours d'entrée.

³ Ancien élève de l'Ecole Polytechnique.

estimera que l'utilité d'un bien est au moins égale à son prix. Il ajoutera que tous les produits consommés ont une utilité différente, non seulement pour chaque consommateur, mais également pour chacun des besoins à la satisfaction desquels ce dernier les emploie. Devançant les tenants de l'Ecole autrichienne, Dupuit sera le premier économiste à formuler de façon explicite le principe de l'utilité marginale décroissante qu'il identifie à ce qu'il appelle une courbe de consommation (Siroën, 1995 ; Ekelund, Hébert, 1999). Si Dupuit reconnaît que la relation exacte entre le prix et la consommation n'est connue pour aucun bien - parce qu'elle dépend de la volonté « *si variable de l'homme* » - il établira trois lois permettant d'illustrer la courbe de consommation (Diemer, 1999, 2000). Cette dernière sera par la suite utilisée par Dupuit pour analyser les effets des tarifs, des péages, et des coûts sur le bien être de la population ; l'utilité relative du consommateur (en d'autres termes son surplus) pouvant être diminuée ou augmentée par une politique de différenciation des tarifs. Aux yeux de Divisia, Jules Dupuit aurait par ses travaux attiré l'attention de façon précise sur l'aspect économique des réalisations techniques, Il fonde « *ce qu'on peut appeler l'économique de l'ingénieur...* » et peut être considéré comme le « *père de l'économie publique* » (1950, p. 5).

3/ Léon Walras et l'interdépendance universelle

Dans la hiérarchie des principales contributions à la Science économique, celle de Léon Walras occupe la place la plus haute. C'est en ces termes que Divisia introduit le père de la révolution marginaliste. Léon Walras aurait fourni « *le tableau de l'équilibre général économique, montrant, dans un vaste système d'équations, l'interdépendance universelle, et la cohérence générale, de la vie économique toute entière, vue de synthèse indispensable à toute politique économique digne de ce nom* » (1950, p. 6). Léon Walras n'est pas ingénieur, pourtant il a suivi un parcours et une formation qui auraient dû le mener aux plus hautes marches de l'instruction publique. En 1852-1853, il suit une spécialisation en mathématiques spéciales afin de passer les examens d'admission à l'Ecole Polytechnique. C'est durant cette courte période que Léon Walras approfondit l'analyse infinitésimale, la géométrie analytique et la mécanique rationnelle à partir des ouvrages de Descartes, Newton et Lagrange. Il prendra également connaissance des *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses* de Cournot et des *Eléments de physique statique* de Poinsot. Ce dernier ouvrage lui ouvrira les yeux « *sur les possibilités d'utiliser la mécanique pure pour faire l'économie pure* » (OEC, vol IV, 2001, p. XIX). Ayant négligé de suivre les exercices préparatoires d'entraînement, les colles, il échoue à l'admissibilité. En 1853-1854, Léon Walras redoublera en mathématiques spéciales pour tenter à nouveau le concours de l'Ecole Polytechnique. Il échouera une seconde fois. Cet échec l'amènera à se présenter à l'Ecole Impériale des Mines. Il passera l'épreuve réservée aux futurs élèves externes. Admis 10^e sur 14, il commence son année préparatoire le 14 novembre 1854. Il échouera malheureusement aux examens de juin 1855. Après plusieurs tentatives (examens d'admission aux places vacantes d'élèves externes), Léon Walras tournera définitivement le dos à l'Ecole des Mines durant l'automne 1856 (Walras, 1898).

C'est ce parcours et la démarche scientifique qui lui est associée, que retiendra Divisia. Tout en revenant sur les spécificités de l'œuvre walrassienne (vue synthétique de l'économie à la Quesnay ; utilisation du calcul de Cournot et Dupuit ; analyse de la valeur d'Auguste Walras ; approche en termes d'équilibre selon Turgot), Divisia précise ce qui appartient à Léon Walras, à savoir « *cette construction d'ensemble où toute la vie économique apparaît comme une voûte équilibrée, à laquelle ne manque aucun voussoir ; ce souci de décrire minutieusement le fonctionnement et l'enchaînement des mécanismes et de les confronter avec le réel... cette conception d'une économie pure complétée par des études d'économie appliquée* » (1950, p. 8). Si les économistes français (Baudrillard, Garnier, Wolowski...) ont toujours été hostiles aux travaux de Walras, la communauté des ingénieurs a su rester objective et ouverte à ses contributions (Léon présenta une communication intitulée « *De l'échange de plusieurs marchandises entre elles* » à la Société des Ingénieurs Civils, 1890).

Tout au long de sa vie, Léon Walras cherchera à implanter l'économie mathématique et son approche en termes d'équilibre général en France. Cette ambition nécessitait de trouver des personnes capables de comprendre cette nouvelle branche de l'économie politique (Zylberberg, 1990). Il se tournera tout d'abord vers les ingénieurs, puis vers les personnes capables de comprendre le langage formalisé (Albert Petit, Hermann Laurent). Etienne Antonelli, qui n'a jamais eu l'occasion de rencontrer Léon Walras, occupera une place à part dans la diffusion de l'œuvre de son maître.

a/ La réception des ingénieurs

Dès les années qui suivent la parution des *Eléments d'économie politique pure*, Léon Walras cherchera à se tourner vers la communauté des ingénieurs. Il est ainsi amené à entrer en contact avec Julien Napoléon Haton de la Goupillière (mathématicien et ingénieur français, professeur de mathématiques, puis directeur de l'Ecole des mines dès 1887) ; Emile Cheysson (ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, professeur d'économie à l'Ecole des Sciences Politiques et titulaire de la Chaire d'économie politique de l'Ecole des Mines).

L'un de ceux qui ont le plus fait pour la diffusion de l'œuvre de Walras est un ingénieur des Constructions civiles, Jacques Moret, auteur d'un livre intitulé « *L'emploi des mathématiques en économie politique* » (1915).

b/ L'économie mathématique d'Albert Aupetit

c/ Hermann Laurent, le mauvais disciple

d/ Etienne Antonelli, l'enseignement de la théorie de l'équilibre général en France

Etienne Antonelli n'a jamais eu l'occasion de rencontrer Léon Walras, et pourtant il sera le premier français à assurer un cours d'économie mathématique, qui plus est « à prêcher » la bonne parole du Maître. Avec l'appui de Georges Renard (ami personnel de Léon Walras), Antonelli sera nommé en 1911, professeur au Collège Libre des Sciences Sociales afin d'y enseigner les « doctrines d'économie pure de M. Léon Walras ». C'est également par l'intermédiaire de Georges Renard, qu'il entrera en contact avec Aline Walras, la fille de Léon Walras. Antonelli recevra de ses mains, *l'Abrégé des Eléments* rédigés par Léon Walras à l'attention d'Albert Aupetit. Cet ouvrage formera la base de son enseignement au Collège Libre de Sciences Sociales. Il sera également à l'origine de la publication en 1914, des *Principes d'économie pure*. Reçu au concours d'Agrégation, Antonelli sera nommé à Lyon où il enseignera jusqu'en 1924 (Perroux, 1953). En 1934, il est nommé à la Faculté de Droit de Montpellier où il demeure jusqu'en 1952. Nous reviendrons ici sur les deux voies empruntées par Antonelli (Diemer, 2006) : i) celle qui se rattache à l'économie mathématique et à l'économie pure walrassienne (économie de l'échange) ; ii) celle qui renvoie à la notion de système économique (capitalisme) tout en restant très attachée à la trilogie walrassienne (en matière de politique économique et sociale).

i) L'économie pure walrassienne

En choisissant d'intituler son premier ouvrage, *les Principes d'économie pure*⁴, Antonelli se proposait d'étudier « les principes d'une science qui n'est déjà plus jeune, que les italiens appellent

⁴ Aux yeux d'André Zylberberg, les *Principes d'économie pure* « ne présenteraient aucun intérêt sur le plan théorique » (1990, p. 85). Antonelli n'y aurait fait qu'exposer, sans grande originalité, la théorie de l'équilibre général de Léon Walras. L'intérêt du livre résiderait dans sa partie non théorique, où il tente de répondre de façon systématique à toutes les critiques adressées à l'encontre de l'utilisation des mathématiques en économie (Antonelli, 1923).

