

Chapitre 6 : L'économie politique et sociale de Walras

La spécificité de l'analyse économique de Walras réside, d'une part dans le double objet de l'économie politique (économie politique pure, et « économie politique appliquée et sociale »), et d'autre part dans le double niveau de l'analyse de l'équilibre (des comportements individuels à l'équilibre général).

6.1) Introduction : Marie Esprit Léon Walras (1834-1910)

La biographie de Léon Walras, né à Evreux, présente cette caractéristique d'être intimement lié à celle de son père Auguste (né à Montpellier en 1834), dont il entreprend de développer les travaux scientifiques à partir de 1858. Plusieurs événements importants ont marqué sa vie. Celle-ci peut être lue dans le Manuel de Jacoud-Tournier, page 162 à 167. On remarque que si les Premiers marginalistes ont rencontré des difficultés pour imposer leur point de vue, Walras a quant à lui, malgré ou à cause de son approche tripartite de l'Economie, dû s'exiler en Suisse en 1870 pour devenir le grand Maître que l'on sait à l'Université de Lausanne, où il parvint à fonder une Ecole dont les répercussions seront lointaines. Son œuvre a été respectueusement saluée par l'Economiste autrichien, auteur d'une célèbre « *histoire de l'analyse économique* » (1954), Joseph Schumpeter qui fit de son auteur « *le plus grand de tous les économistes* ».

6.2) La science des « faits économiques » chez Léon Walras : Economie sociale et Economie politique pure

La science de Cournot se voulait *totale*. La méthode mathématique appliquée au comportement des unités élémentaires, l'est dans un environnement « *social* » que Cournot reconstruit et figure comme automate. Il y a bien rupture avec le positivisme, mais aussi avec la spécificité des faits *sociaux*. Cournot ne s'embarrasse pas de distinctions entre les faits. Plus scrupuleux du problème est Walras. Formé par son père Auguste, à l'Ecole de la contestation et du socialisme (voir Dossier N° 5.1), il n'a jamais envahi le *monde social* par la *logique mathématique*, posant qu'il ne lui était pas réductible. Dans son œuvre, sans doute la plus achevée mathématiquement, il a cherché à assumer cette ambiguïté par la *pure et simple division de l'économie*. Nous allons aborder sa Science des « *faits économiques* », dans le but de montrer que *la société pose problème au marginalisme*.

I) Walras inventeur de l'ECONOMIE SOCIALE : ou le socialisme de Walras

« L'ECONOMIE SOCIALE », domaine aujourd'hui largement diffusé (Voir par exemple, C. Vienney – La Découverte, Repères- 1994) est comme on l'a dit l'expression du socialisme de WALRAS. Il a lui-même participé aux *mouvements coopératifs* avant de devenir *Professeur à Lausanne en 1870, et de rédiger son Œuvre essentielle « Les Eléments d'Economie Pure » en 1874-77.*

Considérant que l'*analyse formelle* (ou mathématique) de l'activité économique ne prend pas en considération les autres aspects de la vie sociale, il les étudie à part. Il publie les « *Etudes d'Economie sociale* » en 1896, et les « *Etudes d'Economie Politique appliquée* » en 1898.

Il émet des propositions de **politique économique**, telles :

- Les nationalisations des terres et des ressources naturelles

- La réalisation de l'égalité des chances
- La suppression des impôts sur les salaires.
- L'impôt unique : la taxe foncière
- Possibilité d'intervention de l'Etat dans un modèle social qui devient modèle de petits propriétaires capitalistes fonctionnant en coopératives.

II) La subdivision walrasienne entre : Economie pure, Economie appliquée et Economie Sociale : des « faits » à « la diversité des sciences »

La science « pluridisciplinaire » de WALRAS est élaborée sur la base d'une distinction entre les FAITS qui sont objet de l'analyse ; nous pouvons à l'aide d'un tableau, présenter de manière synthétique les trois types de sciences issues de cette distinction :

WALRAS distingue trois catégories de faits : FN, FHI, FHM recensés dans le tableau ci-dessous

FAITS NATURELS (FN)	FAITS HUMANITAIRES (FH)	
- Ils « ont leur origine dans le jeu des forces de la nature » - Ils ne peuvent qu'être expliqués - Ils sont l'objet de LA SCIENCE PURE ou SCIENCE	- Ils « ont leur source dans l'exercice de la volonté de l'homme » - Ils doivent être expliqués et « GOUVERNES » - Ils sont l'objet soit de la SCIENCE PURE MORALE ou de l'HISTOIRE, ou de l'ART. - Ces disciplines « conseillent, prescrivent, dirigent »... Les faits humanitaires (FH) se subdivisent par conséquent en	
	INDUSTRIE (FHI)	MŒURS (FHM)
	- Les FHI ont trait au rapport entre les hommes et les choses - Ils sont l'objet de la SCIENCE APPLIQUEE ou ART.	- Les FHM ont trait au rapport des hommes entre eux - Ils sont l'objet de la SCIENCE MORALE ou MORALE
Ce domaine est pour WALRAS celui de L'ECONOMIE POLITIQUE PURE	Domaine de l'ECONOMIE POLITIQUE APPLIQUEE	Domaine de l'ECONOMIE SOCIALE.

Cette conception de la science est un héritage de la philosophie de Kant

L'ECONOMIE POLTIQUE PURE est ainsi une branche de la mathématique que WALRAS appelle la « **théorie de la valeur d'échange** ». Elle forme **la théorie positive** de la richesse

sociale (distincte de la *théorie normative* de l'Economie sociale). C'est une science physico-mathématique qui traite d'un fait naturel observable : **la valeur d'échange**.

« *Le blé vaut 24 f l'hectolitre... ce fait a le caractère d'un fait naturel* » écrit-il. On peut l'observer à travers les « *phénomènes de vente et d'achat* », elle apparaît sous la forme d'un « *prix* » et obéit à des lois de détermination.[C11]

Walras se sent d'autant plus autorisé à reconnaître ce caractère naturel au « *prix* », qu'il le fonde sur une théorie naturaliste et subjective de la valeur : *la valeur utilité*. L'économie politique pure doit alors, comme l'astronomie ou la mécanique, devenir selon son propos, une : « *science à la fois expérimentale et rationnelle* » (Préface aux « *Eléments* », 4ème édition, 1900). Mais, Walras n'accepte pas « *l'étroitesse bourgeoise de la culture intellectuelle* », qui distingue d'un côté les « *calculateurs* » et de l'autre les « *lettrés* ». Ce n'est selon lui, qu' « *aux mains d'hommes d'une culture générale, habitués à manier à la fois l'induction et la déduction* », que l'économie deviendra cette science là.