economia pura, les anglais et les américains pure economy, les allemands reine ou theoretische national-oekonomie et qui n'a jusqu'ici, pas eu de nom bien déterminé en France, où on l'appelle tantôt économie mathématique⁵ et quelquefois économie pure, par ce qu'elle y est à peu près ignorée » (1914, p. 3). Plus que l'utilisation intensive des mathématiques en économie (Frobert, 2000), ce sont les thèses walrassiennes qui intéresseront Antonelli. Deux raisons sont invoquées pour accorder à Léon Walras une place d'honneur dans l'histoire des doctrines d'économie pure. L'une est historique, Walras est incontestablement le premier qui ait étudié un cas d'équilibre économique général : « *Des travaux de Walras, nous ne retiendrons que ceux qui intéressent l'économie pure considérée comme la science de l'équilibre économique général* » (1914, p. 43). En se donnant un milieu « hypothétique » de libre concurrence, Walras cherche comment s'établit l'équilibre entre tous les éléments qui interviennent dans le procès économique. L'autre est doctrinale, Antonelli introduit une dichotomie au sein de l'École mathématique, entre la tendance française et la tendance anglo-germanique. Si ces deux écoles se sont rencontrées sur une même formule (la rareté de Walras, the final degree of utility de Jevons, le Werth des Letzten Atoms), cette similitude cacherait une profonde différence. Les théories économiques de Gossen, Jevons, Edgeworth... feraient reposer l'économie mathématique sur un principe psychologique alors que l'école française (Cournot, Walras) part de l'échange, un fait naturel et social, pour dégager un prix de marché. L'économie pure walrassienne⁶ serait ainsi l'économie de l'échange dans son sens le plus large, c'est-à-dire la substitution d'une forme richesse à une autre. Antonelli précise que cette économie pure ne s'occupe pas de tous les échanges qui ont pour objet la richesse sociale, mais bien des échanges effectués sur un marché. L'échange de marché est ainsi opposé à l'échange pur et simple : « *Il y a marché chaque fois que l'échange considéré fait partie d'un ensemble d'échanges entre lesquels l'esprit établit un lien d'interdépendance* » (1914, p. 45). Selon Antonelli, Walras aurait été amené à considérer un marché, déterminé par rapport à un milieu économique donné, celui de la libre concurrence absolue. Et ce serait sur ce marché, et sur ce marché seulement, qu'il va déterminer les conditions de fixation de la valeur d'échange (les conditions qui déterminent l'équilibre statique d'un marché).

ii) *Système économique et méthode scientifique*

Des *Principes d'économie pure* (1914) au *Manuel d'économie politique* (1945), en passant par le *Traité d'économie politique* (1927) et *l'Économie pure du capitalisme* (1939), Antonelli continuera à faire référence à l'héritage walrassien tout en développant un ensemble de thèmes et de concepts se rattachant à la notion de « système économique ». Il reste en effet attentif aux faits, à la nature des phénomènes économiques et à la spécificité du système économique étudié. Ainsi l'économie pure « *n'est pas une première approximation, ni une vue d'ensemble, ni une simplification de l'économie appliquée. C'est l'étude d'une série de phénomènes parfaitement réels et distincts* » (1939, p. 21). C'est la rigueur de la méthode scientifique walrassienne qui permettra à Antonelli de discerner la notion de système économique. Un système économique constitue « *l'ensemble des relations et institutions qui caractérisent la vie économique d'une société déterminée, localisable dans le temps et dans l'espace* » (1927, p. 25). En analysant le système économique à un instant présent, et en comparant ses formes générales et historiques avec d'autres civilisations et systèmes économiques, Antonelli note trois grands faits qui ont contribué à le caractériser : le développement de la liberté du commerce, de l'industrie et du travail ; la constitution des grands États modernes ; l'expansion de l'utilisation de la richesse mobilière dans la vie économique (1945,

⁵ Dans cette première partie du XX siècle, les sciences sociales avaient encore beaucoup de mal à intégrer un enseignement sur l'économie mathématique (Gide, Rist, 1922).

⁶ Antonelli répondra systématiquement à toutes les critiques adressées à la théorie d'économie pure de Walras et à l'économie mathématique. Déjà en 1910, il émettait de vives critiques à l'égard de « *certaines continuateurs de Léon Walras qui s'enfermant dans le domaine de l'économie pure où ils donnent l'impression d'anatomistes travaillant de la matière morte, affectent un dédain injuste pour la partie sociale de celui qui reste leur maître* » (1910, p. 187).

chap V, pp. 193-197). Enfin, c'est en étudiant le système dans son contenu, c'est-à-dire du point de vue de l'économie pure, qu'Antonelli est amené à le définir par les institutions de la propriété individuelle, de la responsabilité de l'individu et de l'échange, sur la base de l'équivalence en utilité. A ce niveau de l'analyse, Antonelli entend finalement se démarquer de son maître, Léon Walras. L'économie pure ne se présente plus comme une construction logique d'un auteur, mais bien comme une construction logique de la société. Ce n'est plus une abstraction de l'économiste mais une donnée expérimentale du milieu étudié.

4/ Clément Colson et l'étude géométrique des équilibres partiels

5/ Henry le Chatelier et le principe d'équilibre

B. L'ingénieur et le calcul économique

C. Le passage à l'équilibre général

Dans l'introduction de son ouvrage « *Exposés d'économique* », Divisia (1950) revient sur la manière d'aborder l'économique. La vision classique « Production – Circulation – Répartition – Consommation » lui semble complexe et donnerait lieu à difficulté. Colson soulignait déjà dans la préface de son *Cours d'économie politique*, que cette division sous-entendait que le lecteur possède des notions économiques étendues : « *Il m'a paru impossible d'adopter la division classique en production, répartition, circulation et consommation des richesses, comportant une série de chapitres dont chacun implique une certaine connaissance préalable des sujets traités dans les suivants* ». Cette difficulté à appréhender les phénomènes économiques obligerait le théoricien à adopter la « *méthode de fausse position* ». Par ces termes, Divisia renvoie ses lecteurs à une « *Ecole de l'économique théorique* », celle des « équilibres partiels ». Cette Ecole, d'inspiration française, peut s'enorgueillir de compter parmi ses membres les noms de Cournot, Dupuit, Colson... Loin de réduire l'économique à une approche en termes d'équilibre partiel, Divisia insiste sur le pluriel, des équilibres partiels. La méthode des ingénieurs économistes est ainsi posée : « *Chacun de ces équilibres partiels étudiés séparément doit être rapproché des autres dans l'équilibre général* » (1950, p. V, note 1).

II. LA THEORIE DE L'EQUILIBRE GENERAL DE MAURICE ALLAIS

L'œuvre de Maurice Allais puise ses sources dans la tradition du calcul économique et dans l'observation de la nature des phénomènes observés (qu'il convient de traiter scientifiquement). Afin de rendre compte des différentes facettes de cette œuvre, nous retiendrons les trois axes suivants. Nous ferons tout d'abord un état des lieux de ce savoir scientifique en distinguant trois périodes ; la période d'ébauche de la théorie de l'équilibre général (1943-1966) durant laquelle Allais se place dans la continuité des travaux de Walras, Fisher et Pareto ; la période de maturité de la théorie (1967-1988) qui marque une rupture avec le maître, Léon Walras ; la période de consolidation de la théorie (1989 – 2005) durant laquelle Allais précise ses principaux apports et innovations, tout en se référant à ses pères. Nous évoquerons ensuite le contenu et la portée de ce savoir à partir des nombreuses études menées par Maurice Allais. Ce dernier a en effet toujours revendiqué le côté opérationnel de sa théorie. Nous reviendrons enfin sur la diffusion de ce savoir, qui a contribué à circonscrire les thèses allaisiennes à un certain auditoire. Les enseignements (plus de 40 ans à l'Ecole des Mines) et les activités de recherche (séminaires d'économétrie...) de Maurice Allais ont forgé aussi bien des capitaines d'industrie que des économistes de renom (Debreu, Malinvaud,...).

A. LA TEG allaisienne, la conception d'un savoir

« *A la Recherche d'une discipline économique* », rédigé en 1943, constitue l'une des deux œuvres principales de Maurice Allais. A l'origine, ce travail de recherche - qui se veut avant tout l'œuvre d'un ingénieur pour les ingénieurs - devait englober trois champs de la science économique : l'économie pure, l'économie réelle et l'économie normative⁷. Par la suite, ce projet s'étant révélé complètement irréalisable, seule la première partie, rebaptisée « *Traité d'économie pure* » verra le jour (l'auteur sera ainsi conduit à développer dans une suite de publications les idées auxquelles il était parvenu en 1943). Lors de la première ébauche de l'ouvrage, Maurice Allais communiquera certains de ses résultats à quelques personnalités, dont François Divisia, alors professeur d'économie à l'École polytechnique : « *Je crois devoir vous signaler que j'ai complètement remanié mon Chapitre II, les passages du Chapitre III relatifs à l'étude théorique de l'offre et de la demande et des équilibres individuels, et enfin les passages du Chapitre IV relatifs à la liaison du maximum de rendement social aux conditions de stabilité* » (lettre du 2 février 1943). Aux yeux d'Allais, « *toutes ses contributions particulièrement originales et qui soulevaient de très grandes difficultés auraient été élaborées et rédigées en 7 mois* » (1994, p. 38, note 5), c'est-à-dire de juillet 1942 à février 1943. A la suite de cette publication, Allais précisera que ses contributions concernent à la fois les théories de l'évolution et de l'équilibre économique général, de l'efficacité maximale et les fondements du calcul économique. Trois périodes charnières peuvent être ainsi présentées : 1941-1966 ; 1967-1988 ; 1989- à nos jours.

1/ La période d'ébauche de la théorie de l'équilibre général (1941-1966)

La période 1941-1966 s'articule autour des deux œuvres principales - « *A la recherche d'une discipline économique : l'Economie pure* » (1943) et « *Economie et intérêt* » (1947) - tout en évoquant la question du rendement social (1945) et la généralisation des théories de l'équilibre général au cas du risque (1952). Durant cette période, Allais se focalise sur le modèle walrassien⁸ d'une économie de marché où l'équilibre économique général est défini à partir d'un système unique de prix « *correspondant à l'égalité en valeur de toutes les désirabilités et de toutes les efficacités relatives dans les secteurs de la consommation et de la production et pour lequel il y a équilibre de toutes les offres et de toutes les demandes, le passage de la situation initiale à la situation d'équilibre se faisant en une seule fois* » (1994, p. 45).

Partant de là, nous voyons qu'il existe deux manières d'appréhender les contributions de Maurice Allais à la théorie de l'équilibre général. La première consiste à relever les innovations originales et incrémentales présentes dans l'ouvrage de 1943. Dans la deuxième édition, intitulée *Traité d'économie pure*, Allais se livre lui-même à ce petit jeu⁹. Il consacre près de dix-sept pages (1952, pp. 18-34), à relever les apports de son livre. Ces derniers touchent à la fois, la théorie du consommateur (définition d'une fonction de satisfaction par la considération d'échelons psychologiques équivalents, la désirabilité marginale de la monnaie est nécessairement négative en tout point, « *une démonstration qui n'avait encore jamais été faite* ») ; les théories du producteur

⁷ Une édition de six tomes était prévue : tomes I et II, l'économie pure, l'économie de compte fermée ; tome III, l'économie pure, l'économie monétaire fermée ; tome IV, l'économie pure, l'économie internationale ; tome V, l'économie réelle ; tome VI, l'économie de l'Avenir.

⁸ Ce modèle sera étudié jusqu'en 1966, date à laquelle Allais élaborera une théorie entièrement nouvelle de la dynamique économique en termes réels.

⁹ Dans la troisième édition du *Traité* (1993, pp. 76-92), Allais présente ses apports fondamentaux sous trois rubriques : I - *les conditions structurelles* (le modèle général, les champs de choix, la satisfaction absolue, les champs de production) ; II - *Les concepts fondamentaux* (rendement social, surplus distribuable, perte, surface d'efficacité maximale, surfaces d'égale perte) ; III - *Les théorèmes fondamentaux* (théorème des états supérieurs, théorèmes d'équivalence, théorèmes de convergence)..

(non homogénéité des fonctions de production, correspondance des courbes de rendement et de coût moyen encore « *jamais démontrée* », analyse de la condition de l'arbitrage « *susceptible de faire progresser le problème de la stabilité de l'équilibre* » ; la stabilité et l'équilibre (concept de dynamique économique, interprétation des conditions de stabilité des équilibres individuels et des entreprises, démonstration de la stabilité de l'équilibre...) ; l'équilibre économique général (équations faisant intervenir les différents instants du temps, distinction de deux modes d'interdépendance : la causalité et la liaison fonctionnelle, concept de laborité)... Une illustration de cette première approche renvoie à la démonstration de la stabilité. Il semble¹⁰ aujourd'hui reconnu que Maurice Allais a proposé la première démonstration de stabilité locale d'une économie d'échange walrassienne (Grandmont, 1989 ; Munier, 1989). Allais aurait ainsi formulé¹¹ une analyse de la stabilité d'un équilibre concurrentiel en obtenant des résultats comparables à l'hypothèse de substituabilité brute – la demande excédentaire de chaque bien doit être une fonction croissante du prix de tous les autres biens – formulée seize ans plus tard par Arrow, Block et Hurwiz (1959). La seconde approche revient à replacer ces apports et/ou innovations dans le cadre du projet scientifique du *Traité d'économie pure* (Lenfant, 2005). Cet effort analytique de « déconstruction » et de reconstruction pourrait ainsi montrer que « *les propriétés de stabilité devraient trouver leur raison d'être, en partie tout au moins, dans les données psychologiques individuelles qui sous-tendent la formation des offres et des demandes individuelles et agrégées* » (Lenfant, 2005, p. 3). En d'autres termes, que la volonté d'Allais de relier stabilité et préférences individuelles serait l'un des aspects originaux du *Traité*. Notre travail se situera dans cette perspective, il s'agit d'analyser les contributions de Maurice Allais à la théorie de l'équilibre général en les resituant dans un projet fédérateur, celui du *Traité*.

Ce *Traité*, qui n'en est pas encore un en 1943, commencera par rendre hommage aux pères fondateurs que sont Léon Walras, Vilfredo Pareto, Irving Fisher et François Divisia. L'œuvre d'Allais se présente en quelque sorte comme une synthèse de l'équilibre économique de Walras et Pareto, de la détermination de l'intérêt de Fisher ; de la détermination des prix de Fisher et Divisia. Il est découpé en six chapitres. Les deux premiers chapitres présentent les hypothèses et les données économiques sur lesquelles s'est appuyé Allais pour construire sa théorie d'économie pure. Trois hypothèses majeures sont présentées :

- (1) la continuité de toutes les quantités et la différentiabilité de toutes les fonctions (principe d'existence d'un même système de prix dans toute situation d'équilibre et d'efficacité maximale) ;
- (2) l'existence, à l'équilibre, pour tout bien, d'un même prix (ce principe d'unicité des prix stipule qu'il n'y a aucune discrimination possible entre les acheteurs et les vendeurs) ;
- (3) l'égalisation de la valeur globale de l'offre et de la valeur globale de la demande par ce prix pour tout produit (principe d'égalisation de l'offre et la demande par le prix).

Le troisième chapitre introduit la théorie de la dynamique du déséquilibre. Il s'agit principalement d'un exposé des calculs individuels. Allais distingue les calculs et les ajustements effectués par les agents face à des prix et un environnement qui s'imposent à eux. Il met en évidence l'équilibre général qui résultera de ses calculs. La définition de l'équilibre stable et l'exposition du tâtonnement walrassien (qui conduit à un ajustement des prix qui se transmet d'un marché à l'autre) lui permettent de préciser les conditions de stabilité de l'équilibre). Le

¹⁰ Drèze (1989) a cependant émis des doutes sur cette contribution significative.