C'est pourquoi, l'un des grands intérêts de Walras, est non seulement son souci de la « classification », mais aussi son interrogation sur les limites de l'usage des mathématiques en Sciences Economiques. Une façon rapide d'en faire état est de lire un Extrait de sa correspondance avec le grand mathématicien français Henri Poincaré (voir Dossier N° 5.1 : correspondance Walras-Poincaré). Nous constatons que Walras fait part à Poincaré (dans la première lettre) d'une incertitude relative au premier des fondements de l'équilibre général : la loi de l'utilité marginale décroissante. Poincaré lui avait dit n'être pas en désaccord avec le recours aux mathématiques en économie, à condition de rester dans « *certaines limites* ». Walras fait valoir qu'il n'avait fait que considérer la loi de l' U_m décroissante comme une fonction mathématique, donc comme un fait scientifique, car quantitatif. Et, compte tenu de la similitude des méthodes entre les sciences physico-mathématique et la science économique, WALRAS pense que « *la théorie de l'échange* » ne dépasse aucune limite raisonnable.

Dans la seconde lettre, Poincaré lui répond. La réponse d'H. POINCARÉ est partagée (« *La satisfaction est donc une grandeur, mais non une grandeur mesurable* » -seconde lettre-) mais c'est une réponse satisfaisante pour WALRAS. L'utilité ne doit pas être considérée comme une VALEUR **CARDINALE**, mais comme une VALEUR **ORDINALE**. L'utilisation de fonctions mathématiques *arbitraires* est donc légitime dans certaines conditions.

En conclusion : Le marginalisme de Walras est sans doute la version la plus complète du marginalisme. Par la nature des problèmes qu'il soulève, et les tentatives de solution qu'il réalise, Walras traduit bien ainsi le problème central du marginalisme : Dès lors que l'Economie ne se veut plus « *politique* » (« *Classique* »), et qu'elle prétend accéder au statut de science, elle doit figurer la société et les hommes qui la composent comme des abstractions. Ce procédé d'abstraction par les Mathématiques, bénéfique dans les sciences de la nature, peut provoquer dans l'économie comme science humaine, une « *déréalisation* » qui voue toute tentative d'explication ou de compréhension du monde humain à l'échec. Certes Walras prend des précautions suffisantes. Mais n'est ce pas là précisément la preuve du risque de perte de contact avec la réalité pour l'Economie ?

6.3) Les « Eléments » : une présentation

I) Le contenu de l'ouvrage

Ce qui distingue Léon Walras des autres marginalistes (Jevons, Menger) est son approche formalisée *en terme d'équilibre général*. L'expression *d'équilibre général walrassien* consacre cette distinction.

Les « *Eléments* » de 1874 comprennent 8 parties toutes aussi essentielles les unes que les autres, du fait des définitions proprement walrassiennes des fondements du marginalisme. Le plan de l'ouvrage est aussi celui du résumé des « Eléments » sous le titre « **THÉORIE MATHÉMATIQUE DE LA RICHESSE SOCIALE** » en 4 Mémoires rédigés de 1873 à 1876 [Ce Plan figure dans le doc N°5.1].

Dans la première partie, les TMM1 et 2 (cf introduction, encadré TMM) sont présentées au moyen d'une définition personnelle de la valeur utilité et des méthodes de calcul. Deleplace souligne que le *concept synthétique* qui rassemble à la fois *l'utilité* et *la limitation de la quantité* est la *rareté*. **Rare** signifiant chez Walras, quantité limitée au regard de l'étendue du besoin, et dit-il « (...) *Quelque abondante qu'elle soit, une chose est rare en Economie Politique, dès qu'elle est utile et limitée en quantité* » (Walras, « *Eléments* », dans Deleplace P.205). De la rareté, Walras fait naître *la propriété, la nécessité de l'échange, et la valeur d'échange*, comme des phénomènes aussi naturels que la rareté qui les fonde. Le libre échange entre vendeurs et acheteurs impose en effet à tous *le prix*. Le quatrième phénomène généré par la rareté est *l'industrie, c'est à dire la production*. Il y a donc plusieurs définitions possibles de la richesse sociale chez Walras. Le plus important est pour Walras que « (...) *Le phénomène de la valeur d'échange se produit sur le marché, et c'est sur le marché qu'il faut aller pour étudier la valeur d'échange...Pour cela nous supposons toujours un marché parfaitement organisé sous le rapport de la concurrence, comme en mécanique pure on suppose d'abord des machines sans frottement* » (Walras, « *Eléments* », dans Deleplace P.206)[C13]. La démarche mathématique et abstraite qui préside à la construction de l'équilibre général est donc justifiée par Walras, qui nous renvoie à l'Economie Appliquée pour l'étude des marchés concrets.

La seconde partie (Equations de l'échange, parties **I à III**) établit la *théorie de l'échange pur de deux marchandises entre elles*. Walras y fait jouer TMM2, et montre que l'offre et la demande résultent du principe de la maximisation de l'utilité.

Le marché walrassien est dans cette partie *agit par un commissaire-priseur*, comme un marché de bourse, avec enchères, et *processus de tâtonnement* (ou ajustement entre l'offre et la demande). Ce marché est a-temporel, et atteint un état d'équilibre stable, avec un prix unique pour chaque bien.

Dans la troisième partie (Equations de l'échange, partie **IV**), l'échange pur est généralisé à *plusieurs marchés*, pour définir un équilibre général de l'échange sous la forme d'un système d'équations. Le nombre d'équations étant égal au nombre d'inconnues, l'extension du processus de tâtonnement avec commissaire priseur sur l'ensemble des marchés, aboutit à la détermination d'un système de prix unique.

La quatrième partie, consiste à étendre le modèle d'équilibre général de l'échange à la production : « *La résolution du problème de l'échange nous a conduits à la formule scientifique de la loi de l'offre et de la demande. La résolution du problème de la production nous conduira à la formule scientifique de la loi des frais de production ou du prix de revient* (...) » (« *Eléments*, 17^e Leçon) [C14]. Les prix des services producteurs (*fermages, salaires, et intérêts*) sont le résultat essentiel de cet équilibre. Walras raisonne dans une première version de l'équilibre avec des coefficients de production fixes, et ultérieurement avec une technologie flexible et donc à l'aide de la *productivité marginale du capital* et un profit nul de

l'entrepreneur. Dans cet équilibre (appelé suite à sa reformulation par CASSEL en 1918, le modèle d'équilibre –avec production- de « *Walras-Cassel* ») c'est la demande de produits qui explique la demande de facteurs, à la différence de la thèse classique. A l'équilibre *le prix de revient en services* du produit est égal à son prix et l'offre de services égale la demande.