¹¹ Toujours dans l'introduction de la deuxième édition du *Traité d'économie pure*, Allais précise que « La démonstration que nous avons donnée de la stabilité de l'équilibre est la première à notre connaissance qui ait été faite dans un cas suffisamment général. En tout cas, notre marche d'approche est, pensons-nous, absolument originale » (1952, p. 26).

quatrième chapitre présente une théorie dynamique de l'équilibre. Evoquant l'existence d'un système de prix réalisant simultanément l'équilibre sur un ensemble de marché, Allais passe d'une analyse de la valeur à celle du rendement économique. Sa théorie de l'optimum introduit le théorème du rendement social maximum. Allais formule les deux théorèmes d'équivalence suivants :

- (i) Toute situation d'équilibre général concurrentiel est une situation de rendement social maximum ;
- (ii) Toute situation de rendement social maximum correspond à une situation d'équilibre général concurrentiel

La fin de ce chapitre aboutit à une généralisation de la théorie de l'équilibre aux régimes permanents (ce que l'on pouvait qualifier à l'époque de théorie moderne de la croissance). Les quatrième et cinquième chapitres sont consacrés à l'analyse du rôle du travail et de la rente foncière dans l'équilibre économique. Par la suite, les contributions de Maurice Allais à la théorie de l'équilibre général présenteront trois temps forts. Le manuscrit « *Economie Pure et rendement social* » (1945) présente de façon condensée (72 pages) la théorie de l'efficacité maximale tout en l'illustrant par un modèle complet de l'équilibre général. L'ouvrage « *Economie et intérêt* » (1947) cherche à étendre la théorie de l'équilibre économique général et de l'efficacité maximale au cas des générations futures. La prise en compte du taux d'intérêt amène Allais à intégrer les phénomènes de propension à la liquidité des opérateurs (Chap II à X, 1947), de préférence pour le temps présent et de productivité des procès détournés de production dans un modèle correspondant à un régime permanent indéfini (Annexe II, 1947). Le mémoire « *Généralisation des Théories de l'Equilibre Economique Général et du Rendement Social au Cas du Risque* » (1952) précise - à partir d'un modèle à deux biens (un bien certain A ; un bien aléatoire B) - les champs de choix aléatoires (chaque indice de préférence est une fonction de l'espérance mathématique et de l'écart type correspondant aux perspectives aléatoires considérées) permettant d'explicitier la propension plus ou moins forte pour le risque ou la sécurité. Allais note qu'à l'équilibre, « *les prix du bien certain et du bien aléatoire considérés comme sont déterminés par la double condition que chaque opérateur maximise son indice de préférence, et que les offres et les demandes globales des biens (A) et (B) sont égalisés par les prix* » (1994, p. 48).

2/ La période de maturité de la théorie générale (1976 – 1988)

La période 1967-1988 contribuera à l'élaboration et au perfectionnement d'une théorie nouvelle de la dynamique économique en termes réels. Cette théorie repose sur les concepts de surplus distribuable, de perte, de surfaces d'efficacité maximale et d'égale perte, déjà présentés dans l'ouvrage de 1943 (chap IV). Elle s'appuie sur les conditions d'efficacité maximale (1967, 1971) et les fondements du calcul économique (1968) pour établir les bases de la théorie générale des surplus (1973, 1974-1978). Selon les termes d'Allais, il s'agit d'une sorte de « révolution », dont l'origine est à mettre à l'actif de son enseignement et de ses recherches en économie appliquée, qui vise à se dégager des hypothèses du modèle d'équilibre walrassien. Dans les mémoires intitulés « *Les conditions de l'efficacité dans l'économie* »¹² et « *Les fondements du calcul économique* »¹³, Allais note que le principe de continuité entraîne des difficultés majeures dans tous les cas où les discontinuités apparaissent comme des caractères spécifiques des biens considérés (c'est le cas des infrastructures de transport). Il propose ainsi une analyse économique fondée sur la recherche, la réalisation et la répartition des surplus affranchie de toute hypothèse de continuité, de dérivabilité et de convexité. L'équilibre général est alors défini comme une situation où il n'existe aucun

¹² Il s'agit d'une demande du Centro Studi e Ricerche su Problemi Economici Sociali de Milan pour introduire le colloque international de Rapallo.

¹³ Fascicule II du cours professé à l'Ecole des Mines en 1968.

surplus réalisable. Le concept de prix passe au second plan, et ne joue plus qu'un rôle subsidiaire (Diemer, 2000). C'est le concept de surplus qui joue un rôle fondamental dans cette nouvelle formulation de l'équilibre général. Allais oppose son modèle d'une économie de marchés au modèle traditionnel de l'économie de marché : « *l'hypothèse du modèle de Walras de l'existence à tout moment d'un système unique de prix pour tous les opérateurs est totalement rejeté* » (1994, p. 50). Autrement dit, l'approche walrassienne de l'équilibre général (mais également celle de Pareto, d'Edgeworth...) est présentée comme un cas particulier de l'analyse allaisienne, qui se veut être une démonstration rigoureuse de toutes les propositions fondamentales. A l'occasion du Congrès de Lausanne de l'Association des Economistes de Langue Française (1971) en l'honneur de Walras, une synthèse de ces travaux sera présentée sous l'intitulé « *Les théories de l'équilibre économique général et de l'efficacité maximale : impasses récentes et nouvelles perspectives* ». Deux tableaux comparant les hypothèses et l'analyse des modèles d'une économie de marché et d'une économie de marchés, seront repris dans l'introduction à la troisième édition. Aux yeux d'Allais, « *les théories contemporaines fondées sur l'hypothèse de convexité générale [reposeraient] en réalité sur du sable* » (1994, p.54). Par la suite, le concept de surplus occupera une place centrale dans les travaux d'Allais. Dans un article paru en 1973 dans la *Revue économique*, et intitulé « La théorie générale des Surplus et l'apport fondamental de Vilfredo Pareto », Allais rendra hommage à son maître, en rappelant que c'est l'analyse de Pareto qui a constitué le point de départ de sa théorie du rendement social. Allais compare le concept de « surplus équivalent » de Pareto à celui de surplus distribuable. Cette référence à Pareto sera reprise et enrichie dans un ouvrage paru en 1981 et intitulé « La théorie générale des surplus » (ouvrage rédigé de 1973 à 1978). Allais y présente à la fois une analyse critique de toute la littérature (Dupuit, Pareto, Barone, Hotelling...) et une théorie « positive » des surplus. Aux yeux d'Allais, cet ouvrage constitue « *l'aboutissement de trente ans de recherches et de réflexions* » (1994, p. 59) et revient sur les contributions majeurs de l'auteur : démonstration rigoureuse des deux théorèmes d'équivalence des situations d'équilibre économique et des situations d'efficacité maximale (affranchie de toute hypothèse de continuité, de dérivabilité et de convexité) ; expression des différentielles première et seconde du surplus distribuable ; conditions de second ordre d'une efficacité maximale ; expression de la perte par une intégrale ; expression de la différentielle seconde de la perte ; analyse critique des formulations de Dupuit, Pareto, Barone et Hotelling ; présentation d'un modèle de la théorie générale des surplus.

3/ La période de consolidation de la théorie générale (1989 -)

En soi-même, la réédition du *Traité* n'apporte pas d'éléments nouveaux par rapport aux deux précédentes éditions (1943, 1953). Il s'agit de rendre disponible au public des travaux qui ont été publiés dans les années 40 et 50. L'obtention du Prix Nobel joue un rôle important dans cette réédition. Allais souligne lui-même que cette réédition correspond point par point à celle publiée en 1953. Pourtant l'introduction à la 3^{ème} édition précise le cheminement de la pensée d'Allais ainsi que l'aboutissement de son œuvre.

a/ Le parcours intellectuel de Maurice Allais

Allais établit une liste des ouvrages qu'il a consulté lors de la rédaction de 1943. Ses premières lectures sont selon lui « clairessemées et occasionnelles », toutefois, ses références aux Maîtres « Léon Walras, Vilfredo Pareto, Irving Fisher, François Divisia » et à des économistes tels que Georges Bousquet ou James Meade..., révèlent quelques indications intéressantes sur le parcours intellectuel d'Allais.

- L'œuvre d'Allais est profondément ancrée dans la tradition des ingénieurs économistes. C'est tout d'abord la lecture dès 1937 des ouvrages de François Divisia, « *Economique rationnelle* »,

« Epargne et Richesse Collective ». Maurice Allais précise que c'est « à François Divisia que je dois de m'être intéressé dès l'Ecole Polytechnique en 1932 aux phénomènes économiques » (1994, p. 30). Puis celle du « Manuel d'économie politique » de Vilfredo Pareto (avril 1941) dont l'Appendice servira de socle à l'architecture de l'ouvrage d'Allais. Les références à René Roy (1942) et à Clément Colson (janvier 1943) pour leurs ouvrages intitulés « De l'Utilité » et « Cours d'économie politique » sont pour Allais une source de réflexion qui a influencé sa pensée. Notons enfin que la référence à Jules Dupuit, ingénieur économiste des Ponts et Chaussées qui sera à l'origine de *la théorie des Surplus* (1986), interviendra plus tardivement¹⁴ (1947-1948).

- L'ouvrage « *Economie Pure* », rédigé dès 1943, doit être associé à un autre ouvrage, intitulé « *Economie et intérêt* » (1947). Cette complémentarité est évoquée à maintes reprises par Maurice Allais, qui rappelle que le Prix Nobel lui a été décerné pour ses deux œuvres. Cette mise en parallèle est cruciale lorsqu'il s'agit de suivre le cheminement intellectuel d'Allais. Rappelons que les lectures qui ont précédé la parution de l'ouvrage de 1943, se sont principalement focalisées sur les questions monétaires : R.G Hawtrey « la circulation Monétaire et le crédit » en 1935 ; C. Rist « Histoire des doctrines relatives au crédit et à la monnaie » en 1938. Maurice Allais précisera dans l'introduction à la 3^{ème} édition du Traité (1994), que c'est la lecture des ouvrages d'Irving Fisher, « *la théorie de l'intérêt* » en juillet 1940 ; « *Le pouvoir d'achat de la monnaie* » en septembre 1940 ; « *les recherches mathématiques sur la théorie de la valeur et des prix* » en décembre 1940 et « De la Nature du capital et du revenu » qui a décidé de sa carrière d'économiste. Si les travaux d'Allais sont principalement associée à la théorie de l'équilibre général, ils intègrent également une dimension monétaire qui a longtemps été reléguée au second plan par ses commentateurs. Sur ce point, la référence aux travaux de Léon Walras est riche d'enseignement. Allais souligne en effet que ce n'est pas la lecture des « *Eléments d'économie politique pure* » qui a dicté la rédaction de son ouvrage (Allais aurait pris connaissance des EEPP en 1948¹⁵), mais bien celle des *Eléments d'économie politique appliquée* et des *Etudes d'économie sociale* (entre février et avril 1941). Ces deux ouvrages walrassiens (rappelons que la monnaie occupe une place importante dans les EEPA) auront une influence majeure (conception libérale et humaniste de Walras) sur les travaux de Maurice Allais.

- Dans sa contribution à la théorie de l'équilibre général, Allais évoque directement les noms de Léon Walras et Vilfredo Pareto. Il n'en demeure pas moins qu'il a également pris connaissance des travaux de John Hicks et sa « *théorie mathématique de la valeur en régime de concurrence* » (mai 1941) ; de Gustave Cassel et son « *Traité d'économie politique* » (juin 1942) ; de Jevons et son « *Théorie de l'économie politique* » (octobre 1942).

- Enfin, la méthodologie suivie par Allais a profondément été inspirée par ses lectures relatives aux théories physiques, notamment les ouvrages de philosophie des sciences de Henri Poincaré ; *La science et l'hypothèse* (1906) ; *Science et Méthode* (1908) ; *La valeur et la science* (1913) ; *Dernières pensées* (1913).

b/ Le rappel des principaux résultats et innovations incrémentales

La troisième édition est en fait une fusion du Traité d'économie pure (1952) et de la Théorie des Surplus (1981) qui établit la distinction entre l'économie de marché walrassienne et l'économie de marchés allaisienne. Le principe d'unicité des prix et de non discrimination entre

¹⁴ Probablement du à l'article de François Divisia, René Roy et Boutet Daniel (1945) intitulé « *Jules Dupuit et son œuvre économique* ».

¹⁵ Ceci concerne également le « *Cours d'économie politique* », « *les systèmes socialistes* » et le « *Traité de sociologie* » de Pareto ; les « *Mathematical Psychics* » d'Edgeworth, et le « *Value and Capital* » de Hicks. Seul « *l'Abrégé des Eléments d'Economie Pure* » (1900) sera lu entre 1940 et 1941.

les agents n'est plus une condition nécessaire pour réaliser une situation de rendement social maximal. A partir de 1988, Allais sera soucieux de distinguer ses apports personnels de l'existant théorique, de les déclarer primordiaux pour la science économique et l'humanité, et d'établir un lien fort entre économie pure et économie appliquée. On notera ici que la question de l'équilibre général n'est plus une fin en soi, elle se trouve même progressivement évacuée du champ des apports théoriques. Dans un article intitulé, « *La philosophie de ma vie* » paru dans la Revue « *Annales des Mines : Gérer et Comprendre* » (1989), Allais considère que ses travaux ont porté sur 5 domaines importants.

- *La théorie de l'efficacité maximale de l'économie* : La démonstration de l'équivalence des situations d'équilibre économique général et des situations d'efficacité maximale (1943) reposerait sur trois nouveaux concepts : les surfaces des possibilités maximales dans l'hyperespace des indices de préférence ; le surplus distribuable pour l'ensemble de l'économie ; le concept de perte économique (définie comme la valeur maximale du surplus distribuable pour toutes les modifications de l'économie qui laissent les indices de préférence des opérateurs inchangés).

- *La théorie des processus capitalistiques intertemporels*, introduite dans son ouvrage « *Economie et Intérêt* » (1947), se fonde sur trois concepts : le revenu originaire, la fonction caractéristique, l'efficacité capitaliste maximale. Allais aurait ainsi présenté une démonstration rigoureuse de l'existence d'une situation de « maximum maximorum » (c'est-à-dire assurant le revenu réel maximum par habitant) pour un régime permanent. Une telle situation correspondrait à un taux d'intérêt nul. En 1961, Allais précisera que dans le cas d'un régime dynamique, la situation de « maximum maximorum » correspond à l'égalité du taux d'intérêt et du taux de croissance du revenu originaire. Aux yeux d'Allais, cette théorie serait la seule qui se prête à des applications numériques, car « elle est entièrement confirmée par les données de l'observation » (1994, p.6).

- *L'économie de l'incertain* repose sur une analyse critique des théories néo-bernouilliennes des choix aléatoires, généralement admises à la suite de Von Neumann-Morgenstern, Samuelson et Savage (paradoxe d'Allais en 1952). Allais aurait à la fois élaboré une théorie positive des choix comportant un risque en conformité avec les données de l'observation ; défini une méthode directe permettant de prouver l'existence d'une utilité cardinale (de la mesurer) et enfin généralisé les théories de l'équilibre économique général et de l'efficacité maximale au cas du risque.

- *La dynamique monétaire* s'appuie à la fois sur la théorie générale des phénomènes monétaires ; la théorie héréditaire des fluctuations conjoncturelles ; la théorie héréditaire et relativiste de la demande de monnaie ; l'offre de monnaie ; le taux d'intérêt psychologique ; l'analyse des liens structurels entre la croissance et l'inflation ; les implications de la création de monnaie et de pouvoir d'achat par le mécanisme du crédit. Allais insiste sur deux contributions majeures : *l'élaboration de la théorie héréditaire et relativiste de la dynamique monétaire ; l'introduction de nouveaux concepts « sans équivalents dans la littérature antérieure*. La dynamique monétaire reposerait sur 4 piliers : l'équation fondamentale de la dynamique monétaire ; les trois formulations héréditaires et relativistes de la demande de monnaie, de l'offre de monnaie et du taux d'intérêt psychologique. Les nouveaux concepts se déclinent quant à eux en taux d'oubli et de temps de réaction ; coefficient d'expansion psychologique et temps psychologique.

- La réflexion sur la théorie des choix aléatoires et la recherche des facteurs fondamentaux des fluctuations de séries temporelles auraient conduit Allais à une **analyse critique du concept du hasard et des théories des probabilités**¹⁶. Cette critique aurait permis la formulation d'un nouveau théorème, le théorème T, et la considération d'un nouveau concept, le facteur X,

¹⁶ Allais considère que les concepts de hasard et de probabilité ne sont que des créations de l'esprit humain, que la nature et les mathématiques ignorent.

représentatif des influences physiques exogènes des séries temporelles. Il résulte du « *théorème T* » que sous certaines conditions très générales, les valeurs successives d'une fonction presque périodique se distribuent en fonction d'une loi Normale. La structure déterministe vibratoire de l'univers pourrait ainsi « *entraîner des effets d'apparence aléatoire et que le déterminisme peut engendrer ce qu'il est communément convenu d'appeler le hasard* ». Ainsi la seule source de la connaissance est et ne peut être que l'expérience.