La cinquième partie est celle des théories de la capitalisation, dites « théorie du capital ». Walras doit déterminer pour parfaire l'équilibre le *prix des biens capitaux*. Celui-ci résulte de l'épargne et de la demande de capitaux. En introduisant le temps, Walras élabore ainsi une théorie de l'épargne et du crédit.

La sixième partie, introduit la monnaie qui était jusqu'ici absente du système de l'équilibre général. C'est la *théorie de la circulation*, ou de *l'encaisse désirée* comme l'appellera Karl Schlesinger, qui traite la monnaie comme un bien quelconque dont la quantité offerte et demandée s'établit suivant la problématique des choix rationnels des agents.

Dans la 18^{ème} leçon, Walras mentionne que l'équilibre général est alors achevé. Mais il insiste sur le fait que « *c'est un état idéal et non réel* », mais il est aussi « *l'état normal en ce sens que c'est celui vers lequel les choses tendent d'elles-mêmes sous le régime de la libre concurrence* » [C15].

Les parties 7 et 8, élargissent la réflexion sur l'équilibre en considérant *la croissance des marchés, ainsi que la concurrence imparfaite*.

La démonstration de Walras comporte de nombreuses théories (du capital, des services producteurs, de la monnaie, etc...), qui pourraient être dénommées successivement TMM_n, parce qu'elles joueront un rôle essentiel dans la théorie néo-classique. Nous ne retiendrons pour cette raison que *l'approche en terme d'équilibre général*, notée TMM₅ parce que la recherche sur cet équilibre lui-même constituera une branche particulière de la théorie néo-classique, et même des synthèses réalisées ensuite (keynésienne ou Nouvelle Economie Classique...), jusqu'aux théories du déséquilibre.

II) La postérité de l'oeuvre

Walras on l'a dit eut du mal à faire reconnaître ses idées à son époque. De même leur diffusion a t'elle été tardive. Certains l'expliquent par l'absence de traduction anglaise de l'oeuvre jusqu'aux années 1930. Cet absence de Walras a été favorable à Alfred Marshall dont l'enseignement dominera la science économique jusqu'à Keynes et au nouveau walrassien.

L'Ecole de Lausanne peut alors être comprise de différente manière (**voir encadré P.14**).

Celle des successeurs directs à Lausanne : V. PARETO et E. BARONE, puis Antonelli, M. Pantaléoni, Boninsegni, Aupetit, E. Antonelli, L. Amoroso, et E. SLUTSKY (1880-1948).

Ou celle des deux branches dites respectivement « *Walrassienne* » et « *Parétienne* ».

La première a fait renaître l'Equilibre Walrassien suite aux travaux de Gustave CASSEL en 1918. L'intérêt suscité auprès de mathématiciens et économistes par l'équilibre général de « *Walras-Cassel* » a conduit dans les années trente à la formation autour de la personne du fils de Carl Menger, Karl, du *Séminaire de Vienne*. Cette Institution rassemblait trois mouvements de pensée fondamentaux : En philosophie, *le positivisme logique du Cercle de Vienne* (dont les débats déboucheront sur l'oeuvre de Karl Popper notamment), en Mathématique, *le formalisme* de Hilbert, et en Economie l'*Ecole autrichienne* réorientée par Cassel vers l'équilibre walrassien. Le modèle de Walras-Cassel a été amélioré, suite à plusieurs critiques, dont celle de H. Von Stackelberg, qui démontrait que le système pouvait comporter des *prix négatifs et donc être indéterminé*. Les solutions et le perfectionnement ont été l'oeuvre de Schlesinger, A. Wald qui introduisit le *théorème manquant des préférences révélées* pour démontrer l'unicité de l'équilibre. En 1937, J. Von Neumann, avec le théorème

des points fixes de Brouwer, caractérise la situation d'équilibre comme un point de tangence, et fut le premier à développer d'autres améliorations sur la base de la programmation linéaire. Avec le Séminaire de Vienne, les TMM ont connu une reformulation mathématique assez radicale : *axiomatisation de la théorie de la valeur utilité, introduction de l'incertitude dans la théorie des choix rationnels, et surtout le début de la théorie des jeux*. Deux initiateurs, J ; Von Neumann et O. Morgenstern, publieront à Princeton le Traité originel en 1944 intitulé : « *Theory of games and economic behaviour* ».

La branche parétienne, quant à elle prolonge les travaux sur l'équilibre général tel que Pareto le présentait à Lausanne. C'est particulièrement dans les années 1930, que s'est déroulée la renaissance parétienne. Elle a été l'œuvre de H. Hotelling, O. Lange, M. Allais, P. Samuelson et John Hicks. De nombreux auteurs appartenant à la LES y ont contribué, mais aussi à Chicago, Harvard, et au sein des ingénieurs économistes français. L'équilibre général « *parétien* » a particulièrement suscité la naissance de *l'Economie du Bien être*. A partir des années 1950, cette domination a fait place, suite à une révolution dans l'Economie mathématique, à l'Ecole *Néo-walrassienne de l'équilibre général* qui consiste en une réconciliation des deux branches de Lausanne. Les néo walrassiens de ces années là sont : T. Koopmans, K.J. Arrow, Gérard Debreu, et la « *Cowles Commission* » à Chicago. On notera qu'au cours de ces périodes, à Lausanne même, une troisième branche est apparue qui s'est concentrée, moins sur les Mathématiques, et plus sur les liens entre la sociologie et l'économie.

6.4) L'équilibre général

Nous avons vu plus haut, comment l'équilibre général était articulé dans les « *Eléments d'Economie Pure* », de la troisième à la sixième partie. La variété des présentations du modèle walrassien d'équilibre est très riche. Il existe des présentations plus ou moins abrégées, plus ou moins complexes. La présentation proposée par Deleplace dans son Manuel est moyennement complexe (le détail des équations d'équilibre est limité P 213-218), celle du Jacoud-Tournier est une introduction (P 173 -186), celle du « Denis » fournit clairement l'architecture du modèle (P 506-509), celle du « Blaug » (chap 13) ne fournit que l'architecture du modèle pour privilégier la réflexion sur la méthode de Walras et ses limites, enfin les deux fiches du Boncoeur-Thouement sont très synthétiques (P 41 et 43). L'objectif est dans tous les cas de montrer que le système est composé de $(2m+2n-1)$ équations et autant d'inconnues, et donc qu'il est déterminé. Toutes ces présentations et d'autres sont acceptables, dans la mesure où la leçon de Walras est maintenant bien connue. Les étudiants n'ont en général pas de difficulté pour reproduire l'architecture du modèle.