B. La TEG allaisienne, l'utilisation du savoir

Le modèle d'équilibre général développé par Allais, via sa théorie générale des surplus et sa théorie du rendement social, trouvera certains prolongements dans le cadre de la planification économique, du secteur des transports et de l'énergie, et dans le domaine de l'économie internationale (domaine que nous n'aborderons pas ici).

1. La planification économique et équilibre général

Les liens entre théorie de l'équilibre général et planification économique sont manifestes dans l'œuvre d'Allais. Il nous faut en effet rappeler que ce dernier avait, dès 1942, une bonne connaissance des travaux en matière de planification socialiste. Il avait consulté les ouvrages d'Hayek, « *L'économie dirigée en régime collectiviste* » (janvier 42); de Robins, « *L'économie planifiée et l'Ordre international* » et de Von Mises, « *Le socialisme* » (mars 42). Au-delà du lien étroit entre ses travaux d'économie théorique et ceux d'économie appliquée, cette référence aux mécanismes de planification et son articulation avec la théorie de l'équilibre général doit être rapprochée des premiers travaux d'Allais. Par ailleurs, ses travaux d'économie appliquée et sa participation à une enquête sur le marché charbonnier, amenèrent Allais à proposer, à la fin des années 30, une unification des comptabilités. Il rédigea ainsi durant l'hiver 1936-1937, une première étude sur la normalisation des comptabilités, qui sera publiée en 1938 sous le titre « *l'extension des services de documentation économique et la réforme des comptabilités privées* » dans quatre éditoriaux : L'Humanisme économique (mai-juin) ; l'Orga (août) ; Le chef de comptabilité (novembre) et le Bulletin du syndicat national des contributions directes (décembre). Une publication spéciale sera finalement tirée par la Compagnie des Chefs de comptabilité en 1939. Aux yeux d'Allais, cette publication économique fut la première en France à poser la question du plan comptable. Enfin, on ne peut séparer les travaux d'Allais de son enseignement à l'Ecole des Mines et de la planification française (où l'ingénieur est mis au centre des grands débats économiques). Maurice Allais précisera d'ailleurs que la création d'une Commission du Plan Comptable donna à ses idées « *une consécration définitive* » (Ma notice, 1944, p. 14).

2. L'économie des transports et de l'énergie

A la suite de la publication de l'ouvrage de 1943, Allais fut amené à rédiger différents travaux (calcul économique) et à réaliser diverses enquêtes, notamment dans le cadre de l'économie des transports et de l'énergie. Ces études, au rang desquelles on distingue « Le problème de la coordination des transports et la théorie économique » (1947) ; « Le système des prix et de la concurrence dans le Marché Commun de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier » (1957) ; « Les aspects essentiels de la Politique de l'énergie » (1960) ; « Les options de la politique tarifaire dans les transports » (1964), *vont lui permettre d'approfondir la théorie de l'efficacité maximale et de légitimer son abandon du modèle d'équilibre général walrassien*. A partir d'une note consacrée aux « *problèmes posés par l'application de la théorie du coût marginal* » (1951) et exposée dans son *cours d'économie générale* (tome II, 1959, p. 45-58), Allais évoque deux sources de difficultés : du point de vue théorique, il est impossible d'appliquer la théorie du rendement social lorsqu'il y a des discontinuités et des immobilisations ; du point de vue pratique,

il faudrait préciser les règles qu'il convient d'appliquer pour déterminer les infrastructures optimales et une tarification correcte. Dans une étude intitulée « *La théorie économique et la tarification optimum de l'usage des infrastructures de transport* » (1964), Allais proposera de définir la tarification optimale d'une infrastructure, à partir de valeur psychologique de l'usage de l'infrastructure par les usagers. Allais en conclut qu'une tarification tenant compte du coût d'investissement n'a aucun sens économique. Finalement, dans un article intitulé « *Economie des structures de transports et les fondements du calcul économique* » et publié dans la Revue économique (1988), Allais soulignera que les propositions et les critères, couramment admis dans la littérature contemporaine (en l'occurrence le modèle Arrow-Debreu) sont en réalité inapplicables. Seuls la théorie générale des surplus et le modèle d'une économie de marchés seraient à la fois compatibles avec les données de l'observation, et fournissent des critères consistants.

C. La TEG allaisienne, la diffusion du savoir

Par sa complexité (utilisation des mathématiques), sa longueur (près de 800 pages), et la langue utilisée (le français), le Traité fut tout d'abord confiné à un petit groupe de scientifiques français qui s'intéressait aux problèmes économiques (principalement des anciens élèves de l'Ecole polytechnique, de l'Ecole Supérieure des Mines de Paris et de l'Ecole Normale Supérieure). Dirigé vers le seul public francophone, le Traité n'occasionnera que quelques commentaires dans la presse scientifique internationale (voir Graaf, Little, Georgescu-Roegen). Ce n'est donc pas sur ce terrain que les idées d'Allais se sont réellement diffusées. C'est surtout la manière d'appréhender les problèmes économiques qui va générer un véritable plébiscite des travaux de Maurice Allais. Derrière l'équilibre général et le Traité d'économie pure, il y a en effet le calcul économique et les méthodes économétriques développés dans les cours et les séminaires (rebaptisés « séminaires Allais ») qu'il professe à l'Ecole des Mines de Paris. C'est la période phare de l'ingénieur économiste, mis au centre de la politique économique française, grâce à la planification et aux différentes vagues de nationalisations.

1/ La théorie de l'équilibre général allaisien fait des émules...

La diffusion des idées du Traité fut tout d'abord confinée à un petit groupe de scientifiques français qui s'intéressait aux problèmes économiques. Il s'agit notamment des anciens élèves de l'ENSMP et de l'Ecole normale (Derousseaux, Grandmont, Malinvaud, Boiteux...); de ceux qui ont participé aux cercles d'économétrie de François Divisia, au Centre de calcul économique de l'ENSMP. Gérard Debreu, ancien élève de Maurice Allais et en poste à la Cowles Commission of Chicago, fût l'un des premiers lecteurs du *Traité*. Dans un article de 1947 intitulé « Maurice Allais et l'économie pure », Bousquet reviendra sur la puissance et la force de l'ouvrage de 1943 : « *Allais a entièrement assimilé l'œuvre de ses prédécesseurs et les a dépassé largement, en sorte que, par exemple, si le Manuel de Pareto a rendu caduc les Eléments de Walras, la Discipline d'Allais fait que le manuel est périmé, car du point de vue de l'économie théorique, il faut placer les trois auteurs et leurs livres respectifs sur le même plan quant aux progrès historiques de l'économie pure* ». Au printemps 1948, Debreu écrivit à Maurice Allais un témoignage de gratitude qui devait être annexé à une étude intitulée « *L'emploi des mathématiques en économique* ». Cet ouvrage n'ayant pu paraître, Maurice Allais (1952, p. 13) a évoqué cette lettre dans la deuxième édition du Traité d'économie pure : « *C'est au printemps 1946 que l'impressionnant ouvrage de base de M. Allais tomba entre mes mains par un très grand hasard. Mes lectures économiques se réduisaient alors à quelques pages, mon intérêt pour cette branche de la connaissance n'était pas éveillé... J'en sortis passionné pour l'Economie, pour l'Economie mathématique, mais fort incapable au demeurant de mesurer les apports de M. Allais et l'étendue de mes connaissances* ». Par la suite, Gérard Debreu (1966, p. IX) précisera l'influence de l'œuvre de Maurice Allais sur son propre travail dans l'introduction de son ouvrage « Théorie de la valeur » : « *Mon intérêt pour la théorie de l'école de Lausanne s'éveilla lorsque je la rencontrai*

pour la première fois dans le *Traité de Maurice Allais* et un peu plus tard dans le livre de François Divisia ». Cette reconnaissance de l'élève envers son maître ne se réduira pas au cas Debreu. C'est oublier que le théorème du rendement social maximum a servi de fondement aux travaux de Boiteux (gestion au coût marginal, tarification à la Ramsey-Boiteux) ; que le chapitre consacré à « l'analyse des régimes permanents » (sorte de théorie moderne de la croissance), a également servi de fondement à la théorie dynamique de l'équilibre général de Malinvaud (1953).