I) Les propriétés du modèle comme « propriétés structurelles »

Il n'en est pas de même cependant du sens des hypothèses du modèle. Elles doivent être précisées tant elles sont propres à Walras. La réflexion proposée par **Franck Van de Velde** dans « *Monnaie, chômage et capitalisme* », fait place à une description du « *Monde économique de Walras* » (P.68-69). Dans une note 4 assez courte, page 68, Van de Velde insiste sur le fait que le modèle de Walras est *un modèle d'échange*, malgré une architecture d'apparence dualiste où la *production* semble jouer un rôle dans l'équilibre économique. Van de Velde écrit :

« *Walras reconstruit de manière ordonnée la complexité de la réalité économique, en élaborant successivement les théories de l'échange, de la production, de la capitalisation et du crédit et, finalement de la circulation de la monnaie. La préséance*

accordée à l'échange n'est pas fortuite. L'ensemble de la réalité économique doit pouvoir s'analyser comme un échange généralisé. La production, l'accumulation, le crédit et la monnaie ne remettent pas fondamentalement en cause la prééminence de l'échange, puisqu'ils sont conçus comme des modalités ou des moyens de l'échange » (Franck Van de Velde : « *Monnaie, chômage et capitalisme* » note 4, page 68 .) [C23].

La prévalence de l'échange a une conséquence majeure sur la représentation des rapports économiques au sein de la société. Contrairement aux analyses antérieures (Classiques, Marx) le monde économique est celui d'individus, tous échangistes, dont on peut dire qu'ils sont des agents parfaitement homogènes. Les rôles habituellement accordés aux groupes ou classes de la société disparaissent ici. Les rôles existent pourtant chez Walras. Mais ils ne sont pas déjà donnés. Comme dit Van de Velde : « *La distribution des rôles n'est pas préalable au déroulement de la pièce, elle en procède (...)* » (P 68)[C24]. Par exemple le jeu économique ne suppose pas déjà présentes les entreprises. Celles-ci apparaissent comme résultat de l'échange. La production (ou l'équilibre de la production) ne peut concerner dans ces conditions que des agents dont la définition sera typiquement walrassienne.

Walras fait sien l'enseignement de Jean Baptiste Say sur de nombreux sujets (*Traité d'économie politique, ou simple exposition de la manière dont se forment, se distribuent, et se composent les richesses*, 1803). En matière d'échange en vue de la production des biens il retient notamment la notion de « *service productif* ».

“*there is a current value or price established for productive service as well as for products*” [C25]: Cette citation de Say met sur le même niveau les notions de “prix des biens” et « **prix des services productifs** ». Cette notion désigne *le salaire, la rente et le profit* dont bénéficient respectivement *le travail, la terre et les biens capitaux*, c'est-à-dire les services productifs.

L'originalité du modèle de Say Walras, réside alors dans la définition des propriétaires de ces services. Ces propriétaires n'existent pas *a priori*. Chez Walras, chaque agent participe « quadruplement » à l'échange comme demandeur de biens (consommateur) et comme offreur de biens (producteur), et aussi comme offreur de services productifs (les trois), et demandeur de services productifs (en tant que consommateur et en tant que producteur). Van de Velde mentionne par exemple que l'agent-entrepreneur est un locataire de deux services productifs : ceux des travailleurs et ceux des propriétaires de l'équipement.

L'importance de cette hypothèse est souvent occultée au profit d'une autre pourtant évidente, celle de la concurrence pure et parfaite. Or, nous pouvons penser qu'elle lui préexiste, puisque l'homogénéité postulée des agents, conduit à la recherche « *d'une instance de socialisation* », qui ne peut être que le *marché*, défini comme processus social d'équilibre de marchés interdépendants (biens, services productifs), régi suivant les lois de la concurrence pure et parfaite. Ce qui est d'autant plus vrai qu'après l'équilibre des échanges et de la production, les agents participent des deux côtés à la « *capitalisation* » (demandeurs de biens capitaux comme épargnants, et offreurs de biens capitaux comme entrepreneurs).

Franck Van de Velde a donc raison d'appeler « *propriétés structurelles* » du modèle la plupart des enseignements de l'équilibre, dont la fameuse loi de Walras (voir ci-après), puisqu'elles découlent directement « *du mode de représentation de l'économie adopté* » (P 69).

Ce mode de représentation est n'est pas sans lien avec les deux limites du modèle que souligne Walras lui-même en écrivant au mathématicien Laurent : « *Je ne fais point la dynamique économique mais la statique....le temps ne figure pas à titre de variable dans mon problème* » (« Correspondance of L. Walras and related papers », lettre du 22 Mai 1900 « To Hermann Laurent », cité par Maryline Dobrzynski-Dupont et Bernard Dupont : op, cit, Tome III, P. 615) [C26].

II) Les Equations de l'équilibre général

Un modèle d'équilibre général cherche à construire *le système des prix* qui égalise l'offre et la demande sur l'ensemble des marchés simultanément, ceux-ci étant interdépendants.

Il se distingue donc du modèle (*Marshallien*) de l'équilibre partiel, lequel étudie l'équilibre entre l'offre et la demande, sur chaque marché isolément, en considérant les *prix comme donnés* pour les agents.

Le problème principal d'un modèle d'équilibre général est donc le nombre extrêmement élevé d'inconnues et d'équations. Nous savons que Walras situe son modèle sous l'hypothèse simple de la *concurrence pure et parfaite*, laquelle suppose cinq conditions : atomisticité, homogénéité, libre entrée dans la branche, transparence (ou information) parfaite et parfaite mobilité des facteurs.

III) L'équilibre général sans production

On rappelle que : dans la troisième partie des « Eléments » (Equations de l'échange, partie IV), l'échange pur est généralisé à *plusieurs marchés*, pour définir un équilibre général de l'échange sous la forme d'un système d'équations. Le nombre d'équations étant égal au nombre d'inconnues, l'extension du processus de tâtonnement avec commissaire priseur sur l'ensemble des marchés, aboutit à la détermination d'un système de prix unique (fin de déjà dit).

Soit

n biens et services sont échangés au prix (p_1, p_2, \dots, p_n)

Offreurs et demandeurs sont détenteurs de stocks sur les différents marchands où ils échangent.

On admet que :

La demande totale du bien i est fonction de tous les prix : $D_i = f(p_1, p_2, \dots, p_i, \dots, p_n)$ pour $i = 1, \dots, n$

L'offre totale du bien i est fonction de tous les prix : $O_i = f(p_1, p_2, \dots, p_i, \dots, p_n)$ pour $i = 1, \dots, n$

⇒ Il y a n équations d'offre et n équations de demande

⇒ Sur chaque marché l'équilibre peut donc s'écrire :

$$D_i = O_i \text{ pour } i = 1, \dots, n$$

Le système d'équations se compose alors de

n conditions d'équilibre, et autant d'équations d'offre et de demande, soit un total de

$n + n + n = 3n$ équations

La loi ou « identité » de Walras : « S'il y a n marchés dans l'économie, la réalisation de l'équilibre sur $(n-1)$ de ces marchés entraîne nécessairement l'équilibre sur le $n^{\text{ième}}$ marché » C'est Oscar Lange qui en 1942 a dénommé ceci « loi de Walras ». Elle postule l'impossibilité d'un déséquilibre macro économique, dans la mesure où selon Walras : « Si [à un système de prix] la demande totale de certaines marchandises est supérieure à l'offre, l'offre des autres marchandises est supérieure à la demande, et réciproquement » (L. Walras, cité par Deleplace, op.cit P 217) [C27].

Ecrivons en effet que l'équilibre général signifie que la somme des ventes est égale à la somme des achats sur les n marchés:

$$\sum_{i=1}^n p_i O_i = \sum_{i=1}^n p_i D_i \text{ et si l'équilibre est réalisé sur } (n-1) \text{ marchés, il devient: } \sum_{i=1}^{n-1} p_i O_i = \sum_{i=1}^{n-1} p_i D_i$$

En soustrayant membre à membre le second système du premier, il reste

$p_n O_n = p_n D_n$. Comme il n'existe pas de prix négatif ce résultat est équivalent à $O_n = D_n$

Ce qui signifie que l'offre et la demande du $n^{\text{ième}}$ bien (ou sur le $n^{\text{ième}}$ marché) sont nécessairement en équilibre dès lors qu'elles le sont pour les $(n-1)$ biens (ou sur les $(n-1)$ marchés).

Il y a donc selon l'expression consacrée « **une condition d'équilibre en trop** » dans le système d'équations composé de $n + n + n = 3n$ équations. **L'application de l'identité de Walras donne en fait (3n-1) équations indépendantes.**

Les inconnues de ce système sont les prix relatifs des différents biens. Les prix absolus s'écrivant (p_1, p_2, \dots, p_n) , si on choisit le $n^{\text{ième}}$ bien comme numéraire ou unité de compte ($p_n/p_n = 1$), alors il est possible d'écrire le vecteur des prix relatifs :

$$\frac{p_1}{p_n}, \frac{p_2}{p_n}, \dots, \frac{p_i}{p_n}, \dots, \frac{p_n}{p_n} \text{ Il y a donc } \underline{\text{également } (3n-1) \text{ inconnues.}}$$

L'égalité du nombre d'équations et du nombre d'inconnues étant la condition mathématique de l'existence d'un équilibre général, cet équilibre existe donc Mais il est aussi possible que le système soit indéterminé, ou comporte des prix négatifs, donc absurdes économiquement. Nous avons vu plus haut comment Edgeworth a cherché à prouver l'existence d'une solution. Il faudra cependant attendre 1936 pour qu'A. Wald apporte la preuve rigoureuse de l'existence d'une solution. Et moyennant des hypothèses, discutées néanmoins, K.J Arrow et G. Debreu ont démontré l'existence d'un système d'équilibre général. Par ailleurs, la *stabilité* d'un tel équilibre a été discuté (Debreu, Mantel, Sonnenschein), puisqu'elle n'est pas une évidence en concurrence pure et parfaite. Pour être exhaustif, signalons les autres auteurs qui à partir des années 1950 ont cherché *une solution topologique* (« théorème des points fixes ») : Gale, Mac Kenzie, Nash, Nikaïdo, et plus récemment Schmeidler et Mas-Collel.

II2) L'équilibre général avec production

L'équilibre de la production est l'une des étapes du processus dit d'élargissement du modèle. Ce processus est clairement décrit par Maryline Dobrzynski-Dupont et Bernard Dupont : « *On entend par élargissement du modèle walrassien des échanges, la prise en compte, en son sein, et sans en modifier la logique de fonctionnement, d'hypothèses supplémentaires définissant successivement la production, la capitalisation et la circulation (...)* *Mathématiquement, le problème de l'équilibre prend d'abord l'aspect d'un système où le nombre d'équations indépendantes est strictement égal au nombre d'inconnues. (...)* » (Maryline Dobrzynski-Dupont et Bernard Dupont : op, cit, Tome 1 P.254)[C28].

Les auteurs poursuivent sur ce que sera l'étude de l'équilibre dans chacune de ces situations et écrivent : « (...) *Tout élargissement du modèle définitif comporte alors deux étapes : l'exposé de nouvelles données et inconnues se prolonge par l'élaboration d'équations explicitant les conditions de l'équilibre* », puis « (...) *il s'agit de montrer que toute forme économique* » à la condition que les règles du marché y prévalent, *fonctionne de telle manière qu'un système de prix converge nécessairement vers un système de prix d'équilibre* (...) (*ibid.*)[C29]. Les auteurs rejoignent l'opinion de F. Van de Velde développée plus haut, selon laquelle le modèle reste tout au long de l'élargissement *un modèle d'échange*, et donc mathématiquement le modèle de *l'échange pur* contient tout.

Toutefois notre attention est attirée sur l'importance de l'élargissement à la production. Pour nos auteurs, qui privilégient la réflexion épistémologique sur les œuvres étudiées dans leur thèse, il y a au stade *de la production* renouvellement du raisonnement par introduction d' « *êtres mathématiques nouveaux* » : **les coefficients techniques de fabrication (CTF)**. Les CTF relient les m marchandises produites (A, B, C,...) et les n services

producteurs : service des rentes de la terre (de type T, T', T''), les services de travaux des personnes (P, P', P''), et les services de profit des capitaux (K, K', K''). Les CTF sont donc pour chaque marchandise de la forme :

$$\begin{aligned} & a_t, a_p, a_K, \dots \\ & b_t, b_p, b_K \\ & c_t, c_p, c_K \\ & \dots \\ & m_t, m_p, m_K \end{aligned}$$

Chaque coefficient (a_i) donne les quantités respectives dans lesquelles chaque service entre dans la fabrication d'une unité de chacune des marchandises.

Ils peuvent être soit *fixes* (ou donnés) soit *variables* (ou inconnues à déterminer). Walras examine les deux cas.