2/ La diffusion internationale du Traité

Malgré les quelques éloges réunies par Allais à la fin de la troisième édition de son *Traité* (1993), les commentaires de l'œuvre, sont très sommaires et sans grand contenu. L'ouvrage n'ayant pas fait l'objet d'une traduction anglaise, c'est Bousquet, qui par ses contacts avec Joseph Schumpeter, sera à l'origine de la 1^{ère} reconnaissance « faible », certes, mais réelle de l'œuvre de Maurice Allais par le monde académique nord américain. Les références de « *l'Histoire de l'analyse économique* » (1954) à Allais ne concernent pas directement l'ensemble de son œuvre ou ses apports à la théorie de l'équilibre général. A deux reprises (principalement des notes de bas de page), Schumpeter renvoie ses lecteurs aux travaux de Maurice Allais. La première concerne la loi de Pareto et la contribution¹⁷ de Maurice Allais à *l'International Encyclopaedia of Social Sciences* (1968). La seconde revient sur les origines et la généralisation de la notion de surplus. Schumpeter cite deux articles de Allais parus dans la *Revue d'économie politique*, « La théorie générale des surplus et l'apport fondamental de Pareto » (1973) et « les théories de l'équilibre économique général et de l'efficacité maximale, impasses récentes et nouvelles perspectives » (1971).

Du côté des comptes-rendus, Little (1950), Van Graaf (1952) et Georgescu-Roegen (1956)¹⁸ se contentent de souligner la longueur de l'ouvrage « *immenze size* », « *possessing the format of a metropolitan telephone directory* » ; la précision du langage et la complexité de la notation. L'originalité de l'œuvre et la formulation des hypothèses sont toutes deux reléguées au second plan. Graaf note que Maurice Allais, ingénieur de profession, « *has turned to economics and taken to building castles in the air* » (1952, p. 336). Les sujets évoqués dans l'ouvrage, qu'il s'agisse de la théorie parétienne de la valeur, de l'incertitude ou de l'introduction du temps, seraient « *well worn* », en d'autres termes, dépassés !

3/ La théorie de l'équilibre générale au gré des cours et des séminaires Allais

L'Ecole des Mines de Paris a été l'une des premières écoles à intégrer une formation aux sciences économiques et sociales dans le cursus des ingénieurs. Allais en fût l'un des principaux artisans. Au lendemain de la 2nd guerre mondiale, les élèves ingénieurs éprouvent le besoin de se frotter à cette nouvelle discipline, plein d'avenir.

- Les cours d'économie générale¹⁹ (1946-1986) et les conférences d'économie industrielle (1945-1968) de Allais vont répondre à ces aspirations²⁰. Ces cours d'analyse économique (1968-1986) se décomposent en deux volets : « Analyse économique 1. Les fondements du calcul économique » ; « Analyse économique 2. Monnaie et développement ». Durant cette même période, des cours de « calcul économique » - assurés par Larnac (1972-1975) puis Fixari (1975-1986) - et de « planification » (Courbis, 1972-1984) viendront compléter la formation des élèves ingénieurs. Du côté de la recherche (1968 à 1986), Allais mettra successivement en place un

¹⁷ Il s'agit d'un article intitulé « *V. Pareto : contribution to Economics* », t 11-12, 1968, Collier-Macmillan.

¹⁸ Articles parus respectivement dans *The Economic Journal*, *Economica* et *The American Economic Review*.

¹⁹ Maurice Allais les partagera successivement avec Tincelin (1972 – 1981) et Duchêne (1977, 1982 – 1986).

²⁰ Les derniers cours et séminaires qu'il donnera à l'Ecole des Mines traiteront plus particulièrement de l'analyse monétaire et conjoncturelle (1987-1990).

séminaire « d'économétrie » (1968 – 1980), puis « d'analyse économique » (1981-1986). Au-delà du fait qu'Allais était un excellent orateur, son enseignement eut une influence considérable dans la conduite de la politique des grandes entreprises publiques et privées²¹. Selon Bernard Belloc, l'œuvre de Maurice Allais a « contribué à former à l'économie rationnelle les ingénieurs et responsables des grandes entreprises françaises » (2002, p. 25), Sans exception, tous les grands responsables (Edern Yves, Christian Stoffaës, Thierry Desmarest, Francis Mer...) du secteur public (SNCF, RATP, EDF, Compagnie Française de Pétrole, GDF, SAINT-GOBAIN, CREDIT LYONNAIS, COGEMA, AEROSPATIALE...) et privé (LAFARGE, CITROEN, PEUGEOT, TOTAL) français, jusque dans les années 70, furent formés par Allais. A cette longue liste, on pourrait ajouter ceux qui ont choisi la voie universitaire (Jacques Lesourne, Lionel Stoleru, Raymond Courbis²², Bernard Piganiol, Jean-François Allouche, Gérard Maarek, Jean-Pierre Dupuy, Alain Minc, Pierre-Noël Giraud, Vivien Levy-Garboua, Thierry de Montbrial, Armand Hatchuel...), celle des grandes instances de l'Etat (Jacques Attali, Christian Scherer, Jacques Biot, Pascal Clément, Bernard Calvet...) ou encore celle des instituts de la statistique (ENSAE, INSEE) et du Commissariat au Plan. C'est la grande période du calcul économique appliqué aux décisions industrielles. Le théorème du rendement social maximum permet aux décideurs d'utiliser un critère conduisant à l'efficacité économique : il est ainsi possible d'organiser les choses comme le ferait un marché parfait en matière de tarification et de choix de production (tout en corrigeant au niveau macroéconomique les écarts de répartition).

- Les séminaires Allais, émanation des séminaires d'économétrie de François Divisia (dont Maurice Allais a été l'un des plus proches collaborateurs) vont très vite s'imposer comme des lieux de discussion et d'échange scientifiques. A la fin des années 50 et tout au long des années 60, les séminaires Allais deviendront un point de passage obligé pour tous les économistes (il n'était pas rare que les discussions commencées en début de soirée, se prolongent jusqu'au lendemain matin)²³. Dans l'amphi de l'Ecole Supérieure des Mines de Paris, réservé à cet effet, des chercheurs étrangers seront invités à présenter leurs travaux, largement commentés par Maurice Allais lui-même. Le succès de ce rendez-vous hebdomadaire bénéficiera d'un allié de circonstance, l'engouement pour la prévision économique. La planification française, notamment les deux premiers plans, va en effet projeter l'ingénieur économiste sur le devant de la scène. Ce technicien, passé maître dans l'art du calcul et farouchement opposé aux thèses keynésiennes²⁴, offrira de nouvelles perspectives en matière de politique économique.

²¹ En France, le grand public a découvert Maurice Allais en 1988 (prix Nobel) et a accédé à ses idées principalement par sa rubrique en page 2 du Figaro.

²² Durant la présence de Maurice Allais à l'Ecole des Mines de Paris, Raymond Courbis (planification), Vivien Levy Garboua (économie générale), Patrick Artus (macroéconomie), Ghislain Deleplace (économie générale)... assureront également des cours.

²³ Claude Riveline (ancien élève de Maurice Allais) et traducteur des textes anglophones, se souvient de l'immense succès des séminaires Allais. La foule était si dense qu'une partie de l'auditoire devait s'amasser dans les couloirs pour écouter les débats par haut-parleurs interposés.