II21) Les Inconnues du modèle avec production

Nous savons que les trois catégories d'individus (travailleurs, capitalistes et propriétaires fonciers), ne sont pas des propriétaires de produits, mais de services producteurs et consommables. **Les données** sont donc de trois types:

- les quantités de service possédées par l'agent i : $q_{t,i}$; $q_{p,i}$; $q_{K,i}$
- les fonctions d'utilité ($r = \varphi(q)$) pour les marchandises (A), (B), pour l'individu i . C'est la demande de biens. Fonctions qui permettent aux auteurs de montrer que Walras est logiquement contraint d'admettre une utilité *mesurable* (P 230, 231)

$$r = \varphi_{a,i}(q)$$

$$r = \varphi_{b,i}(q)$$

.....

- Les fonctions d'utilité pour les *services consommables* (ou demande de services)

$$r = \varphi_{t,i}(q)$$

$$r = \varphi_{p,i}(q)$$

$$r = \varphi_{K,i}(q)$$

Les Inconnues sont :

- Les prix des (m) marchandises A, B, C, En considérant (A) comme numéraire, il reste p_a, p_b, \dots soit ($m-1$) *prix, inconnus*.
- Les prix des (n) services producteurs : p_t, p_p, p_K, \dots , soit n *inconnues*.
- Les quantités de services *offertes* : o_t, o_p, o_K, \dots ; au prix p_t, p_p, p_K, \dots , soit n *inconnues*. Ces quantités peuvent être *positives* (ou offertes) ou *négatives* (elles sont alors demandées).
- Les quantités de marchandises (A), (B), (C), effectivement demandées : d_a, d_b, d_c, \dots , soit m *inconnues*.

Le nombre total d'inconnues du système est de : $2m + 2n - 1$

II22) Les Equations du modèle avec production

Les équations recherchées sont conformes à l'objet de la recherche, exposé par Walras en ces termes :

« *pourquoi et comment il se fait, dans une société économique soumise au régime de la libre concurrence en matière de production, comme en matière d'échange, qu'il y a, pour le service des terres ou pour les rentes, pour le service des facultés personnelles ou pour les travaux, pour le service des capitaux proprement dits ou pour les profits, des prix courants qui sont des quantités mathématiques ; nous avons à proprement parler, à formuler le système d'équations dont les fermages, les salaires et les intérêts sont les racines (...)* » (L.

Walras, « Eléments.. » - 17^{ème} leçon, p.184, cité par Maryline Dobrzynski-Dupont et Bernard Dupont, op cit. P.258)[C30].

Le système comporte alors 3 séries d'équations :

1) Les équations d'offre et de demande des services producteurs et consommables, et les équations de demande de produits. Pour chaque individu la valeur de l'offre de services producteurs doit être égale à celle de la demande de produits. Ce qui s'écrit simplement :

$$o_t p_t + o_p p_p + o_k p_k + \dots = d_a + d_b p_b + d_c p_c + \dots$$

Toutefois offre et demande doivent traduire *les conditions de satisfaction maxima* (ou maximum d'utilité). Ces conditions concernent les services, et les biens demandés.

Pour les services, les conditions sont exprimées suivant *n équations identiques*, et pour les marchandises par *(m-1) équations*. Par simplification, on peut écrire ces conditions en fonction des *prix des biens et des services*, et par agrégation pour l'ensemble des individus (en Majuscules) . Soit :

n équations globales d'offre ou de demande globale des services producteurs

$$O_t = F_t(p_t, p_p, p_k, \dots, p_b, p_c, p_d, \dots)$$

$$O_p = F_p(p_t, p_p, p_k, \dots, p_b, p_c, p_d, \dots)$$

$$O_k = F_k(p_t, p_p, p_k, \dots, p_b, p_c, p_d, \dots)$$

.....

(m-1) fonctions de demande globale de biens, (B), (C), (D)

$$D_b = F_b(p_t, p_p, p_k, \dots, p_b, p_c, p_d, \dots)$$

$$D_c = F_c(p_t, p_p, p_k, \dots, p_b, p_c, p_d, \dots)$$

$$D_d = F_d(p_t, p_p, p_k, \dots, p_b, p_c, p_d, \dots)$$

.....

Une fonction de demande globale de marchandise numéraire, c'est-à-dire ici (A). Elle résulte de la différence entre Offre de services producteur et demande de biens, soit :

$$D_a = (O_t p_t + O_p p_p + O_k p_k + \dots) - (D_b p_b + D_c p_c + D_d p_d + \dots)$$

Le nombre total d'équations est pour la première série de : $(n + m - 1 + 1) = (n + m)$

2) L'égalité entre l'offre et la demande de services producteurs, donne lieu à *n équations*. La demande (D) étant proportionnelle aux coefficients techniques de fabrication de type « a_t » avec « t », soit CTF en services producteur « terre » dans la production du bien « a »

$$O_t = a_t D_t + b_t D_b + c_t D_c + d_t D_d + \dots$$

$$O_p = a_p D_a + b_p D_b + c_p D_c + d_p D_d + \dots$$

$$O_k = a_k D_a + b_k D_b + c_k D_c + d_k D_d + \dots$$

.....

3) Enfin, la troisième série d'équations exprime *l'égalité entre le prix de vente et le prix de revient en services producteurs*, pour chaque marchandise. Il y a donc *m* équations de ce type :

$$a_t p_t + a_p p_p + a_k p_k + \dots = 1 \text{ (A étant le numéraire)}$$

$$b_t p_t + b_p p_p + b_k p_k + \dots = p_b$$

$$c_t p_t + c_p p_p + c_k p_k + \dots = p_c$$

$$d_t p_t + d_p p_p + d_k p_k + \dots = p_d$$

.....

II23) Le système complet

Les inconnues : $(2m + 2n - 1)$

- $(m+n)$ quantités échangées
- $(m+n-1)$ prix

Les équations: $(2m + 2n)$

- n équations d'offre ou de demande globale des services producteurs
- $(m-1)$ équations de demande globale des biens
- 1 équation de demande globale pour la marchandise numéraire
- n équations d'équilibre entre l'offre et la demande de services
- m équations d'égalité entre le prix de vente et le prix de revient pour chaque marchandise.

Ce total fait apparaître une surdétermination du système : nombre d'équations > nombre d'inconnues. On peut cependant montrer que l'équation de la demande de numéraire est comprise, soit : $D_a = (O_t p_t + O_p p_p + O_K p_K \dots) - (D_b p_b + D_c p_c + D_d p_d \dots)$.

En ôtant celle-ci du système ou l'une des équations de la série 2 ou 3, il est possible de **ramener le système à $(2m+2n-1)$ équations indépendantes pour déterminer $(2m+2n-1)$ inconnues**. Une solution unique existe donc sous la forme d'un système de prix d'équilibre en économie de production.

II24) La variabilité des CTF et le « **théorème de la productivité marginale** » des facteurs.

Walras comme on l'a dit raisonne, comme nous l'avons fait ci-dessus, à l'aide de CTF fixes, tout en acceptant l'hypothèse de leur variabilité. Parvenu à ce stade, le système est reconstruit en considérant les CTF comme *des inconnues*. La démonstration devient alors, pour reprendre l'expression de Maryline Dobrzynski-Dupont et Bernard Dupont, « *capitale puisqu'elle s'achève par l'énoncé du théorème de la productivité marginale* » (Maryline Dobrzynski-Dupont et Bernard Dupont, op. cit P 268)[C31]. En effet, le mode de détermination de l'équilibre en économie de production dans l'hypothèse de variabilité des CTF, est résumé par Walras lorsqu'il écrit :

« 1- La libre concurrence amène le prix de revient minimum ; 2- A l'état d'équilibre, et quand les prix de revient et de vente sont égaux, les prix des services sont proportionnels aux dérivées partielles de la fonction de fabrication, soit aux productivités marginales » (L. Walras : *Eléments...* », 36^{ème} leçon, P.375. Cité par Maryline Dobrzynski-Dupont et Bernard Dupont, op.cit P 270) [C32].

Ce que nous exprimons habituellement, en parlant par exemple du facteur travail, par « *A l'optimum du producteur, le salaire est égal à la productivité marginale en valeur du travail* ». Ce théorème (ou cette loi) est vrai pour les n services producteurs, dont **la rémunération est à l'équilibre égale à leur productivité marginale en valeur respective**. Il revient à considérer comme optimum de production, à court terme et en concurrence pure et parfaite, la quantité pour laquelle *le coût marginal est égal au prix de vente unitaire de la production*. Au-delà de ces quantités, une unité supplémentaire de produit coûterait plus qu'elle ne rapporte, et en deçà l'entreprise se priverait d'un supplément de recette nette.

Du théorème de la *productivité marginale*, est déduite l'une des *règles majeures de la théorie du producteur*, appelée « **règle de l'épuisement du produit** » (ou « théorème de l'utilisation intégrale du produit »). Le théorème de la productivité marginale et la règle sont rappelés dans l'encadré ci-dessous, (selon la méthode de « Wicksell-Walras »).

Cette « découverte » reste néanmoins discutée (CF Blaug (Manuel) : P 535, note 2). L. Walras a effectivement formulé « *la loi de la productivité marginale* », mais la *règle de l'épuisement du produit* a aussi été exposée par E. Barone (1895), P. Wicksteed, puis par K. Wicksell qui situe son origine dans les « *Eléments* » de Walras.

Il reste que l'ensemble de ces enseignements appartiennent aujourd'hui à la théorie microéconomique du producteur.

Le théorème de la **productivité marginale** des facteurs de production et la **règle de l'épuisement du produit** : la présentation de « Wicksell-Walras »

Soit la fonction de production à deux facteurs $X = f(K, N)$ où X est la quantité produite ou le « produit », K et N les quantités de facteurs capital et travail. Cette fonction possède les propriétés usuelles des fonctions de production microéconomiques.

Enoncé de **la règle de l'épuisement du produit** : En situation de concurrence pure et parfaite, à l'équilibre du producteur (ou optimum), est vérifiée la relation

$p \cdot X = K \cdot p_K + N \cdot p_N$, où p = prix de vente unitaire du produit, p_K = rémunération du capital, p_N = rémunération du facteur travail.

La production totale en valeur est intégralement répartie dans la rémunération des facteurs de production au prorata de leur quantité.

Le théorème de **la productivité marginale** peut alors être retrouvé, grâce aux propriétés de l'équilibre.

On sait qu'à l'équilibre la production (X) a été réalisée en minimisant les coûts, ou ce qui revient au même en *maximisant le profit* (Π).

Or, l'équation du profit s'écrit : profit (Π) = recette totale (RT) – coût total (CT), soit :

$\Pi = RT - CT$, avec $RT = p \cdot X$ (prix de vente du produit multiplié par les quantités), et

$CT = K \cdot p_K + N \cdot p_N$ (la rémunération totale des facteurs utilisé pour produire X).

Le maximum du profit est atteint au point où les dérivées partielles premières par rapport à K et par rapport à N , s'annulent simultanément.

Sachant $RT = p \cdot X$, et $X = f(K, N)$, et $CT = K \cdot p_K + N \cdot p_N$, l'équation du profit à maximiser est donc de la forme

$\Pi = RT - CT \Leftrightarrow \Pi = p \cdot X - (K \cdot p_K + N \cdot p_N) \Leftrightarrow \Pi = p [X = f((K, N))] - (K \cdot p_K + N \cdot p_N)$

Ces dérivées partielles sont alors :

$$\frac{\partial \Pi}{\partial K} = p \cdot \left(\frac{\partial X}{\partial K} \right) - p_K = 0 \quad \frac{\partial \Pi}{\partial N} = p \cdot \left(\frac{\partial X}{\partial N} \right) - p_N = 0$$

D'où l'on déduit la condition d'équilibre $p \cdot \left(\frac{\partial X}{\partial K} \right) = p_K$ et $p \cdot \left(\frac{\partial X}{\partial N} \right) = p_N$.

Il est alors possible par remplacement de reformuler la **règle de l'épuisement du produit** :

$$p \cdot X = K \cdot p_K + N \cdot p_N \Leftrightarrow p \cdot X = K \cdot p \cdot \left(\frac{\partial X}{\partial K} \right) + N \cdot p \cdot \left(\frac{\partial X}{\partial N} \right)$$

où $p \cdot \left(\frac{\partial X}{\partial K} \right)$ est appelée **productivité marginale en valeur du capital** (le facteur $\frac{\partial X}{\partial K}$ étant le produit marginal **physique**

du capital), et $p \cdot \left(\frac{\partial X}{\partial N} \right)$ la **productivité marginale en valeur du travail** (le facteur $\frac{\partial X}{\partial N}$ étant le produit marginal

physique du travail). L'ensemble de l'expression signifie bien que lorsque les facteurs sont rémunérés suivant leur productivité marginale en **valeur**, le produit est intégralement réparti (ou épuisé) dans la rémunération des facteurs, évidemment au prorata des quantités de facteur K et N .

En termes physiques ou réels l'épuisement s'écrit : $X = K \cdot \left(\frac{\partial X}{\partial K} \right) + N \cdot \left(\frac{\partial X}{\partial N} \right)$

Remarque sur le résultat obtenu et les développements ultérieurs.

1) L'égalité obtenue est vraie si et seulement si la fonction de production $X = f(K, N)$ est une fonction homogène de degrés un. Alors les rendements sont constants et l'équilibre est tel que le coût marginal égal le minimum du coût moyen (« le prix de revient minimum » de la citation C32 de Walras, ci-dessus).