²⁴ Dans son *Traité d'économie pure*, Allais rappelle que tous les travaux de la période après-guerre se rattachés à la pensée keynésienne, qu'il qualifie lui-même « d'orthodoxie à la mode » ou de « pensée dirigiste keynésienne et néo-keynésienne » (1952, p. 54)

Bibliographie

- Allais M. (1994), « La politique de libre échange, le GATT, et la construction européenne », *Revue d'économie politique*, Janvier-Février.
- ALLAIS M. (1989a), *La théorie des surplus*, PUG.
- ALLAIS M. (1989b), *Autoportraits. Une vie, une œuvre*, Montchrétien.
- ALLAIS M. (1978a), *Titres et travaux scientifiques*, Centre d'Analyse Economique, CNRS, 49 p.
- ALLAIS M. (1978b), *Contributions à la science économique, vue d'ensemble 1943-1978*, CNRS, 176 p.
- ALLAIS M. (1975a), *De quelques contributions significatives à la théorie des surplus de David Ricardo à John Hicks*, Centre d'analyse économique, 70 p.
- ALLAIS M. (1975b), « Les implications des rendements croissants et décroissants sur les conditions de l'équilibre économique général et d'une efficacité maximale », contribution à l'ouvrage collectif, *Hommage à François Perroux*, PUG, pp. 605-674.
- ALLAIS M. (1974), *Contributions originales à la science économique 1943-1974*, Centre d'analyse économique, CNRS, 170 p.
- ALLAIS M. (1973), La théorie générale des surplus et l'apport fondamental de Vilfredo Pareto, *revue d'économie politique*, novembre-décembre, n°6, 83ème année, pp. 1044-1097.
- ALLAIS M. (1971), Les théories de l'équilibre économique général et de l'efficacité maximale – impasses récentes et nouvelles perspectives, *revue d'économie politique*, mai-juin, n°3, pp. 331-409.
- ALLAIS M. (1968), Pareto, Contributions to Economics, *International Encyclopedia of the Social Sciences*, Mac Millan and Free Press, vol 11, pp. 399-411.
- ALLAIS M. (1952), L'extension des théories de l'équilibre économique général et du rendement social au cas du risque, *économetrica*, vol 21, n°2, avril 1953, pp. 269-290.
- ALLAIS M. (1952), « Le comportement de l'homme rationnel devant le risque : critiques des postulats et des axiomes de l'école américaine », *Econometrica*, vol 21, pp. 503-546.
- ALLAIS M. (1945), *Economie pure et Rendement Social*, Sirey, in-8°, 72 p.
- ALLAIS M. (1943), *A la recherche d'une discipline économique*. Première partie, *L'Economie Pure*. Première édition, Ateliers Industria, 2 vol. 852 p et 68 p. Deuxième édition, éditée sous le titre : *Traité d'économie pure*, Imprimerie Nationale et Centre National de la Recherche Scientifique, 1952, 5 vol, in-4°, 1000 p. Troisième édition, 1994, éditions Clément Juglar.
- ANTONELLI E. (1910), « Léon Walras », *Revue des Doctrines Economiques et Sociales*, n°2, pp. 169-190.
- ANTONELLI E. (1914), *Principes d'économie pure*, Marcel Rivière et Cie, Paris.
- ANTONELLI E. (1923), « L'emploi des mathématiques en économie politique par Jacques Moret », *Revue d'économie politique*, vol XXXVII, pp. 664-691.
- ANTONELLI E. (1923), « Recent tendencies in French Theoretical Economics », *The Journal of Political Economy*, vol 31, n°4, August, pp. 561 – 564.
- ANTONELLI E. (1935), « Léon Walras et sa correspondance avec Augustin Walras et Stanley Jevons », *Econometrica*, vol 3, n°1, pp. 119-127.
- ANTONELLI E. (1939), *L'économie pure du capitalisme*, Marcel Rivière et Cie, Paris.
- ANTONELLI E. (1945), *Manuel d'économie politique, tome I*, Causse Graille Castelnau Editeurs.
- ANTONELLI E. (1946), *Manuel d'économie politique, tome II*, Causse Graille Castelnau Editeurs.
- ANTONELLI E. (1957), *Etudes d'économie humaniste : Introduction, L'économie humaniste et le Moyen âge, L'économie humaniste et le capitalisme mercantiliste*, Sirey.
- ANTONELLI E. (1962), *Nouvelles études d'économie humaniste, tome II, Regards sur Demain*, Imprimerie J.
- ARMATTE M., 1994, "L'enseignement de l'Economie à l'Ecole polytechnique", in *La Formation polytechnicienne. 1794-1994*, Actes du Symposium international de Palaiseau, 10-11 fév. 1993, Belhoste et alii (eds), Paris, Dunod

- ARMATTE M., 1994, "André Liesse (1854-1944)" et "François Divisia (1889-1964)", in Les professeurs du Conservatoire National des Arts et Métiers. Dictionnaire biographique 1794-1955, C. Fontanon et A. Grelon (dir), Paris, INRP/CNAM.
- BARONE E. (1908), Il Ministro della produzione nello stato collettivista, *Giornale degli Economisti*, juillet, pp. 276-293, 391-414. Traduction française, Le ministère de la production dans un état collectiviste, édit. Hayek, Librairie de Médecis, Paris, 1939, pp. 245-299.
- BOITEUX M. (1951), Le revenu distribuable et les pertes économiques, *Econometrica*, vol 19, n°2, avril, pp. 112-133.
- DIEMER A., GUILLEMIN H. (2007), *Physique et Economie : L'économie au miroir de la physique*, L'Harmattan (à paraître).
- DIEMER A., GUILLEMIN H. (2006), « Léon Walras et la physique, nouveaux regards sur le statut scientifique des travaux walrassiens », *Colloque de Lausanne*, AIW, 21-22 septembre, 25 p.
- DIEMER A. (2006), « Etienne Antonelli, de l'économie pure au système économique capitaliste », *Colloque de Lausanne*, AIW, 21-22 septembre, 20 p.
- DIVISIA F. (1950), *Exposés d'économie, l'apport des ingénieurs français aux sciences économiques*, Dunod, Paris, 157 p.
- DUPUIT J. (1844), «De la Mesure de l'Utilité des Travaux Publics », *Annales des Ponts et Chaussées*, 2ème série, 2nd semestre, Mémoires et Documents n° 116 t VIII (p 332 - 375).
- DUPUIT J. (1849), «De l'Influence des Péages sur l'Utilité des Voies de Communication », *Annales des Ponts et Chaussées*, n° 207, (p 170 - 248).
- DUPUIT J. (1853), «De l'Utilité et sa Mesure », *Journal des Economistes*, t XXXVI, Juillet-Septembre, n° 147, (p 1-28).
- FAUVEAU G. (1884), « *Considérations mathématiques sur la théorie de l'impôt* », Gauthier - Villars, Paris.
- FAUVEAU G. (1886), « *Etude sur les premiers principes de la science économique* », in 8°, Gauthier - Villars, Paris.
- FISHER J. (1892), *Mathematical Investigations in the Theory of value and price*, Yale University Press, 1965. Traduction française, Recherches mathématiques sur la théorie de la valeur et des prix, Giard, Paris, 1917.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1956), *Traité d'économie pure*, by Maurice Allais, *The American Economic Review*, vol XLVI, pp. 163-166.
- GRANDMONT J-M (1989), « Report on Maurice Allais's Scientific Work », *The Scandinavian Journal of Economics*, vol.91, n°1, 17-28.
- HICKS J. (1946), "The Generalised Theory of Consumer's Surplus", *The Review of Economic Studies*, vol XIII, n° 34, pp. 68-74.
- HICKS J. (1943), "The Four Consumer's Surplus", *The Review of Economic Studies*, vol XI, n°1, pp. 31-41.
- HICKS J. (1942), "Consumers' Surplus and Index-Numbers", *The Review of Economic Studies*, vol IX, n°2, pp. 12-137.
- HICKS J. (1941), "The Rehabilitation of Consumer's Surplus", *The Review of Economic Studies*, vol VIII, february, pp. 108-116.
- HICKS J. (1939), *Value and Capital*, Oxford University Press, 331 p. Traduction française, Valeur et capital, Dunod, 320 p.
- PARETO V. (1896), *Cours d'économie politique*, Rougé, Lausanne, 2 vol, Droz, Genève, 1964.
- PARETO V. (1906-1909), *Manuale d'Economia Politica*, Societa Editrice, Milano, 1906. Traduction française, *Manuel d'Economie Politique*, Giard et Brière, 1909, Droz, Genève, 1966, 696 p.
- SCHUMPETER J. (1954), *History of Economic Analysis*, Oxford University Press, New York.
- WALRAS L. (1891), « De l'échange de plusieurs marchandises entre elles », *Mémoires et compte rendus des travaux de la Société des Ingénieurs Civils*, 5^{ème} série, vol 44, n°1, pp. 42-49.

- WALRAS L. (1898), “Notice autobiographique”, réimpression dans « L'économie politique et la justice » (2001), *Oeuvres Economiques Complètes*, vol V, pp. 11-27, Economica.
- WALRAS L. (2001), « L'économie politique et la justice », *Œuvres Economiques Complètes*, vol IV, Economica.