2) A. Marshall introduira une distinction entre la courte et la longue période. Il importait donc d'explicitier la réalisation du minimum de coûts selon la période. Knut Wicksell réunit ces conditions au moyen du calcul de l'élasticité du coût total (CT) et celle du coût moyen par rapport à la production (X).

L'élasticité du coût total (CT) = $\varepsilon_{TC/X} = \frac{dTC}{dX} \times \frac{X}{TC} = \varphi$ et celle du coût moyen (CM = TC/X) = $\varepsilon_{CM/X} = \frac{dTC}{dX} \times \frac{X}{TC} - 1 = \tau$.

Les rendements de la fonction de production dépendent des valeurs prises par φ et τ , et donc la relation entre coût moyen (CM) et coût marginal (Cm) aussi. Les trois cas possibles sont recensés ci-dessous :

intervalle de variation	$\infty -$	0	1	$\infty +$	type de rendements (r) et relation entre les coûts
cas 1		τ		φ	(r) constants CM = Cm
cas 2	τ		φ		(r) croissants CM > Cm
cas 3			τ	φ	(r) décroissants CM croissant avec X

L. WALRAS (1834-1910) "Eléments d'économie pure"-1874-	L'ECOLE DE LAUSANNE																							
Successeurs directs à Lausanne	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="571 383 671 412" style="text-align: center;">V. PARETO</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="464 421 836 450">« Le cours d'Economie Politique » en 1896</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="464 459 810 488">« Manuel d'Economie Politique » (1906)</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="571 497 774 526">et E. BARONE puis :</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="416 535 707 564">Antonelli, M. Pantaléoni, Boninsegni,</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="416 573 676 602">Aupetit, E. Antonelli, L. Amoroso</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="571 611 791 640">E. SLUTSKY (1880-1948)</td> </tr> </table>		V. PARETO		« Le cours d'Economie Politique » en 1896		« Manuel d'Economie Politique » (1906)		et E. BARONE puis :		Antonelli, M. Pantaléoni, Boninsegni,		Aupetit, E. Antonelli, L. Amoroso		E. SLUTSKY (1880-1948)									
V. PARETO																								
« Le cours d'Economie Politique » en 1896																								
« Manuel d'Economie Politique » (1906)																								
et E. BARONE puis :																								
Antonelli, M. Pantaléoni, Boninsegni,																								
Aupetit, E. Antonelli, L. Amoroso																								
E. SLUTSKY (1880-1948)																								
Deux branches suivies d'une synthèse	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="719 680 871 710" style="text-align: center;">G. CASSEL (1918)</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="416 719 823 748">L'équilibre général dit de "WALRAS-CASSEL"</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="571 757 587 786" style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="571 813 895 842" style="text-align: center;">Séminaire de Vienne : Carl MENER</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 851 568 880" style="text-align: center;">Economie</td> <td colspan="1" data-bbox="571 851 978 880">L'équilibre général dit de "WALRAS-CASSEL"</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 889 828 954">Critiques reformulations</td> <td colspan="1" data-bbox="844 889 1166 1025"> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="844 889 1002 918">H. Von Stackelberg</td> </tr> <tr> <td data-bbox="844 927 1011 956">Schlesinger, A. Wald</td> </tr> <tr> <td data-bbox="844 965 1035 994">J. Von Neumann (1937)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="844 1003 1161 1032">Von Neumann et O. Morgenstern (1944)</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="459 1068 568 1097" style="text-align: center;">Philosophie</td> <td colspan="1" data-bbox="571 1068 746 1097">Positivisme logique</td> <td data-bbox="844 1068 927 1097" style="text-align: center;">K. Popper</td> </tr> <tr> <td data-bbox="427 1140 568 1169" style="text-align: center;">Mathématiques</td> <td colspan="1" data-bbox="603 1140 711 1169">Formalisme</td> <td data-bbox="844 1140 906 1169" style="text-align: center;">Hilbert</td> </tr> </table>		G. CASSEL (1918)		L'équilibre général dit de "WALRAS-CASSEL"		↓		Séminaire de Vienne : Carl MENER		Economie	L'équilibre général dit de "WALRAS-CASSEL"	Critiques reformulations	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="844 889 1002 918">H. Von Stackelberg</td> </tr> <tr> <td data-bbox="844 927 1011 956">Schlesinger, A. Wald</td> </tr> <tr> <td data-bbox="844 965 1035 994">J. Von Neumann (1937)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="844 1003 1161 1032">Von Neumann et O. Morgenstern (1944)</td> </tr> </table>	H. Von Stackelberg	Schlesinger, A. Wald	J. Von Neumann (1937)	Von Neumann et O. Morgenstern (1944)	Philosophie	Positivisme logique	K. Popper	Mathématiques	Formalisme	Hilbert
G. CASSEL (1918)																								
L'équilibre général dit de "WALRAS-CASSEL"																								
↓																								
Séminaire de Vienne : Carl MENER																								
Economie	L'équilibre général dit de "WALRAS-CASSEL"																							
Critiques reformulations	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="844 889 1002 918">H. Von Stackelberg</td> </tr> <tr> <td data-bbox="844 927 1011 956">Schlesinger, A. Wald</td> </tr> <tr> <td data-bbox="844 965 1035 994">J. Von Neumann (1937)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="844 1003 1161 1032">Von Neumann et O. Morgenstern (1944)</td> </tr> </table>	H. Von Stackelberg	Schlesinger, A. Wald	J. Von Neumann (1937)	Von Neumann et O. Morgenstern (1944)																			
H. Von Stackelberg																								
Schlesinger, A. Wald																								
J. Von Neumann (1937)																								
Von Neumann et O. Morgenstern (1944)																								
Philosophie	Positivisme logique	K. Popper																						
Mathématiques	Formalisme	Hilbert																						
Branche PARETIENNE																								
<p>RENAISSANCE PARETIENNE (Années trente) : Equilibre walrasso-parétien H. Hotelling, O. Lange, M. Allais, P. Samuelson et John Hicks Autres auteurs de : la LES, Chicago, Harvard Ingénieurs économistes français</p>																								
<p>ECONOMIE DU BIEN ETRE (années 50), mais depuis A.C Pigou : "Economics of welfare" (1920)</p>																								
ECOLE NEO-WALRASSIENNE DE L'EQUILIBRE GENERAL (années 50)																								
<p>réconciliation des deux branches de Lausanne T. Koopmans, K.J. Arrow, Gérard Debreu, et la « Cowles Commission » à Chicago.</p>																								
Un courant pluridisciplinaire	LIENS ENTRE LA SOCIOLOGIE ET L'ECONOMIE																							

